

TECHNIQUE DE MESURE ET DE RÉGULATION

Systemes d'apprentissage pour la formation
d'élèves, d'apprentis, d'étudiants et d'ingénieur



CONTENU

Plus qu'un laboratoire
 Solution complète pour laboratoires de technique de mesure et de régulation4

Technique de régulation

- Technique de régulation appliquée
- Régulation de Régime, Niveau, Température, Position et Luminosité..... 8
- Régulation vitesse et position avec moteur servo DC 10
- Un régulateur pour tous les systèmes 12
- Le régulateur universel numérique 13
- Mesurer en temps réel – Évaluation confortable sur le PC
- Le régulateur numérique universel 14
- Conception de régulateur sur mesure avec Matlab®/Simulink® 18
- Régulation d'un système d'entraînement 4Q 20
- Régulation d'une boucle de régulation de la température de l'air 22
- Régulation d'un système à deux réservoirs couplés 24
- Régulation d'un pendule inversé 26
- Régulation de niveau – régulation de débit 28
- Régulation professionnelle de la pression, de la température, du niveau et du débit 30

Technique de mesure

- Initiation multimédia et réaliste
- à la technique de mesure avec UniTrain 34
- Mesure de grandeurs non électriques Température, Pression, Force, Couple 36
- Mesure de grandeurs électriques Courant/Tension, Puissance, Travail, Fréquence..... 38

FORMATION DE QUALITÉ

Systèmes d'apprentissage pour la technique de mesure et de régulation

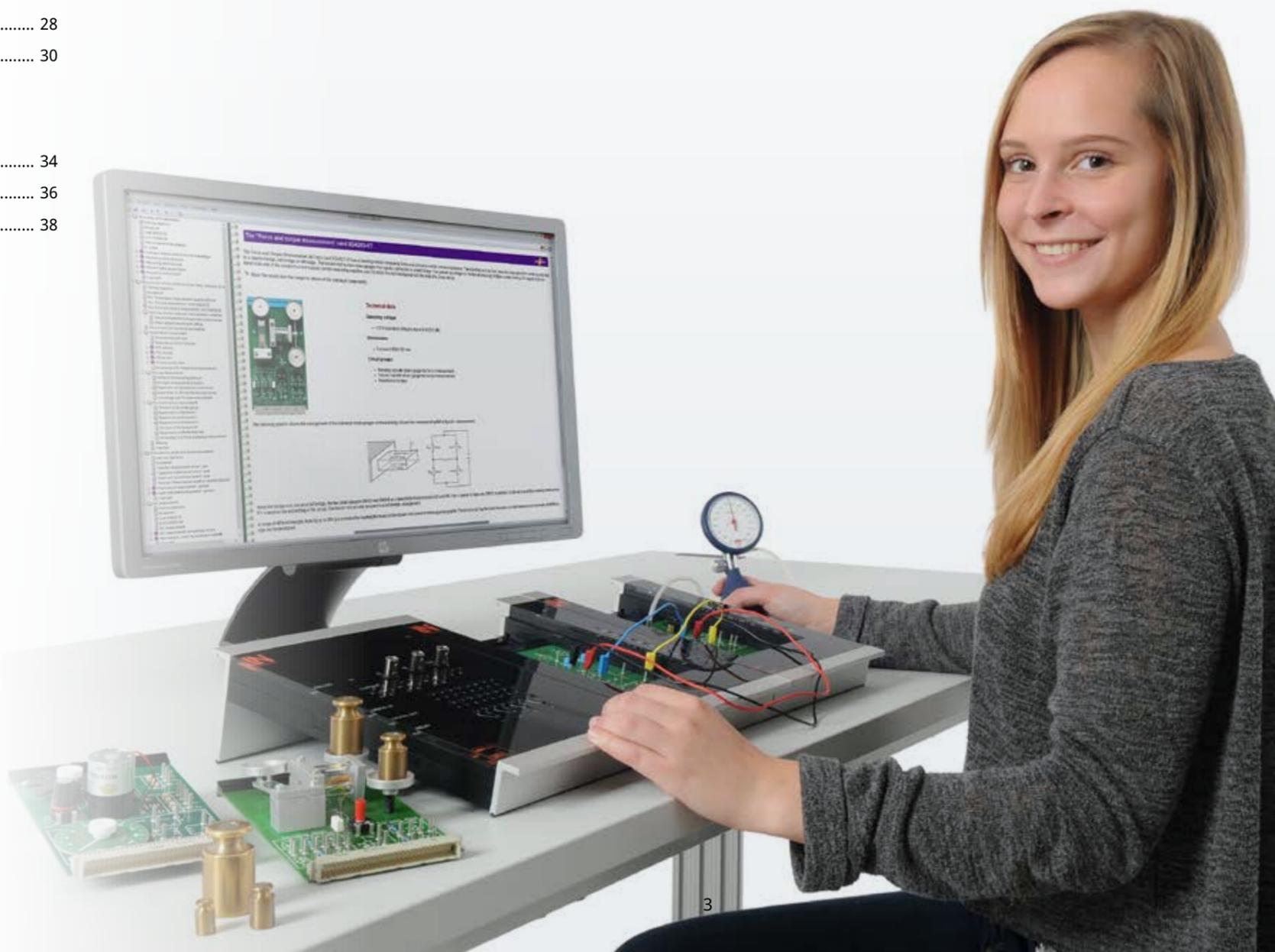
Le progrès technique ...

L'Industrie 4.0 associe la production à une technique de communication et de l'information ultramoderne. Ce qui permet de réaliser des produits taillés sur mesure – à moindre prix et dans une qualité supérieure. La base repose dans la saisie des états des processus et dans la régulation des grandeurs de processus. On se sert pour cela des capteurs les plus divers, fonctionnant selon différents principes physiques. Ainsi, des connaissances sur les capteurs sont indispensables pour quiconque travaillant dans l'automatisme et la technique de régulation, donc également pour les mécatroniciens.

... exerce une grande influence sur la formation

De nouvelles exigences demandent de nouveaux systèmes d'apprentissage modernes, orientés vers la pratique, qui transmettent aux apprenants l'état actuel de la technique et la compétence en action requise.

+ Laissez-vous inspirer par les vidéos sur les systèmes d'apprentissage sur le site www.lucas-nuelle.fr.



PLUS QU'UN LABORATOIRE

Présentation interactive de contenus didactiques complexes à l'aide de supports d'apprentissage modernes

Technique de mesure et de régulation dans des installations de production

Ne rien perdre de vue

Le Classroom Manager, vous permet de gérer vos apprenants, d'adapter les supports didactiques et de contrôler à tout moment le niveau d'apprentissage existant.

Solution complète pour la technique de mesure et de régulation
modèles, régulateurs, API, entraînements et capteurs industriels

Diverses applications de régulation pour être à la hauteur de la pratique professionnelle

Transfert de connaissances multimédia avec UniTrain

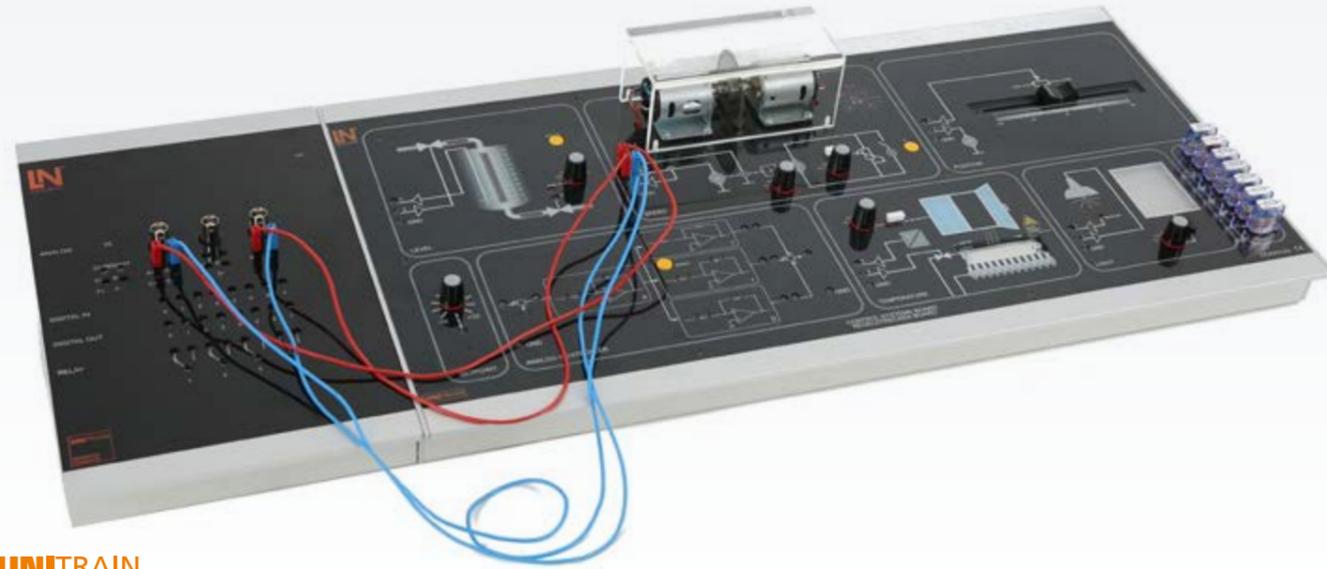
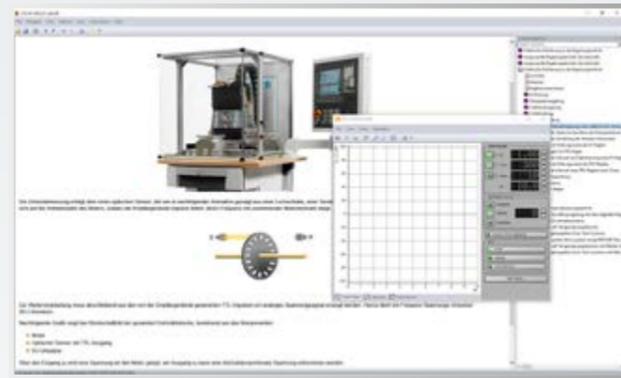
Apprentissage en ligne et expérimentation pour un transfert de connaissances durable



BASES DE LA TECHNIQUE DE RÉGULATION

Une formation orientée vers la pratique dès le départ : nos systèmes d'apprentissage en technique de régulation sont conçus de sorte à permettre une application rapide et simple de la théorie à des systèmes dynamiques réels. L'apprentissage des bases importantes est ainsi source de plaisir et la compréhension est nettement facilitée.

RÉGULATION DE RÉGIME, NIVEAU, TEMPÉRATURE, POSITION ET LUMINOSITÉ



UNITRAIN
SYSTEM

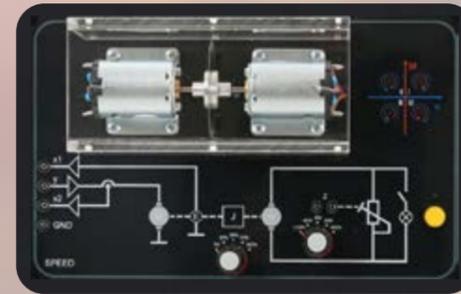
À l'ère de l'automatisation, la technique de régulation revêt une importance primordiale pour les systèmes techniques. Des connaissances fondamentales sur le comportement de différents types de régulateurs et de parcours dans la plage de temps et de fréquence sont indispensables pour garantir les bons choix et assurer le fonctionnement fiable de la boucle de régulation.

Contenus didactiques

- Principes des boucles de régulation
- Montage et fonctionnement de régulateurs continus et à action intermittente
- Boucles de régulation avec des régulateurs continus dans la plage de temps et de fréquence
- Régulation et optimisation d'une régulation de température
- Régulation et optimisation d'un moteur électrique (4 quadrants)
- Régulation et optimisation d'un système de régulation de luminosité
- Régulation et optimisation d'une régulation de niveau
- Régulation et optimisation d'une régulation de position
- Utilisation de régulateur numériques ou en alternative d'un régulateur analogique avec éléments enfichables 2mm

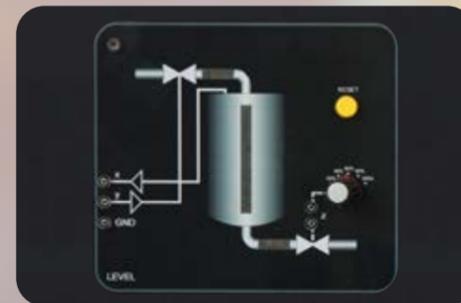
Réf. CO4204-8K

5 BOUCLES DE RÉGULATION SUR UNE UNITÉ, RÉGULATEUR NUMÉRIQUE ET ANALOGIQUE



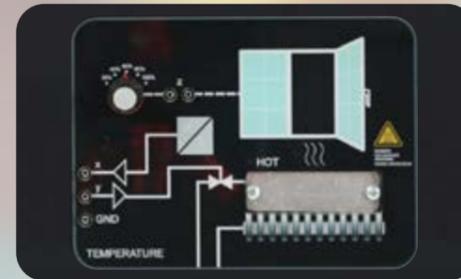
Système de régulation du régime

- Système d'entraînement couplé avec deux moteurs à courant continu
- Fonctionnement dans 4 quadrants
- Mesure de régime via capteur incrémentiel
- Charge réglable et simulation d'une masse d'inertie
- Mesure de courant pour boucle de régulation de courant en cascade



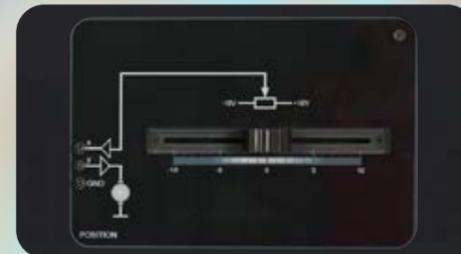
Système de régulation de niveau

- Reproduction numérique d'un système de régulation de niveau
- Arrivée d'eau réglable
- Écoulement d'eau réglable comme grandeur perturbatrice
- Visualisation du niveau de remplissage et du débit d'arrivée / d'écoulement par LED



Système de régulation de température

- Système de régulation de température rapide avec amplificateur de puissance intégré
- Capteur de température intégré
- Consigne de grandeurs perturbatrices



Système de régulation de position

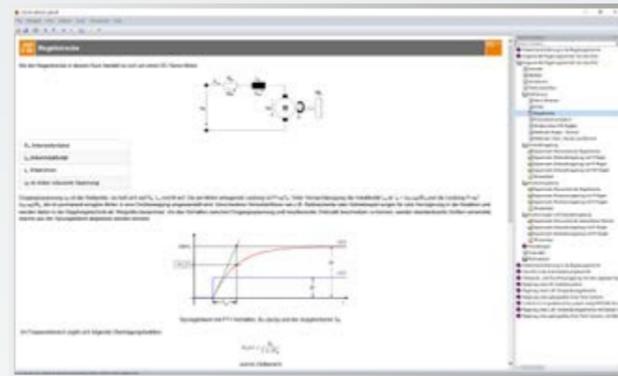
- Entraînement avec broche
- Retour de position via potentiomètre
- Mise hors service automatique en positions finales



Système de régulation de luminosité

- Aucune influence de la lumière ambiante sur le système de régulation
- Source de lumière LED et capteur intégrés
- Consigne de lumière perturbatrice pour étudier la régulation

RÉGULATION VITESSE ET POSITION AVEC MOTEUR SERVO DC



UNITRAIN SYSTEM

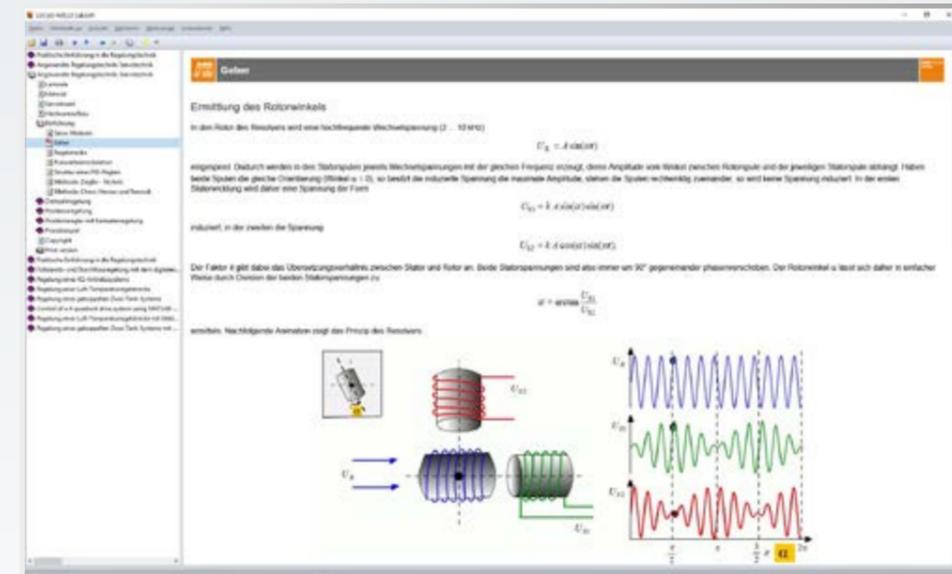
Le système d'apprentissage servomoteur CC permet de réguler avec précision des angles et des régimes. Grâce à un capteur incrémentiel, la position et la vitesse du servomoteur CC sont saisies très fidèlement et transmises au PC aux fins de traitement, permettant ainsi de relever les réponses indicielles et de déterminer les constantes de temps. Des exercices pratiques transmettent les connaissances requises, contribuent à utiliser et paramétrer correctement les régulateurs P, I, PID et en cascade, ainsi qu'à comprendre les différents effets sur le système. Au cours d'un projet, les apprenants réalisent une séquence de positionnement dépendante du temps d'un plateau tournant.

Contenus didactiques

- Analyse des contextes de la technique de commande et de régulation d'un servomoteur CC
- Régulation d'angle et de régime
- Saisie de la position et de la vitesse du servomoteur CC au moyen d'un capteur incrémentiel
- Détermination de la courbe caractéristique de commande, du temps mort, du comportement en régime transitoire, de l'écart de régulation et de l'oscillation de régulation
- Relevé de la réponse indicelle
- Détermination des constantes de temps
- Fonctionnement avec différents types de régulateur
- Analyse de la servocommande en cas de modifications de charge

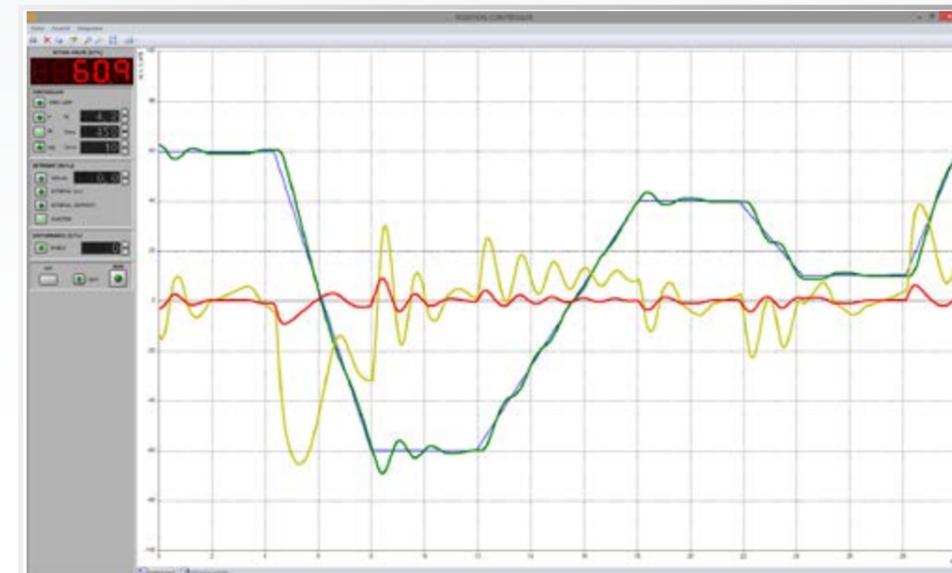
Réf. CO4204-8H

ENVIRONNEMENT DIDACTIQUE INTERACTIF



Comment fonctionne une servorégulation ?

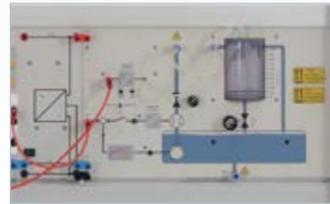
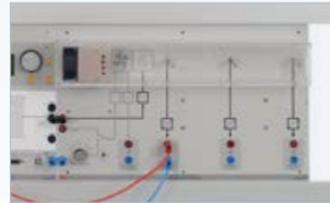
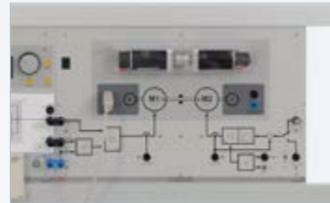
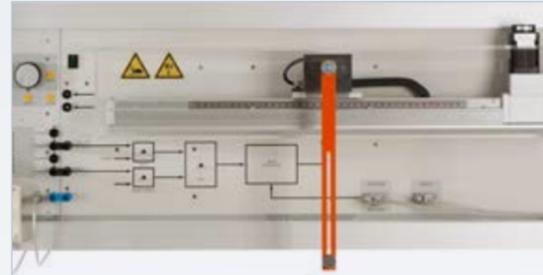
Dans la pratique, il est souvent important d'accoster certaines positions avec un moteur, par ex. dans la cinématique des robots, ou de respecter des vitesses définies. Dans la plupart des cas, on utilise pour cela des régulateurs numériques. Le cours d'apprentissage interactif présente pas à pas le calcul et l'optimisation des régulateurs.



Régulateurs de position, de régime, en cascade

Le cours interactif d'apprentissage propose trois instruments différents pour la régulation de position et de régime. Découvrez l'impact des différents paramètres de régulateur sur l'entraînement. Optimisez le régulateur et servez-vous des outils pour analyser la courbe du régime, de la position et les écarts de régulation. Trouvez des mesures pour optimiser les régulateurs à différents états de charge.

UN RÉGULATEUR POUR TOUS LES SYSTÈMES



LE RÉGULATEUR UNIVERSEL NUMÉRIQUE



Pour permettre des progrès rapides, le régulateur universel numérique a été adapté aux exigences de la formation et de l'enseignement continu. Le régulateur peut être facilement être combiné à différents boucles de régulation.

Avantages

- Système compact, simple à manipuler et à sécurité intrinsèque
- Peut être combiné à tous les systèmes de régulation
- Mesure et représentation des valeurs réglées
- Génération grandeurs perturbatrices et de référence
- Permet la réalisation d'algorithmes complexes à l'aide de Matlab®/ Simulink® et leur exécution en temps réel

Contenus didactiques

- Associe tous les types de régulateur –
- deux points, trois points, P, I, D, PID – dans un appareil
- Deux régulateurs indépendants, à utiliser seuls ou en cascade
- Écran graphique rétroéclairé
- Connexion PC via port USB
- Interface JTAG pour connexion à Matlab Simulink
- Processeur pour traitement de signaux numériques (DSP) de haute qualité pour des temps de cycle courts de 125 μ s

- 4 entrées analogiques de calibre +/-10 V
- 2 sorties analogiques max. +/- 10 V
- 2 entrées numériques et 2 sorties numériques
- Entrée pour capteur incrémentiel
- Interface bus CAN pour l'extension du régulateur
- Potentiomètre pour régler la tension de référence



Instruments virtuels

Les instruments virtuels permettent de contrôler le régulateur universel numérique depuis l'ordinateur et de représenter des données de mesure. Ils ont été développés spécialement pour différentes tâches. L'interface réduite facilite la manipulation, permettant toujours à l'utilisateur de se concentrer sur l'essentiel.

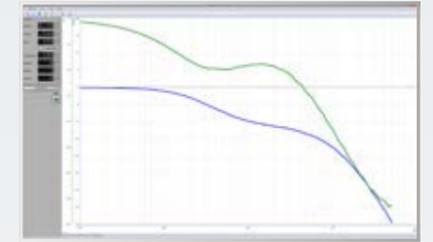
Avantages

- Analyse aisée de boucles de régulation avec différents types de régulateur
- Sélection et paramétrage de la structure du régulateur (régulateur à deux points, à trois points, PID, en cascade)
- Paramétrage des paramètres du régulateur pendant le service
- Représentation directe des signaux du régulateur
- Définition pratique des fonctions de variable de référence et de grandeur perturbatrice



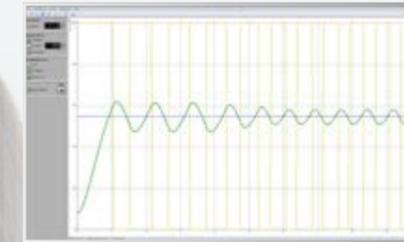
Traceur de réponses indicielles

- Paramétrage aisé de la réponse indicielle
- Sélection de différentes entrées de variables réglées analogique, MLI, fréquence, entrée d'encodeur
- Mise à l'échelle automatique du temps d'enregistrement



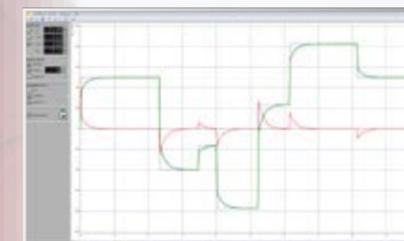
Traceur Bode

- Fréquences initiale et finale réglables
- Répartition logarithmique ou linéaire de la plage de mesure
- Représentation de la réponse fréquentielle ou du diagramme polaire



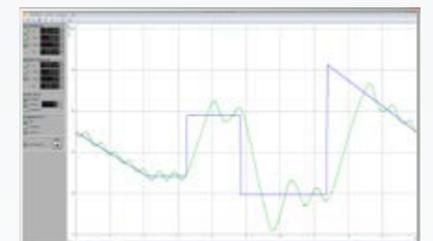
Régulateur à deux, trois points

- Fonctionnement comme régulateur commutant
- Consigne de l'hystérésis
- Consigne de grandeurs perturbatrices et de référence



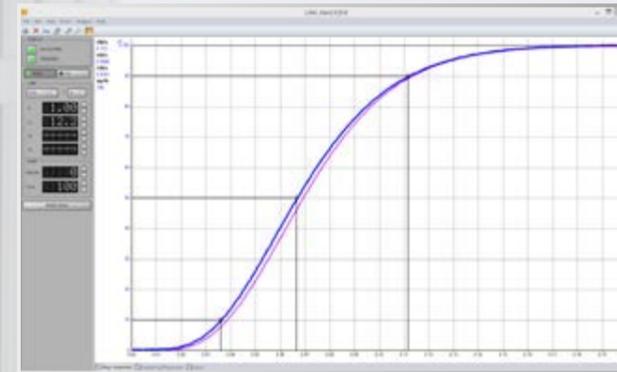
Régulateurs PID, en cascade

- Fonctionnement comme régulateur continu
- Libre sélection des parts de régulateur
- Temps de cycle réglables

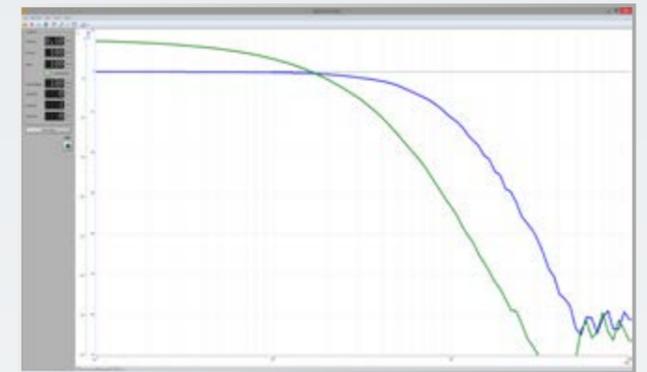


MESURER EN TEMPS RÉEL – ÉVALUATION CONFORTABLE SUR LE PC

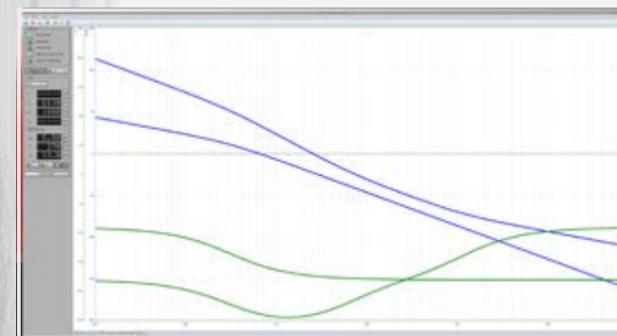
LE RÉGULATEUR UNIVERSEL NUMÉRIQUE



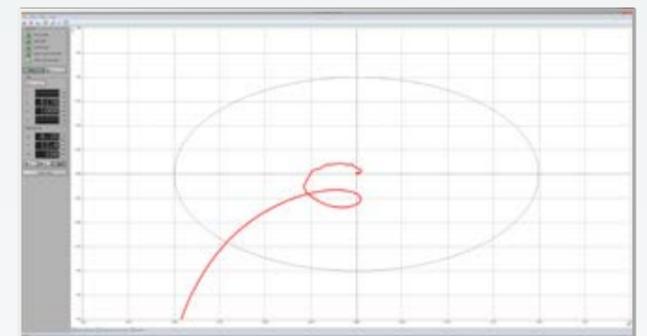
Les réponses du système de régulation fournies par le traceur de réponse indicelle peuvent être évaluées dans l'analyseur de boucles. Des outils spéciaux sont disponibles pour déterminer les paramètres du système de régulation selon la méthode utilisant la tangente d'inflexion.



L'analyseur de boucles détermine les réponses en amplitude et en phase à partir des caractéristiques mathématiques de la réponse indicelle. Celles-ci peuvent ensuite être comparées aux courbes réelles issues du traceur de Bode.



L'analyseur de boucles permet de représenter la courbe d'amplitude et de phase de la boucle de régulation ouverte, y compris le régulateur. Les composantes de régulation PID peuvent être réglées indépendamment les unes des autres. Les effets sont directement visibles. Il est ainsi possible de paramétrer la régulation en fonction de l'optimum symétrique ou de l'ajustement de la valeur absolue, par exemple.



Toutes les données relevées peuvent être représentées dans l'analyseur de boucles à l'aide du diagramme polaire, permettant ainsi d'évaluer simplement la qualité et stabilité de la régulation.

Avantages

- Évaluation des systèmes de régulation dans la plage de temps et de fréquence
- Analyse des paramètres de système
- Comparatif entre les caractéristiques réelles des systèmes de régulation et celles du modèle mathématique
- Conversion de réponse de la plage de temps en plage de fréquence
- Optimisation des paramètres du régulateur à l'aide de la boucle de régulation ouverte
- Représentation avec réponses fréquentielle et en amplitude ou comme diagramme polaire

CONCEPTION DE RÉGULATEUR SUR MESURE AVEC MATLAB®/SIMULINK®



Transformez le régulateur universel numérique en système de prototypage rapide.

La plupart des appareils et installations régulent des grandeurs. La technicité des systèmes ne cessant d'augmenter, la régulation devient toujours plus complexe et difficile à programmer. Souvent, la réalisation est synonyme de longues périodes de développement. Une boîte à outils spéciale sous Matlab® / Simulink® permet de simuler au préalable des structures complexes du régulateur, avant de les tester sur un système de régulation réel à l'aide d'un code généré automatiquement.

Avantages

- Travail sans danger grâce à un matériel à sécurité intrinsèque
- Création rapide de logiciels de régulation paramétrable et basée sur un modèle
- Suivi de nouvelles approches de recherche, par ex. système de commande d'espace d'état, condition monitoring pour les erreurs
- Une durée de cycle du régulateur de 125 µs permet même la création d'algorithmes complexes
- Optimisation des régulateurs ou de leur structure

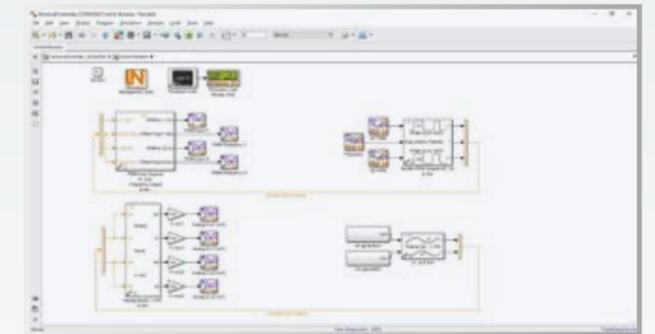
BOÎTE À OUTILS MATLAB® - POUR ALLER DROIT AU BUT

Une boîte à outils logiciels adaptée au matériel permet la mise en œuvre rapide de propres applications. Dans cette boîte à outils, l'utilisateur trouve tous les modules nécessaires pour activer des fonctions matérielles ainsi que des blocs pour des transformations et des régulateurs rapides. En plus de Matlab®/Simulink®, le système permet l'extension quelconque de propres éléments de bibliothèques.



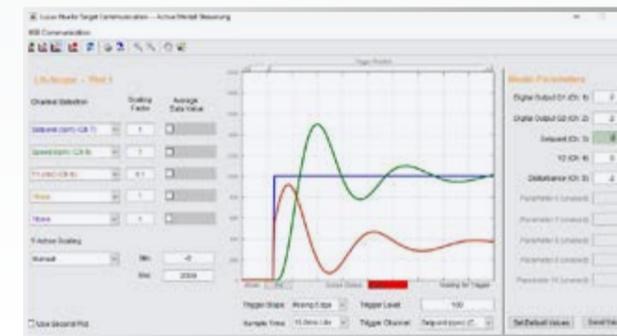
Boîte à outils LN Matlab

La boîte à outils fournit tous les blocs nécessaires pour un contrôle aisé du matériel du régulateur. De plus, il existe des modèles adéquats pour les différents systèmes de régulation.



Modèles de projets

Des modèles adaptés spécialement au matériel LN permettent de charger rapidement les configurations de base optimales. Ainsi, l'utilisateur peut se concentrer directement sur la programmation avec Matlab®/ Simulink®.

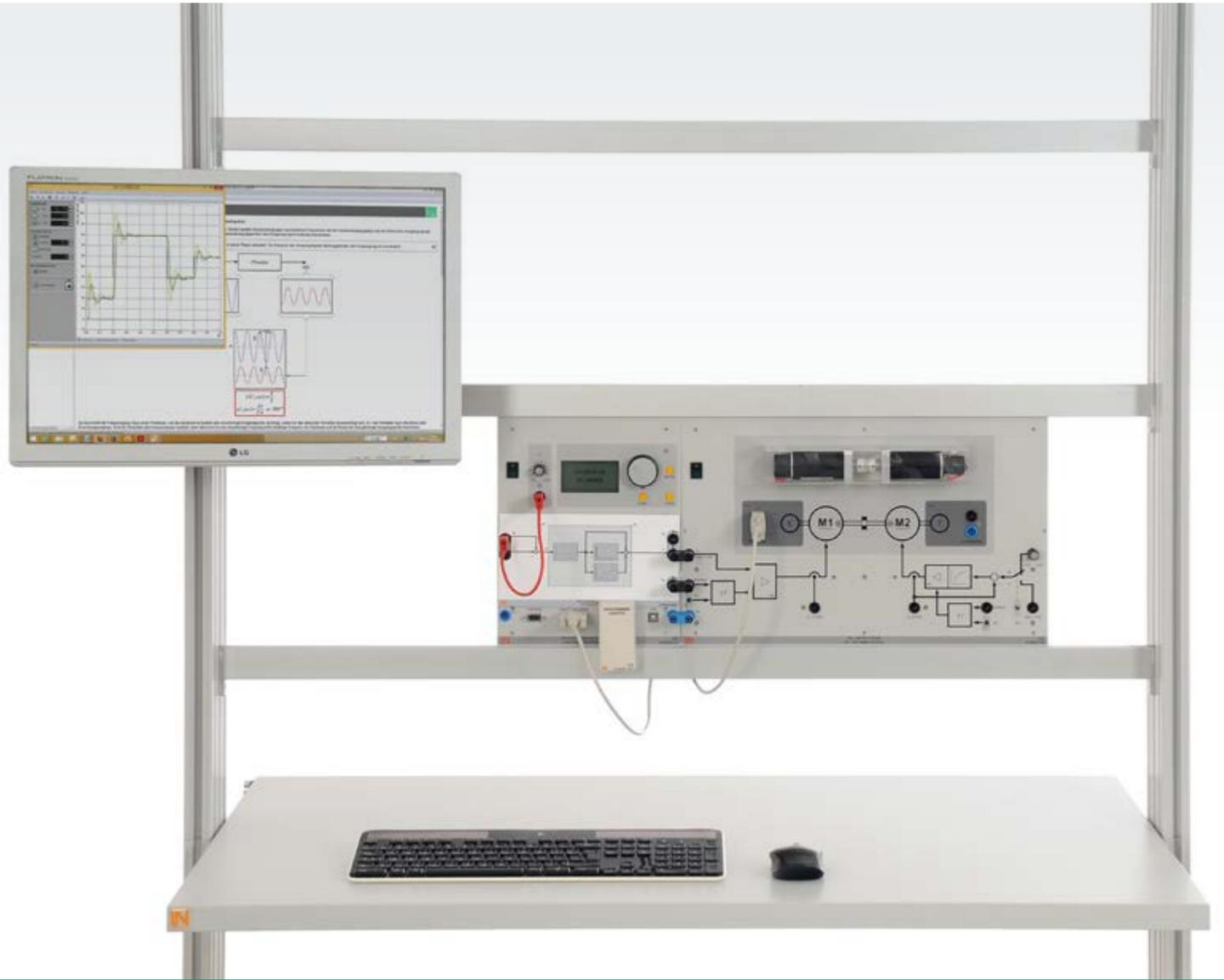


Matlab® Scope - le lien avec le matériel

Une interface graphique spéciale établit le lien entre Matlab® et le matériel via le port USB. Les courbes de temps de toutes les grandeurs internes peuvent être représentées sous forme graphique. Différentes résolutions de temps et possibilités de déclenchement sont disponibles. En plus de la représentation dans le temps, les signaux peuvent aussi être affichés dans la plage de fréquence. Les paramètres, comme ceux des régulateurs, peuvent être transmis aisément au matériel depuis le PC pendant le fonctionnement.

RÉGULATION D'UN ENTRAÎNEMENT À 4 QUADRANTS...

AVEC INTERACTIVE LAB ASSISTANT (ILA)

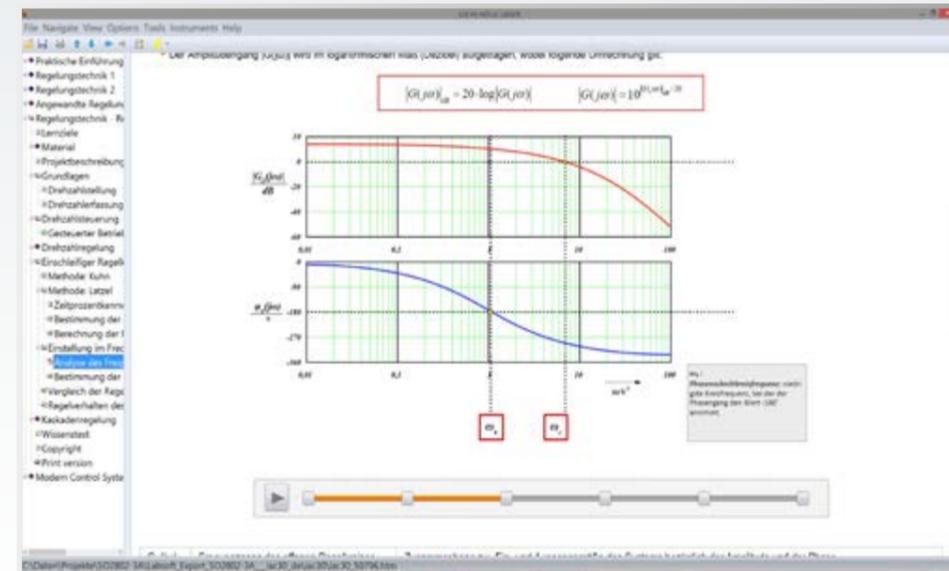


Le système d'apprentissage

Des entraînements régulés exigeant une dynamique accrue sont souvent utilisés dans des solutions d'automatisation, telles par ex. des machines-outils ou des robots. Le système d'apprentissage permet d'étudier avec beaucoup de clarté les concepts de régulation les plus divers.

Avantages

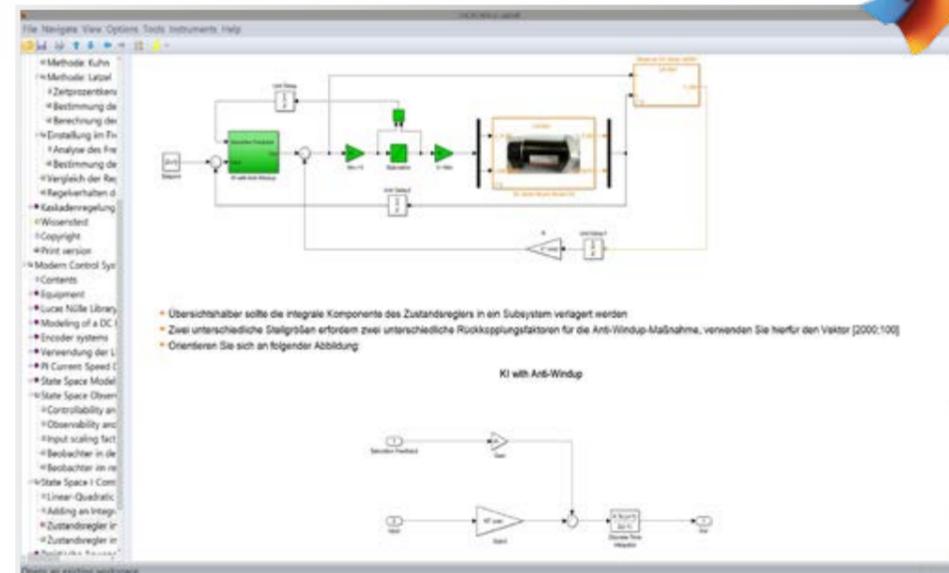
- Système d'apprentissage avec deux moteurs à courant continu couplés de 90 W
- Fonctionnement dans les 4 quadrants
- Générateur tachymétrique et capteur incrémentiel pour le retour de vitesse
- Convertisseur à 4 quadrants hautement dynamique avec un courant de sortie max. de 6 A
- Capteurs de courant intégrés pour la mesure et la régulation aisées du courant
- La régulation intégrée du courant permet des sauts de charge définis



IAC 30 Régulation d'un entraînement à 4 quadrants

Contenus didactiques

- Montage et optimisation d'une régulation d'entraînement dans 4 quadrants
- Identification du système de régulation
- Détermination pratique des paramètres de régulateur adéquats dans la plage de temps et de fréquence (Kuhn, Latzel, Ziegler-Nichols, diagramme de Bode)
- Montage et optimisation d'une régulation en cascade pour la régulation du courant et du régime



IAC 40 Optimisation d'un système d'entraînement régulé avec Matlab®/Simulink®

Contenus didactiques

- Réalisation d'un système HIL dans des conditions de temps réel
- Création de modèles et conception d'une régulation en cascade
- Réalisation et optimisation de régulateurs de courant et de régime
- Montage et optimisation de la régulation dans l'espace d'état
- Extension de la régulation en un système multigrandeurs

RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE D'AIR...

AVEC INTERACTIVE LAB ASSISTANT (ILA)

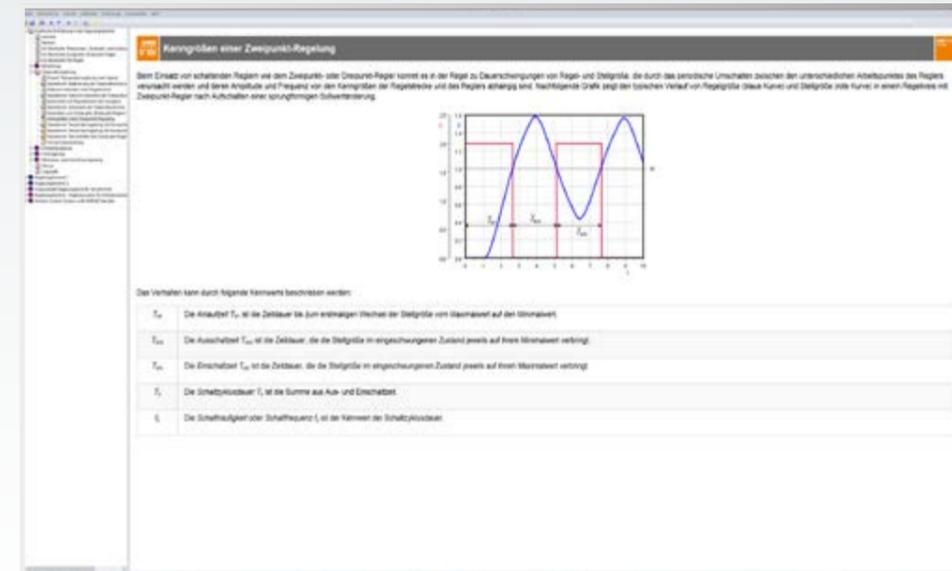


Le système d'apprentissage

Dans de nombreux domaines, la régulation de températures représente l'exemple classique d'une régulation sur des systèmes à grandes constantes de temps. En plus de la régulation de température à proprement parler, on peut également observer le débit d'air. La conception du système permet d'obtenir une constante de temps brève, pour raccourcir le temps de mesure et offrir un travail efficace.

Avantages

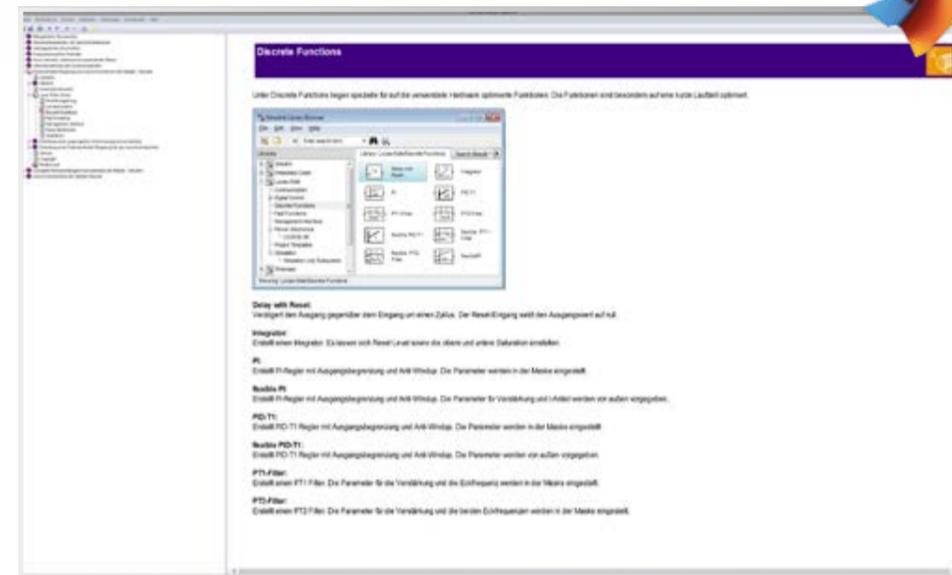
- Système de régulation de température rapide grâce à un élément chauffant faible en masse
- Amplificateur de puissance intégré pour commander l'élément chauffant
- 3 capteurs de température rapides en platine à différents intervalles permettent différents paramétrages du système de régulation
- Le débit d'air contrôlé par des ventilateurs à vitesse régulée garantit des résultats reproductibles
- L'entrée pour activer des grandeurs perturbatrices permet une étude efficace de la régulation
- Système à sécurité intrinsèque par une surveillance continue de la température avec éventuelle mise hors service automatique



IAC 31 Régulation de la température de l'air

Contenus didactiques

- Fonctionnement avec régulateur à deux / trois points
- Régulation de température avec un régulateur PID
- Enregistrement des paramètres du système de régulation
- Détermination des paramètres du régulateur
- Influence de perturbations sur la régulation



IAC 41 Régulation de la température de l'air avec Matlab®/Simulink®

Contenus didactiques

- Réalisation d'un système HIL dans des conditions de temps réel
- Création de modèles et conception de la régulation
- Simulation et optimisation de la régulation dans le modèle
- Comparaison entre modèle et régulation réelle
- Extension en régulation multigrandeurs avec régulation indépendante de la température et du débit d'air

RÉGULATION AVEC DEUX RÉSERVOIRS COUPLÉS...

AVEC INTERACTIVE LAB ASSISTANT (ILA)

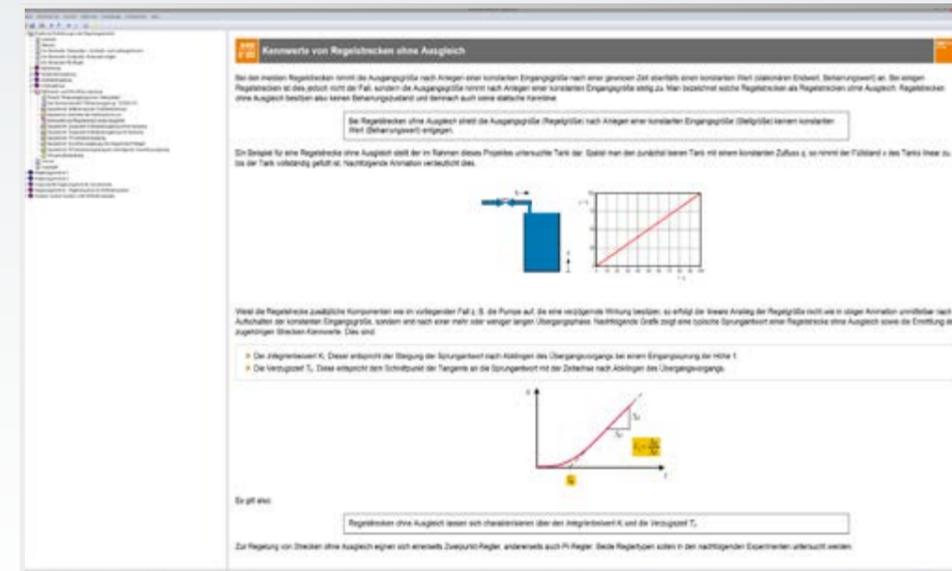


Le système d'apprentissage

La mesure et la régulation des niveaux de remplissage et du débit occupent une place prépondérante dans la technologie d'ingénierie. Le système d'entraînement permet une multitude d'applications, d'un système de régulation de niveau très simple à un système de réservoirs couplés complexe. Il permet non seulement de déterminer les niveaux de remplissage dans les deux réservoirs, mais aussi de mesurer le débit.

Avantages

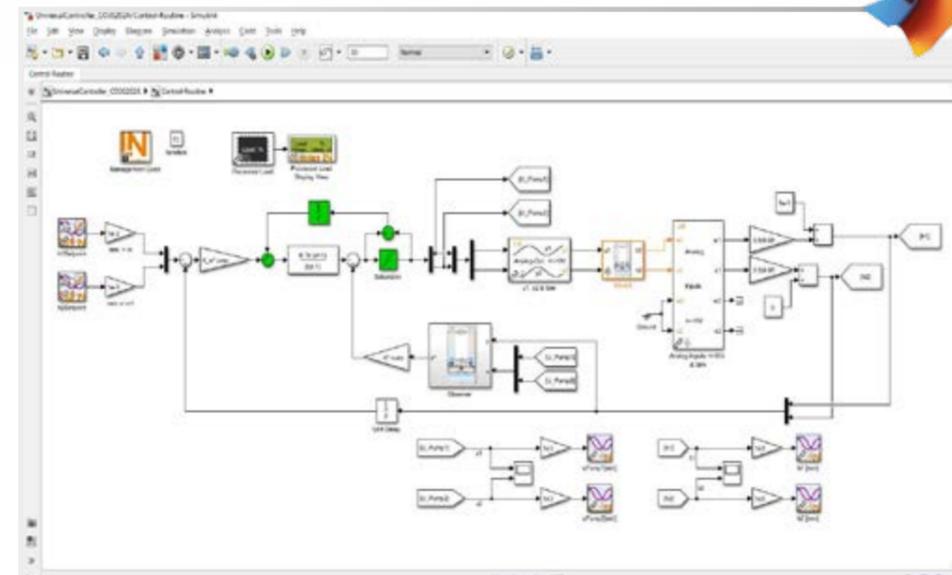
- Deux réservoirs indépendants d'une hauteur de remplissage de 50 cm
- Mesure de la hauteur de remplissage avec un capteur de pression différentielle
- Deux pompes à diaphragme indépendantes avec amplificateurs de puissance intégrés
- Mesure de débit pour les deux réservoirs
- Écoulement réglable pour chaque réservoir
- Couplage des réservoirs via une soupape électronique
- Débordement activable entre les réservoirs



IAC 32 Régulation d'un système à deux réservoirs couplés

Contenus didactiques

- Régulation de niveau avec un régulateur à deux points
- Régulation de niveau avec un régulateur PID
- Enregistrement des paramètres du système de régulation
- Détermination des paramètres du régulateur
- Influence de perturbations sur la régulation
- Régulation du système de réservoirs couplés



IAC 42 Régulation d'un système à 2 réservoirs couplés Matlab®/ Simulink®

Contenus didactiques

- Réalisation d'un système HIL dans des conditions de temps réel
- Création de modèles et conception de la régulation
- Simulation et optimisation de la régulation dans le modèle
- Comparaison entre modèle et régulation réelle
- Extension en régulation multigrandeurs avec régulation indépendante des niveaux de remplissage dans les deux réservoirs

RÉGULATION D'UN PENDULE INVERSÉ

AVEC INTERACTIVE LAB ASSISTANT (ILA)

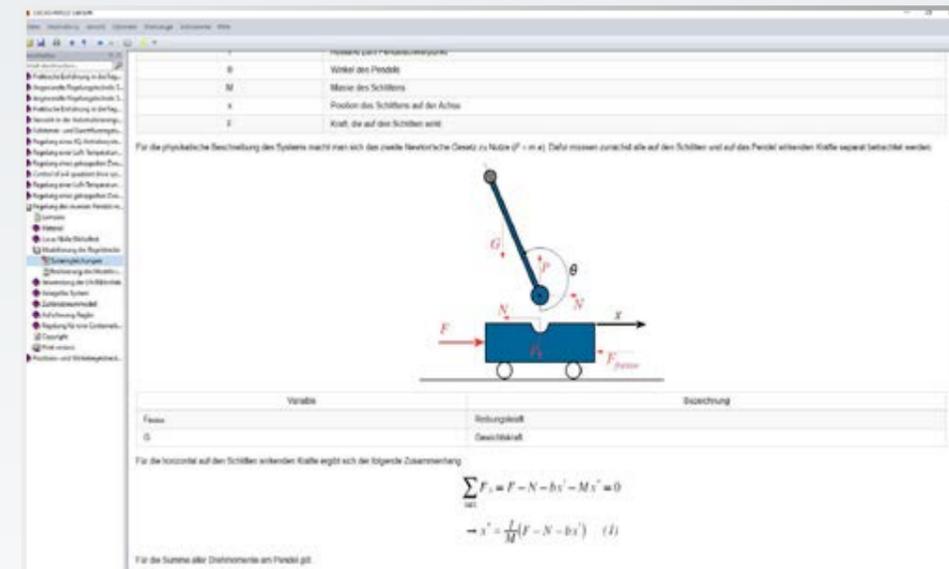


Le système d'apprentissage

Le degré d'automatisation croissant des processus dans tous les domaines de l'industrie nécessite différentes stratégies et algorithmes de régulation. La nouvelle boucle de régulation de position et d'angle est un système d'apprentissage qui permet d'enseigner de manière très claire un large éventail de contenus didactiques, de la régulation de position classique avec des régulateurs standard à la régulation multigrandeurs basée sur un modèle dans l'espace d'état. La mise en oscillation et l'équilibrage d'un pendule (pendule inversé) monté de façon à pouvoir pivoter sur un chariot par des accélérations purement horizontales du chariot constituent un défi particulier.

Avantages

- Puissant moteur pas à pas hybride délivrant une puissance maximale de 100 W
- Régulation intégrée du régime et du courant
- Détection de position avec un codeur incrémental haute résolution avec 4000 impulsions par tour
- Détection d'angle à l'aide d'un codeur incrémental haute résolution avec 16 000 impulsions par tour via une interface CAN
- Pendule doté d'un centre de gravité pouvant être déplacé
- Vitesses jusqu'à 0,5 m/s
- Accélération jusqu'à 10 m/s²



IAC33 Régulation d'une boucle de régulation de position et d'angle

Contenus didactiques

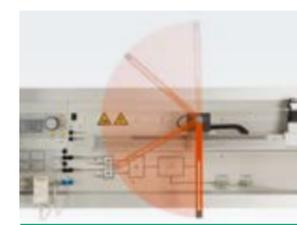
- Analyse du système en termes de régulation
- Régulation de position d'un système intégral
- Régulation d'angle à l'aide de régulateurs classiques
- Régulation multigrandeurs dans une boucle de régulation en cascade
- Utilisation de différentes stratégies d'optimisation



IAC43 Régulation d'une boucle de régulation de position et d'angle avec Matlab®/Simulink

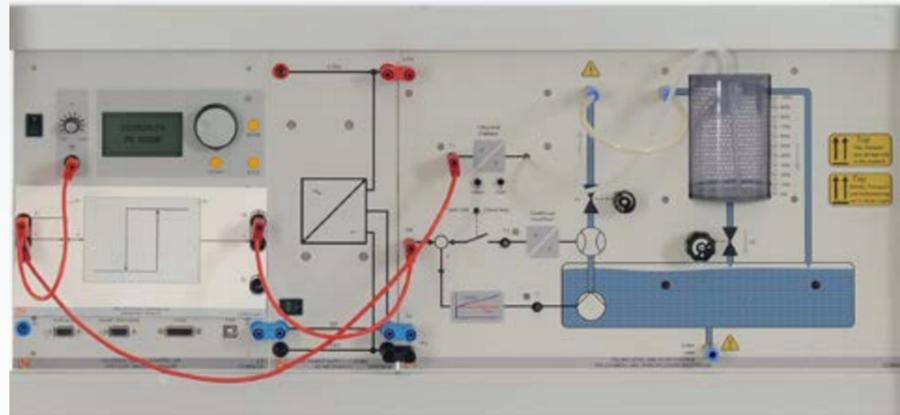
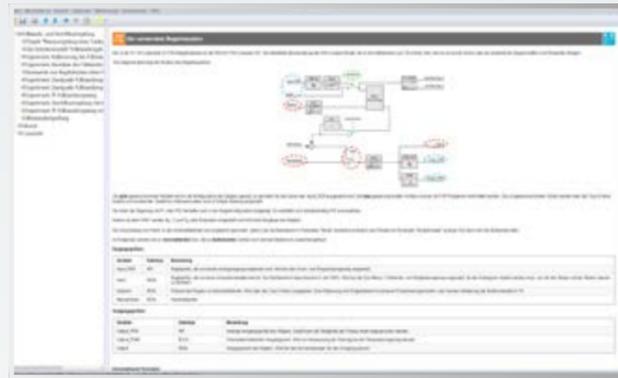
Contenus didactiques

- Développement de modèles de simulation dans Matlab® / Simulink
- Régulation classique de position et d'angle avec des régulateurs classiques
- Développement d'une régulation sur modèle en temps réel
- Régulation de l'espace d'état du pendule inversé comme système multigrandeurs



- Régulation du système pour la mise en oscillation du pendule
- Mise en œuvre d'applications pratiques, Segway PT et portique à conteneurs

RÉGULATION DE NIVEAU ET DE DÉBIT...



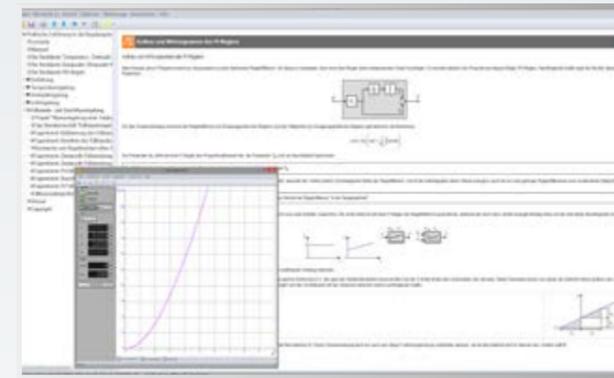
IAC 12 Régulation de niveau et de débit

Le système est un montage d'expériences didactique et pratique portant sur la technique de régulation appliquée. Le dispositif de formation compact contient le bassin de niveau, un convertisseur de pression pour déterminer le niveau de remplissage actuel ainsi qu'un réservoir avec pompe. Pour obtenir un débit constant de la pompe, le dispositif comprend également un système de régulation en cascade, désactivable, avec débitmètre.

Contenus didactiques

- Régulateur à deux points sur un système intégral
- Régulateur à deux points avec retour temporisé
- Régulation de niveau avec activation de grandeurs perturbatrices et avec préréglage
- Montage, mise en service et optimisation d'une régulation de débit
- Étude de la régulation de débit en cas de saut des grandeurs perturbatrices et de référence

AVEC INTERACTIVE LAB ASSISTANT (ILA)



IAC 13 Régulation de niveau et de débit avec Automate Programmable Industriel (API)

Contenus didactiques

- Paramètres d'un système de régulation
- Montage et fonctionnement d'une boucle de régulation fermée
- Régulateur à deux points sur un système intégral
- Régulation de niveau avec un régulateur PI/PID continu
- Régulation de niveau avec régulation de débit en cascade
- Comportement de la boucle de régulation en cas de perturbations

RÉGULATION PROFESSIONNELLE DE PRESSION, TEMPÉRATURE, NIVEAU ET DÉBIT...

AVEC INTERACTIVE LAB ASSISTANT (ILA)



IPA 1 Boucle de régulation avec Automate Programmable Industriel (API)



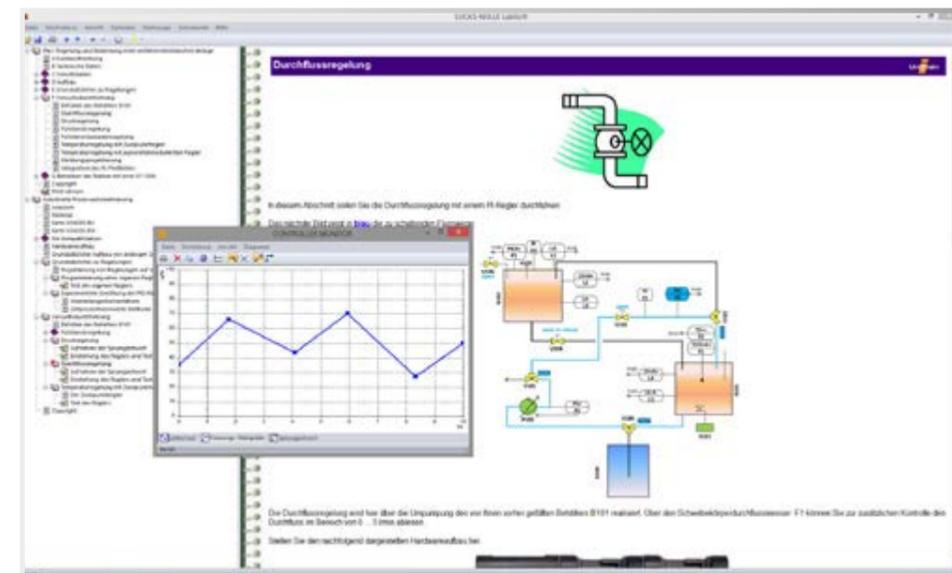
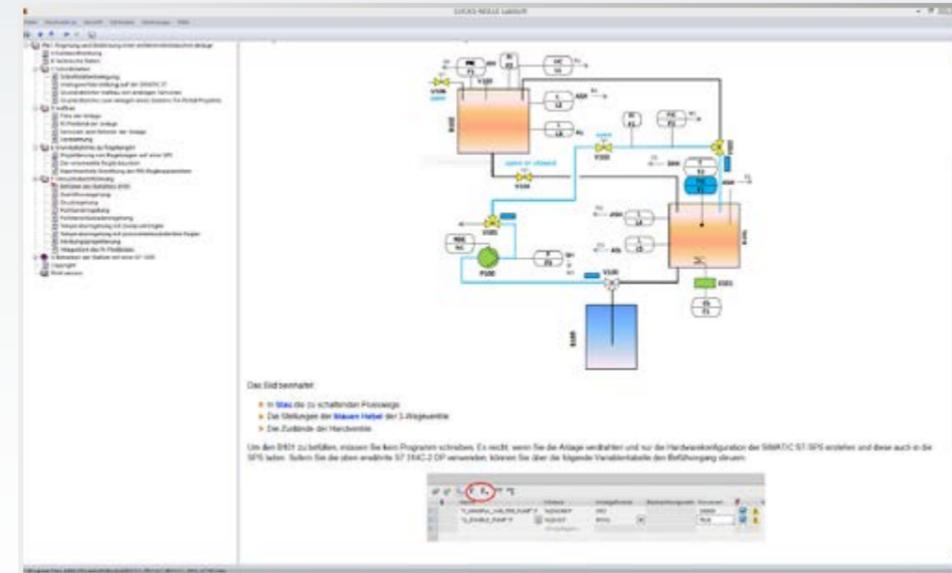
Régulation d'une installation du domaine de la technique des procédés avec le régulateur numérique

Le système d'apprentissage

Avec ses 4 systèmes de régulation intégrés, la station compacte représente la solution idéale pour les processus de production type dans les branches les plus diverses. La modularité du système permet de réaliser les configurations les plus diverses dans un environnement de laboratoire sûr.

Avantages

- Approche réaliste par l'emploi de composants industriels
- Capteurs de la technique de processus pour température, niveau de remplissage, débit et pression
- Combinaison avec des systèmes de commande et de régulation quelconques industriels et didactiques
- Activation des différents systèmes de régulation par une simple rotation des robinets
- Le système de conduites flexible permet des modifications très rapides du schéma de débit ou l'intégration d'autres composants
- Affichage intégré des grandeurs pression, température, niveau de remplissage et débit
- Fonctionnement séparé des 4 systèmes de régulation
- Mode manuel sans équipements auxiliaires directement via un interrupteur de simulation
- Extension quelconque avec d'autres stations



Équipement Technique des procédés Station compacte avec le régulateur numérique

Contenus didactiques

- Montage, câblage et mise en service d'une installation technique de processus
- Analyse de systèmes et boucles de régulation
- Mise en service de régulateurs continus et à action intermittente
- Paramétrage et optimisation de régulateurs P, PI et PID
- Conception de programmes de commande et de régulation
- Commande et observation du processus
- Inspection, entretien et maintenance
- Interconnexion d'installations techniques de processus

IPA 1 Boucle de régulation avec Automate Programmable Industriel (API)

Contenus didactiques

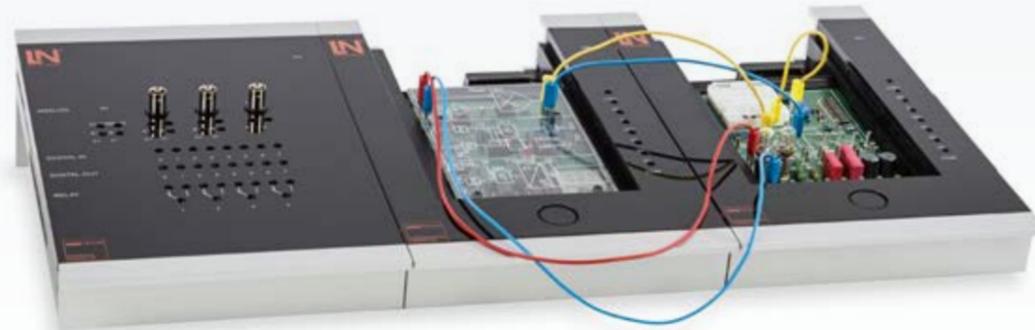
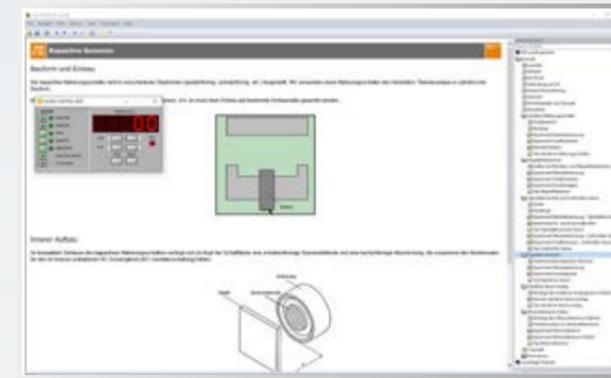
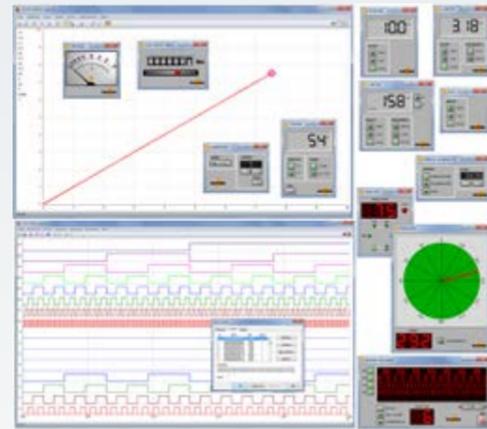
- Sélection, emploi et connexion de différents capteurs
- Mesure de grandeurs électriques et de grandeurs techniques de processus, telles niveau de remplissage, débit, pression et température
- Emploi et branchement de convertisseurs de mesure
- Montage et mise en service de boucles de régulation

TECHNIQUE DE MESURE



La saisie de grandeurs électriques et non électriques constitue la condition de base pour la commande et la régulation de systèmes dans le domaine de l'automatisation des processus. Nos systèmes de formation à la technique de mesure permettent d'enseigner de manière pratique et claire les méthodes de mesure des principales grandeurs physiques.

INITIATION MULTIMÉDIA ET RÉALISTE À LA TECHNIQUE DE MESURE AVEC UNITRAIN



UNITRAIN
SYSTEM



UNITRAIN
SYSTEM

Le système d'entraînement UniTrain

Le système d'expérimentation et d'entraînement multimédia UniTrain transmet les fondamentaux théoriques et propose des expériences à travers un didacticiel clairement structuré à l'aide de textes, de graphiques, d'animations et de tests de connaissances. Outre le didacticiel, chaque cours comprend un ensemble de cartes d'essai qui permettent de réaliser des exercices pratiques. A l'aide de nombreuses expériences et animations, les cours UniTrain constituent une excellente entrée en matière dans les questions actuelles de la technique de mesure et de régulation.

Avantages

- Théorie et pratique au même endroit et au même moment
- Motivation accrue des apprenants par l'usage de nouveaux médias
- Instruments de mesure et alimentations intégrés
 - ' multimètre, ampèremètre, voltmètre, générateur de fonctions
 - ' Oscilloscope d'enregistrement 4 canaux
 - ' ... et bien d'autres instruments encore
- Résultats rapides grâce à une structure claire des cours
- Compréhension rapide par une théorie animée
- Compétence en action grâce à l'expérimentation en personne
- Feedback régulier par des questions de compréhension et des tests des connaissances
- Recherche d'erreurs guidée avec un simulateur d'erreurs intégré
- Modèles de solutions pour l'enseignant

Réf. CO4203-2A

Technique des capteurs industriels avec UniTrain

La condition sine qua non de tout automatisme et régulation est de pouvoir saisir les états et les grandeurs de processus. On se sert pour cela des capteurs les plus divers, fonctionnant selon différents principes physiques. Ainsi, des connaissances sur les capteurs sont indispensables pour quiconque s'occupe d'automatisme ou de technique de régulation.

Contenus didactiques

- Utilisation de détecteurs de proximité capacitifs et inductifs
- Utilisation de différents capteurs, tels que des capteurs optiques ou de champ magnétique
- Quel capteur réagit à quel matériau
- Détermination de la portée, de l'hystérésis et de la fréquence de commutation
- Déplacement de différents échantillons de matériaux au moyen d'un axe X à commande électrique

Réf. CO4203-9D

MESURE DE GRANDEURS NON ÉLECTRIQUES DÉPLACEMENT, ANGLE, RÉGIME



UNITRAIN
SYSTEM

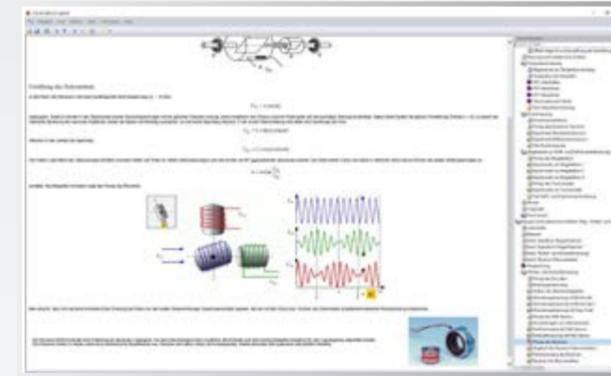
Température – Pression – Force – Couple

Dans la pratique industrielle actuelle, la surveillance, l'affichage ou le traitement électronique de grandeurs physiques sont de plus en plus souvent nécessaires. Pour ce faire, il est nécessaire de convertir les grandeurs non électriques en grandeurs électriques avec des moyens adéquats.

Contenus didactiques

- Explication de l'incidence des circuits de mesure
- Caractéristique de différents capteurs de température : NTC, Pt 100, KTY, thermocouple
- Mesure de pression : capteurs de pression piézoélectriques, inductifs et résistifs
- Principe de la mesure de force avec des jauges de contrainte sur des barres de flexion et de torsion
- Enregistrement des courbes caractéristiques de différents capteurs
- Procédés de linéarisation des courbes caractéristiques non linéaires
- Énumération de sources d'erreurs potentielles

Réf. CO4204-8B



UNITRAIN
SYSTEM

Déplacement – angle – régime

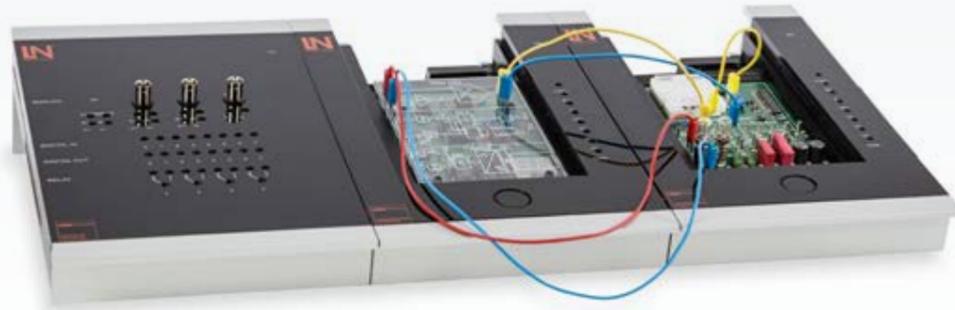
Dans les applications mécatroniques ou d'entraînement pour la production, la saisie rapide et précise du déplacement, de l'angle et du régime est déterminante pour la dynamique, la rentabilité et la qualité.

Contenus didactiques

- Procédés analogiques et numériques pour mesurer le déplacement, l'angle et le régime
- Étude, fonctionnement et caractéristique des capteurs
- Détermination des caractéristiques par l'expérience
- Étalonnage de circuits de mesure
- Essais avec des capteurs capacitifs et inductifs
- Emploi de capteurs optiques et de capteurs Hall pour la mesure de position sur des arbres en rotation
- Mesures de course avec encodeur incrémentiel, BCD et à code Gray
- Études sur un arbre tournant au moyen d'un résolveur

Réf. CO4204-8C

MESURE DE GRANDEURS ÉLECTRIQUES COURANT/TENSION, PUISSANCE, TRAVAIL, FRÉQUENCE



UNITRAIN
SYSTEM

Courant / tension - Puissance - Travail - Fréquence

Des dispositifs de mesure à fer mobile et à cadre mobile ouvrent les portes de la technique de mesure électrique. Ils servent à mesurer des tensions et des courants, à étudier l'influence de la forme des courbes sur le résultat de la mesure et à élargir les plages de mesure à l'aide de résistances supplémentaires.

Contenus didactiques

- Mesure de puissance
- Explication du principe de mesure au moyen d'un circuit à courant continu
- Différences entre la mesure de puissance active, apparente et réactive dans des expériences élémentaires sur un circuit à courant alternatif
- Mesure et description du facteur de puissance
- Mesures de consommation et mesure du travail électrique à l'aide d'un compteur Ferraris

Réf. CO4204-8A

MESURE DE GRANDEURS ÉLECTRIQUES RÉSISTANCE, INDUCTANCE, CAPACITÉ



UNITRAIN
SYSTEM

Résistance - Inductance - Capacité

Des procédés de mesure en pont et d'impédance sont utilisés depuis de nombreuses années dans les circuits de mesure en pont pour déterminer les paramètres de composants passifs, tels les résistances, les capacités et les inductances.

Contenus didactiques

- Mesures RLC à l'aide des ponts étalonnables
 - ' de Wheatstone
 - ' de Maxwell-Wien
 - ' de Wien
- Analyse du principe de mesure
- Comparaison des procédés de mesure

Réf. CO4204-8D



LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstr. 2
50170 Kerpen, Allemagne

Tel.: +49 2273 567-0
Fax: +49 2273 567-39

lucas-nuelle.fr
export@lucas-nuelle.com