LUCAS-NÜLLE

Systèmes d'apprentissage pour l'automatisme

Acquérir les compétences en s'orientant à la pratique et à des projets concrets

Contenu

Une formation de qualité
Systèmes d'apprentissage pour l'automatisme 4

Différents systèmes pour différentes exigences
Notre objectif : répondre à toutes les exigences 6

Présentation vivante de contenus didactiques complexes
Médias didactiques orientés à des projets - pour tous les systèmes d'apprentissage 10

Vue d'ensemble 12

Plus qu'un système d'apprentissage
Laboratoire d'automatisme - Une solution complète 14

Technique de mesure et de régulation 16
Capteurs dans l'automatisme 18
Mesure de grandeurs électriques 19
Mesure de grandeurs non électriques 20
Mesure RLC 22

Contenu

Introduction pratique à la technique de régulation 23
Analyse de boucles de régulation 24
Conception et optimisation d'une régulation 25
Technique de régulation appliquée 26
Technique de régulation dans l'automatisme 29

Technique d'installation industrielle 30
Commutation manuelle en circuit triphasé 32
Circuits de contacteurs en circuit triphasé 33
Petites commandes programmables 34
Electropneumatique dans l'automatisme 35

Automate programmable industriel 36
Automatisme multimédia, API et technique de bus 38
Automates programmables industriels avec SIMATIC S7-300 40

Solutions complètes pour systèmes de commande 42
AS-Interface 44
PROFIBUS DP 45
Ethernet industriel / PROFINET 46
Télémaintenance et diagnostic 47
RFID 48
Traitement d'images 49
Commande et observation 50
Commande de systèmes d'entraînement électriques 51

Technique de sécurité dans l'automatisme 52
Circuits à relais de sécurité 54
AS-i-Safety 55
PROFIsafe 56
Systèmes optiques 57

Modèles d'application et simulateurs de processus 58
Modèles - avec support multimédia 60
Modèles de platines 61
Reproduction de processus ProTrain 62
Simulateur d'application universel API 64
Modèles d'application API électriques 65

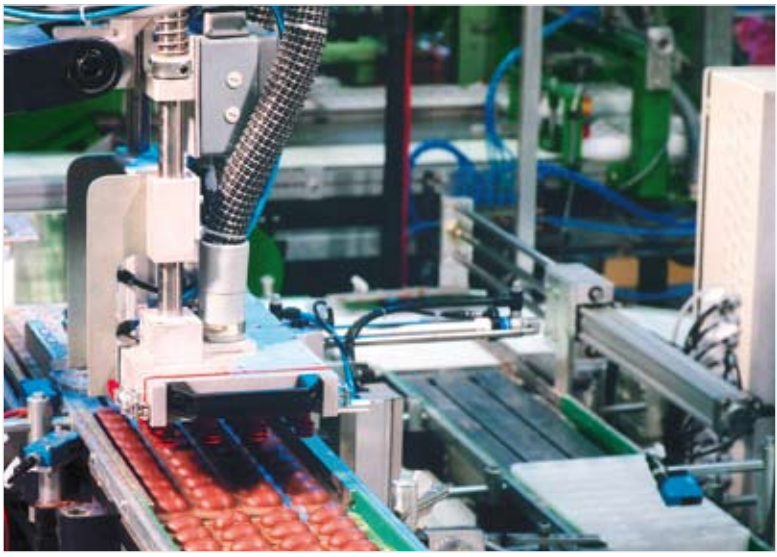
Industrial Mechatronics System IMS® 66
Vue d'ensemble des sous-systèmes 68
Vers le standard industriel 70
Des temps de rééquipement courts 71
Initiation facile à chaque sous-système 72
Systèmes de transport et sous-systèmes IMS® 74
Sous-systèmes IMS® 76
Robotique IMS® 81
Des sous-systèmes IMS® aux systèmes de production flexible IMS® complets 82
Technique d'assemlage IMS® 85
IMS® - de multiples possibilités de commande 86
Chariot en profilé d'aluminium IMS® 87
IMS® Virtual 88

Une formation de qualité

Systèmes d'apprentissage pour l'automatisme

Le progrès technique …

Par l'automatisation de processus dans l'industrie, l'automatisme y occupe une place sans cesse croissante. L'automatisme est étroitement lié à d'autres domaines, comme la technique d'entraînement, de régulation ou l'informatique. Par la vitesse inouïe des développements, l'automatisme est devenu l'un des secteurs de l'électrotechnique les plus innovants, mais aussi les plus éphémères.



… exerce une grande influence sur la formation

Les nouvelles solutions industrielles exigent de nouveaux systèmes didactiques. Les nouveautés dans la décentralisation et la visualisation, l'introduction de la norme internationale CEI 131-3 et ainsi la programmation d'automates programmables industriels selon des règles uniformes ne constituent que quelques exemples de secteurs professionnels en pleine évolution.
Compte tenu de ces exigences auxquelles sont confrontés les spécialistes de l'automatisme, il est indispensable aujourd'hui de proposer des systèmes d'apprentissage modernes orientés à la pratique, permettant de transmettre à l'apprenti l'état actuel de la technique et la compétence requise dans son maniement.

Un puissant partenariat avec l'industrie

garantit une grande proximité avec le quotidien pratique. Lucas-Nülle a trouvé ce partenaire en se tournant vers le leader du marché : Siemens. Des produits ultramodernes issus de l'automatisme sont traités de manière didactique et parfaitement adaptée aux besoins des écoles et des formateurs. De la version de base compacte au système modulaire high-end avec interface de bus de terrain et périphérie décentralisée, en passant par les unités correspondantes de commande et de contrôle – tous les niveaux de performance sont couverts.
Répondant à la directive européenne sur les machines la plus récente, la technique de sécurité s'intègre dans tous les systèmes.
Modulables et adaptables, les systèmes didactiques et d'apprentissage constituent la pierre angulaire innovante et inaltérable d'une formation pertinente de grande qualité dans le domaine de l'automatisme

Différents systèmes pour différentes exigences

Notre objectif : répondre à toutes les exigences

UniTrain-I

Le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia UniTrain-I propose des expériences à travers un didacticiel clairement structuré, alliant des textes, des graphiques, des animations et des tests de connaissances.

Outre le didacticiel, chaque cours comprend une carte d'essai qui permet de réaliser des exercices pratiques. Les cours sur l'automatisme transmettent les connaissances et les compétences nécessaires à la compréhension, la commande, l'exploitation et l'entretien d'automatismes de processus modernes. Les animations et les nombreuses expériences proposées sur des systèmes réels dans les différents cours permettent d'élaborer les notions de base, les principes et les caractéristiques des composants de procédés et systèmes de production automatisés.

Vos avantages

- Théorie et pratique simultanément
- Motivation accrue des apprenants par l'usage du PC et de nouveaux médias
- Résultats rapides grâce à une structure claire des cours
- Compréhension rapide par une théorie animée
- Compétence d'action par des expériences réalisées soi-même
- Feedback régulier par des questions de compréhension et des tests de connaissances
- Recherche d'erreurs guidée avec un simulateur d'erreurs intégré
- Sécurité garantie par l'emploi d'une petite tension de protection
- Choix immense de cours sur plus d'une centaine de sujets
- Modèles de solutions pour l'enseignant

Système UniTrain-I

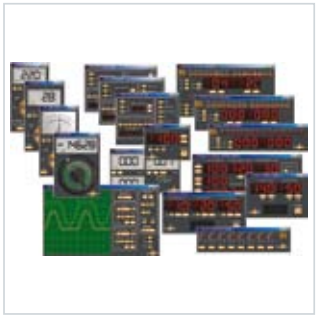
- Laboratoire complet et mobile
- Cours multimédia
- Interface de mesure et de commande High-Tech
- Théorie et pratique simultanément

Interface UniTrain-I avec USB

- Oscilloscope équipé de 2 entrées différentielles analogiques
- Taux d'échantillonnage : 40 Msample/s
- 9 calibres : 100 mV - 50 V
- 22 plages de temps : 1 µs - 10 s
- 16 entrées et sorties numériques
- Générateur de fonctions jusqu'à 1 MHz
- 8 relais pour la simulation d'erreurs

Expérimenteur UniTrain-I

- Logement des cartes d'essai
- Tension d'expérimentation : ± 15 V, 400 mA
- Tension d'expérimentation : 5 V, 1 A
- Source variable de courant continu ou triphasé : 0 ... 20 V, 1 A
- Interface IrDa pour multimètre
- Interface série supplémentaire pour cartes



Instruments de mesure et alimentation intégrés

- Multimètre, ampèremètre, voltmètre
- Oscilloscope à mémoire à 2 canaux
- Générateur de fonctions et d'impulsions
- Moniteur PROFIBUS
- Testeur PROFIBUS
- ... et de nombreux autres instruments

Logiciel d'apprentissage et d'expérimentation Labsoft

- Grand choix de cours
- Théorie complète
- Animations
- Expériences interactives avec mode d'emploi
- Navigation libre
- Documentation des mesures
- Test des connaissances

Différents systèmes pour différentes exigences

Système à panneaux

Que ce soit pour l'enseignement devant les élèves ou des expériences réalisées par les élèves dans des conditions pratiques, le système à panneaux permet d'appliquer les méthodes d'enseignement et d'apprentissage les plus variées. Il s'agit de panneaux stratifiés compacts et composites, recouverts des deux côtés d'une résine de mélamine anthracite. Ils sont tous au format DIN A4.

Système à panneaux

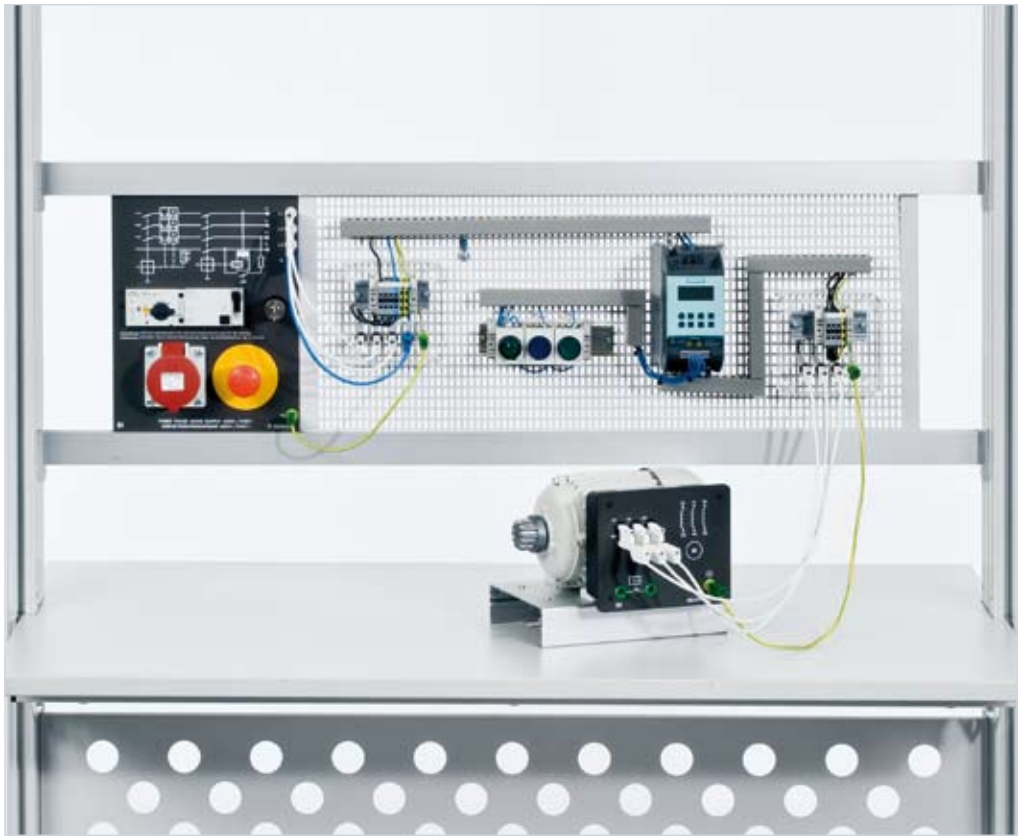
Vos avantages

- Grande diversité par une structure modulaire
- Convient aux exercices des élèves et aux fins de démonstration
- Sécurité garantie par une double isolation (douilles et câble de sécurité)
- Grand réalisme industriel par l'intégration d'appareils industriels
- Structure claire par une impression contrastée et anti-rayure sur le panneau frontal
- Technique de mesure moderne avec intégration au PC
- Instructions d'expérimentation et manuels en couleur
- Feuilles de travail pour les élèves et modèles de solutions

Système d’exercices de montage

Le complément parfait à l’enseignement orienté projets

Mettant en avant les capacités artisanales, tous les exercices de montage ont une très forte connotation pratique. Les raccords sont réalisés avec du matériel de câblage industriel (rails porteurs, plaques à languette, vis, etc.) et au moyen de différentes méthodes de câblage. Mis à part le matériel consommable (câbles), toutes les pièces peuvent être réutilisées.



Système d’exercices de montage

Vos avantages

- Planification et réalisation de projets
- Apprentissage des techniques de connexion
- Lien étroit avec la pratique grâce à une documentation et un logiciel technique proche de la pratique industrielle
- Possibilité de combinaison avec le système à panneaux
- Réalisation des circuits à l’aide de composants industriels
- Documentation complète des projets

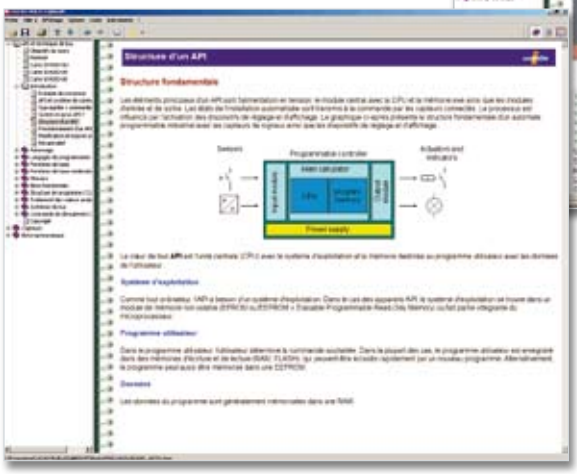
Présentation vivante de contenus didactiques complexes

Médias didactiques orientés à des projets - pour tous les systèmes d'apprentissage

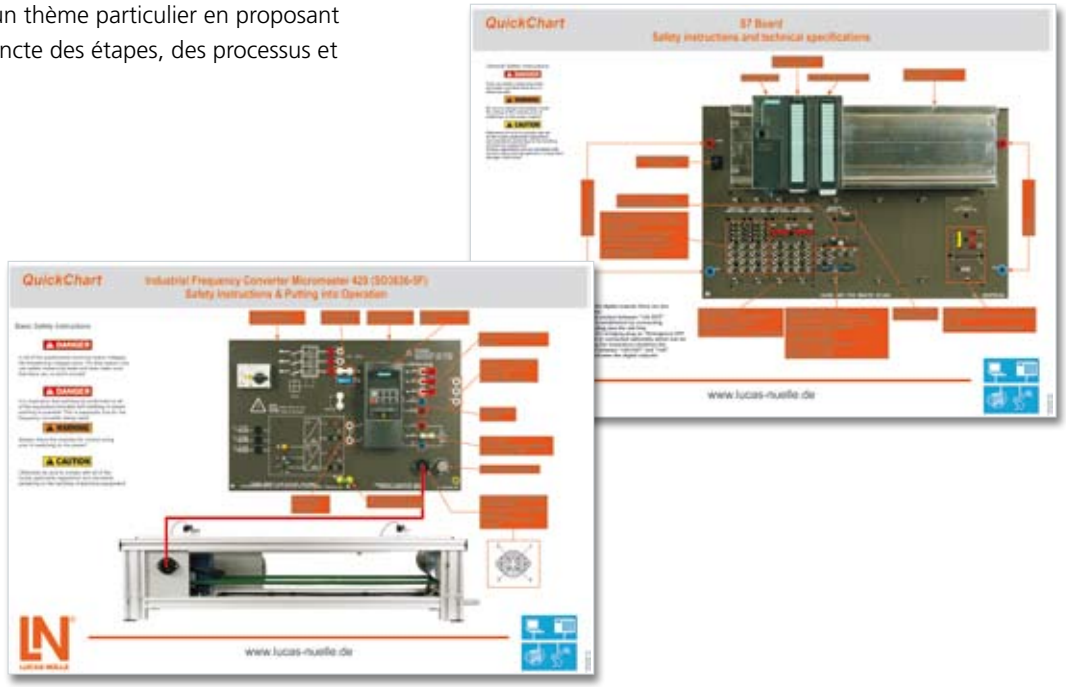
Les manuels
offrent non seulement une description détaillée de la mise en service de chaque système d'apprentissage, mais encore de nombreux exercices, exemples et projets.

Les cours multimédias
De nombreux manuels sont disponibles sous forme de cours multimédias. Ils proposent les options bien connues des cours UniTrain-I :

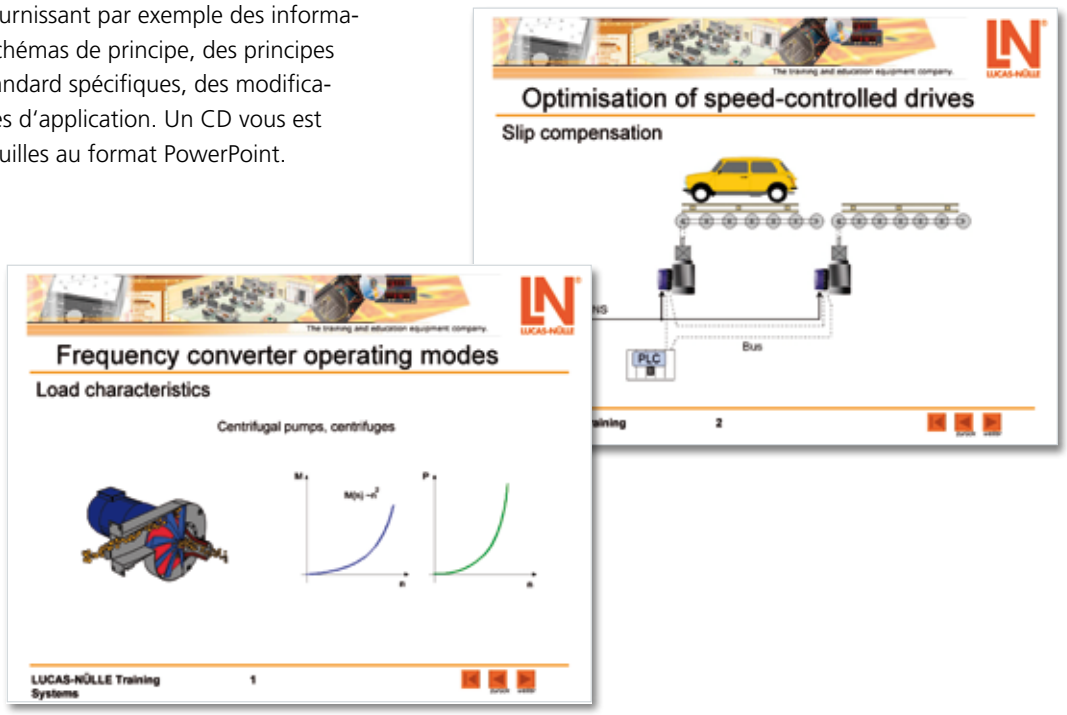
- Questions pour tester les connaissances
- Montage interactif des expériences
- Barres de navigation
- Théorie animée



Les QuickCharts
offrent un aperçu rapide sur un thème particulier en proposant une description brève et succincte des étapes, des processus et des liens techniques.



Les feuilles de présentation
soutiennent votre cours en fournissant par exemple des informations complémentaires, des schémas de principe, des principes physiques, des paramètres standard spécifiques, des modifications spéciales et des exemples d'application. Un CD vous est remis, contenant un jeu de feuilles au format PowerPoint.



Vue d’ensemble

Technique de sécurité dans l'automatisme

CSY 1
Circuits avec relais de commande

CSY 2
AS-Interface avec moteur de sécurité

CSY 3
API sans erreur PROFIsafe

Mise en réseau, commande et observation de systèmes automatisés

CAS 1
AS-Interface

CDP 1
PROFIBUS-DP

IMS®
Système mécatronique industriel

Cours multimédia UniTrain-I
Mécatronique avec les systèmes de transport et sous-systèmes IMS®

Simulateurs de processus
Reproductions de processus
Modèles d'application

CLC 33
Modèles de platine API

CLC 34
Simulateur d'application universel API

Automates programmables intégrés

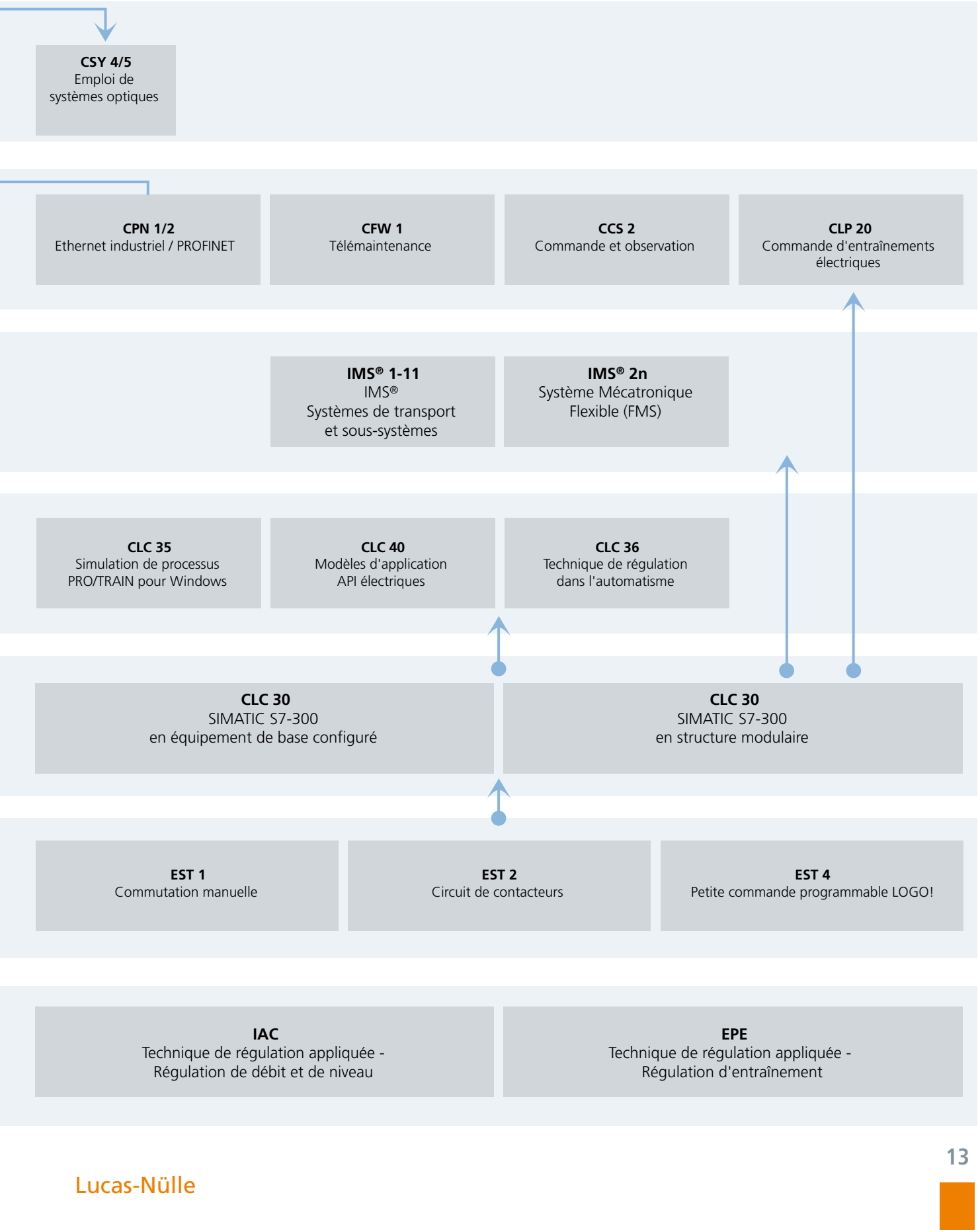
Cours multimédia UniTrain-I
Automatisme (API + technique de bus)

Technique d'installation industrielle

Cours multimédia UniTrain-I
Automatisme (électropneumatique)

Technique de mesure et de régulation

Cours multimédia UniTrain-I
Capteurs, technique de mesure, technique de régulation

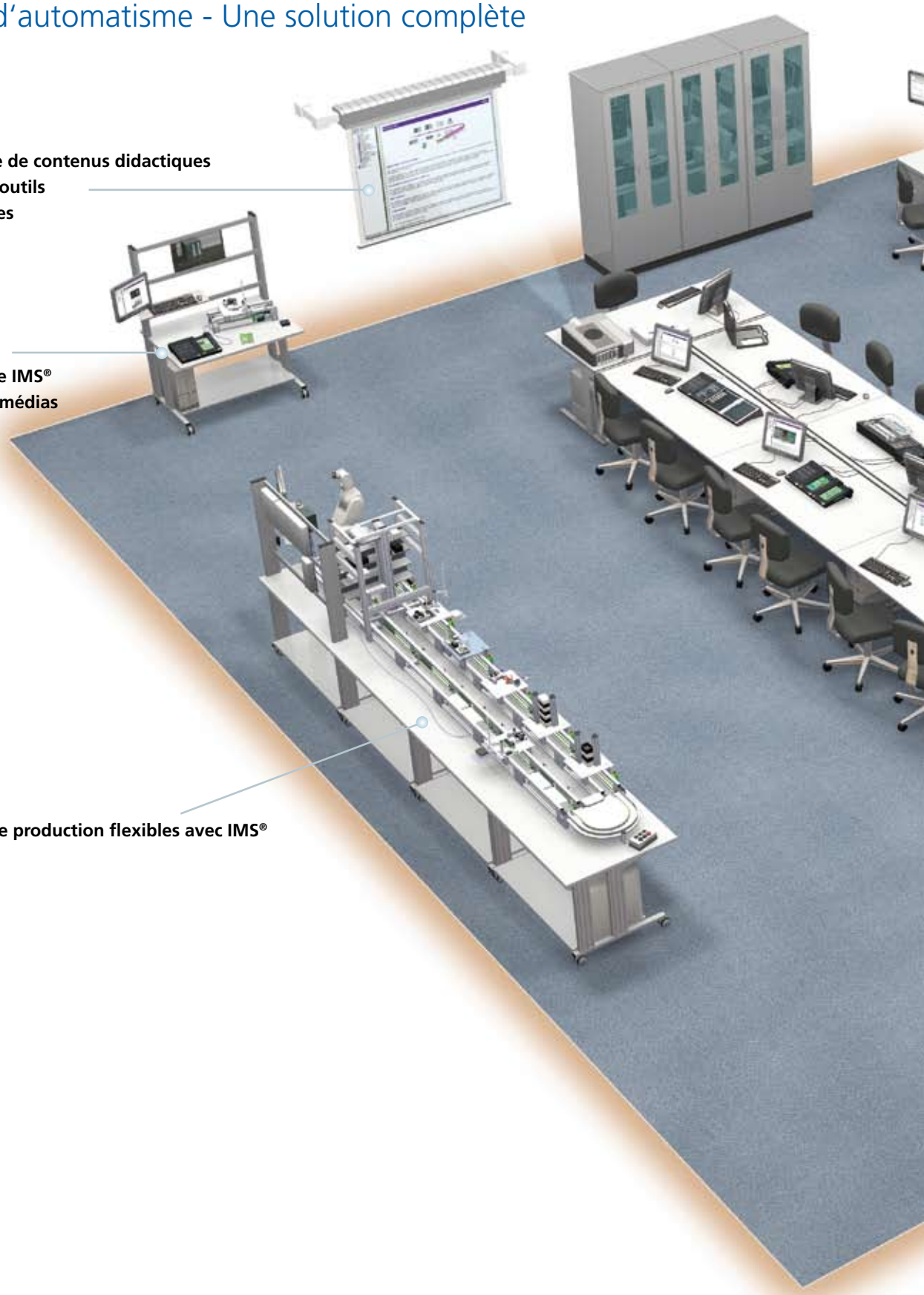

CSY 4/5
Emploi de systèmes optiques
CPN 1/2
Ethernet industriel / PROFINET
CFW 1
Télémaintenance
CCS 2
Commande et observation
CLP 20
Commande d'entraînements électriques
IMS® 1-11
IMS®
Systèmes de transport et sous-systèmes
IMS® 2n
Système Mécatronique Flexible (FMS)
CLC 35
Simulation de processus PRO/TRAIN pour Windows
CLC 40
Modèles d'application API électriques
CLC 36
Technique de régulation dans l'automatisme
CLC 30
SIMATIC S7-300
en équipement de base configuré
CLC 30
SIMATIC S7-300
en structure modulaire
EST 1
Commutation manuelle
EST 2
Circuit de contacteurs
EST 4
Petite commande programmable LOGO!
IAC
Technique de régulation appliquée - Régulation de débit et de niveau
EPE
Technique de régulation appliquée - Régulation d'entraînement

Plus qu'un système d'apprentissage

Laboratoire d'automatisme - Une solution complète

Présentation vivante de contenus didactiques complexes avec des outils didactiques modernes

Initiation facile à chaque sous-système IMS® avec des cours multimédias UniTrain-I



Systèmes de production flexibles avec IMS®

Solutions complètes pour systèmes de commande : SPS, AS-i, PROFIBUS, PROFINET, HMI, télémaintenance, technique de sécurité, technique d'entraînement

Les modèles d'application et simulateurs de processus offrent une grande diversité d'exercices de commandes

Transmission multimédia des connaissances avec UniTrain-I

Technique de mesure et de régulation

Technique de mesure

La mesure de grandeurs analogiques non électriques est une base essentielle à tous les domaines de l'automatisme. Seules la saisie des grandeurs physiques et la conversion en signaux électriques rendent possible la régulation automatisée d'un système.

Technique de régulation

Les systèmes didactiques pour la technique de régulation permettent un enseignement clair et réaliste tant des principes de base de la technique de régulation que des thèmes approfondis. Les systèmes didactiques modernes utilisent des régulateurs numériques et des systèmes de formation multimédias pour transmettre à l'apprenti les connaissances et les compétences requises. Seules la saisie des grandeurs physiques et la conversion en signaux électriques rendent possible la régulation automatisée d'un système.

Capteurs

La condition *sine qua non* de toute automation et régulation est de pouvoir saisir les états et les grandeurs de processus sur lesquels il s'agit d'influer. 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 ayant affaire à l'automatisme ou à la technique de régulation, donc également pour les mécatroniciens.

Technique de régulation dans l'automatisme

La technique de régulation revêt une importance primordiale pour les systèmes techniques modernes. Des boucles de régulation optimisées apportent leur soutien à la technique de production et à la technologie d'ingénierie, permettent d'économiser des ressources comme l'énergie et les matières premières et garantissent la qualité des produits. En outre, l'intégration de la technique de régulation permet de réaliser des produits innovants et intelligents qui constituent la condition essentielle à la compétitivité sur le marché mondial.

Source : Thyssen Krupp

Systèmes d'apprentissage

Nos systèmes d'apprentissage couvrent les thèmes suivants :

- Capteurs
- Technique de mesure
- Technique de régulation

Capteurs dans l'automatisme

Capteurs industriels

Les capteurs sont essentiels pour contrôler les processus techniques au moyen de commandes programmables. Ils transforment les grandeurs physiques en signaux de sortie électriques et endossent le rôle des sens humains. Ainsi le thème des capteurs constitue la base indispensable pour tout technicien dans l'automatisme.

Cours UniTrain-I « Capteurs dans l'automatisme »

Contenus didactiques

- Travailler avec des interrupteurs de proximité capacitifs et inductifs
- Travailler avec différents capteurs, tels les 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
- Manutention de divers échantillons au moyen de l'axe X à entraînement électrique

Mesure de grandeurs électriques

Courant / tension - Puissance - Travail - Fréquence

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

Cours UniTrain-I « Grandeurs électriques »

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

Mesure de grandeurs non électriques

Température - Pression - Force - Couple

Dans la pratique industrielle actuelle, il est toujours plus important d'observer, d'afficher ou de traiter électroniquement des grandeurs physiques et de convertir les grandeurs non électriques en grandeurs électriques en s'aidant de moyens appropriés.

Cours UniTrain-I « Grandeurs non électriques TPF »

Contenus didactiques

- Etude de l'incidence des circuits de mesure
- Caractéristiques 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
- Sources d'erreurs potentielles

Mesure de grandeurs non électriques

Déplacement - Angle - Vitesse de rotation

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

Cours UniTrain-I « Grandeurs non électriques sαn »

Contenus didactiques

- Procédés analogiques et numériques pour la mesure de déplacement, d'angle et de vitesse de rotation
- Etude, fonctionnement et caractéristique des capteurs
- Détermination des caractéristiques par l'expérience
- Etalonnage 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 tournants
- Mesure de la course avec codeur incrémentiel, BCD et à code Gray
- Etudes sur un arbre tournant au moyen d'un résolveur

Mesure RLC

Résistance - Inductance - Capacité

Les procédures de mesure par impédance et par pont de mesure 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.

Cours UniTrain-I « Mesure RLC »

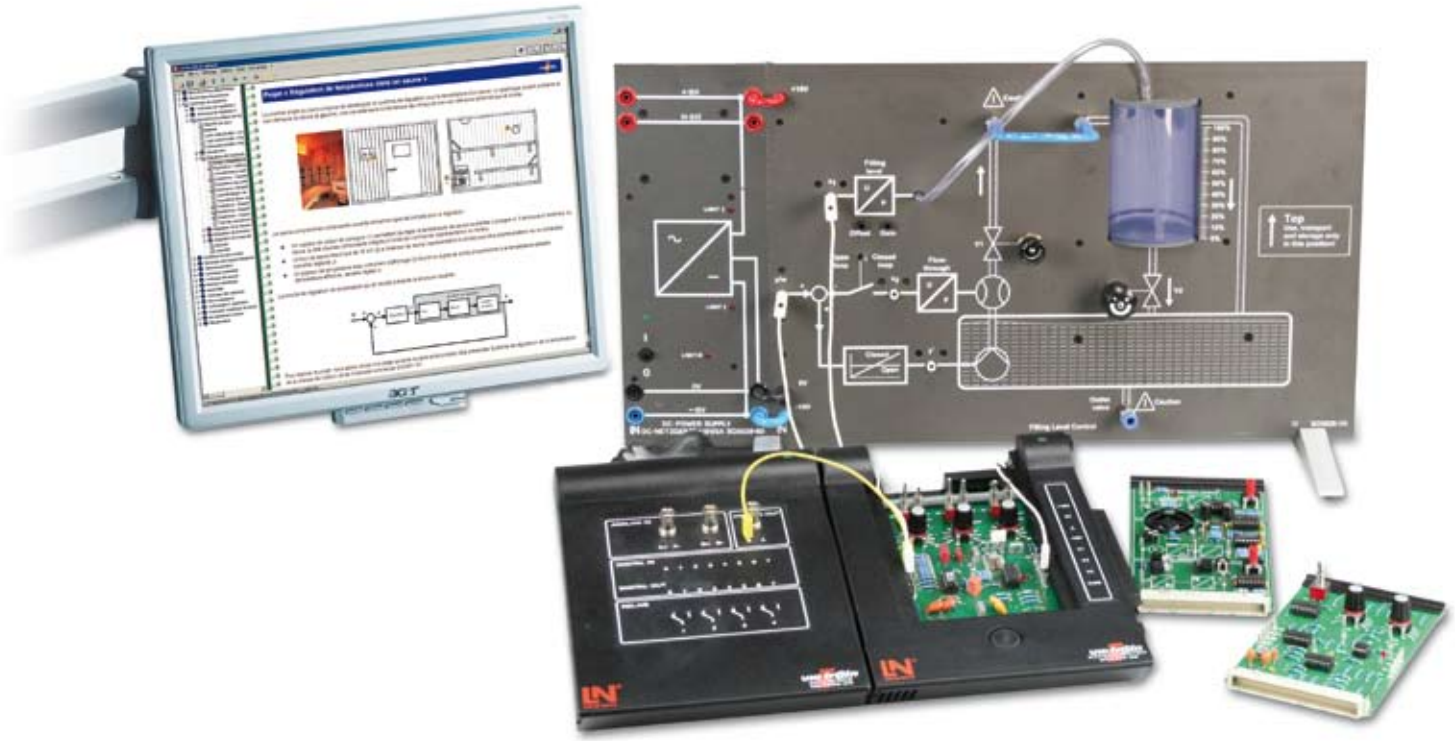
Contenus didactiques

- Mesure RLC à l'aide des ponts étalonnables
  - de Wheatstone
  - de Maxwell-Wien et
  - de Wien
- Explication du principe de mesure
- Mesures avec appareil de mesure RLC
- Comparaison des résultats

Introduction pratique à la technique de régulation

Régulation de température, de vitesse de rotation, d'intensité lumineuse, de débit

A l'ère de l'automation, la technique de régulation revêt une importance primordiale pour les systèmes techniques modernes.



Cours UniTrain-I « Introduction pratique à la technique de régulation »

Contenus didactiques

- Principes de fonctionnement de la commande et de la régulation
- Montage et fonctionnement de régulateurs continus et à action intermittente
- Etude pratique de boucles de régulation avec des régulateurs continus
- Régulation de température d'un sauna avec un régulateur à 2 points
- Montage et optimisation d'une régulation de la vitesse de rotation avec des régulateurs continus
- Comportement de régulation et en cas de perturbation d'une boucle de régulation de l'intensité lumineuse
- Régulation de débit avec régulateur à 2 points et régulateur PI
  (nécessite le modèle optionnel « Régulation de niveau »)

Analyse de boucles de régulation

Eléments de la boucle de régulation - Régulateurs continus - Régulateurs à action intermittente - Boucles de régulation fermées

Des connaissances fondamentales sur le comportement de différents types de régulateur et de déplacement dans la plage de temps et de fréquence sont indispensables pour garantir le bon choix du régulateur et assurer un fonctionnement sûr de la boucle de régulation.

Cours UniTrain-I « Analyse de boucles de régulation »

Contenus didactiques

- Comportement et paramètres des différents éléments des boucles de régulation :
  - élément P
  - élément I
  - 2 éléments PT1
  - non linéarité
  - élément arithmétique par l'enregistrement de réponses à un échelon
- Elaboration de types de régulateurs appropriés
- Optimisation de boucles de régulation fermées
- Analyse de boucles et de systèmes de régulation au moyen du diagramme de Bode
- Apprentissage du comportement statique et dynamique des éléments de régulation et des boucles de régulation fermées

Conception et optimisation d'une régulation

Systèmes de régulation réels - Règles pour le réglage - Optimisation du régulateur - Analyse de stabilité - Régulation numérique et à logique floue

Cet équipement complémentaire au cours « Analyse de boucles de régulation » avec des systèmes de régulation réels illustre les connaissances approfondies sur la technique de régulation.
Des régulateurs à logique floue sont utilisés pour réguler des systèmes complexes de grandeurs de mesure et non linéaires.
Ces systèmes à logique floue peuvent être intégrés au système UniTrain-I sur la technique de régulation au moyen d'un progiciel disponible en option.

Cours UniTrain-I « Conception et optimisation d'une régulation »

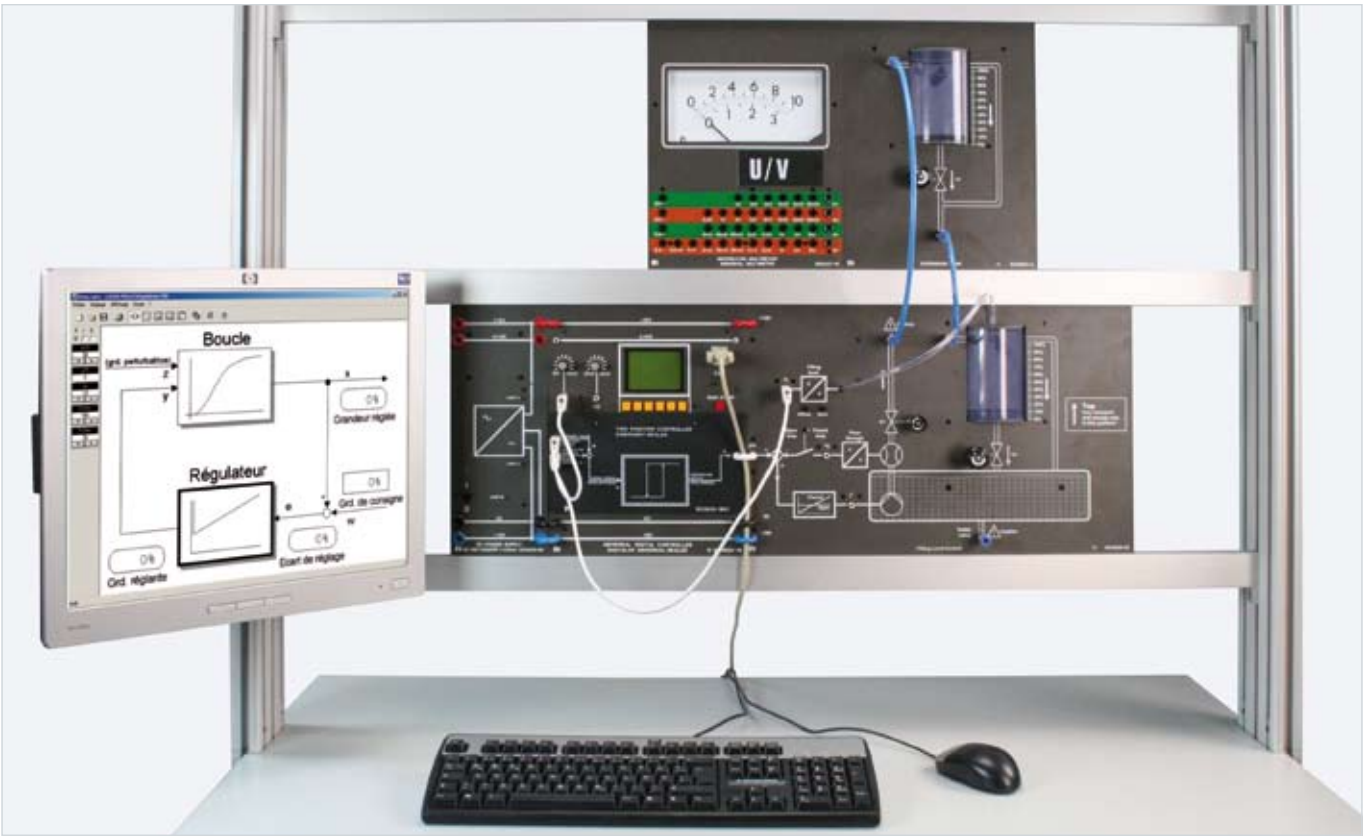
Contenus didactiques

- Paramètres des systèmes de régulation réels :
  - système de régulation de température
  - système de régulation de la vitesse de rotation
  - système de régulation de l'intensité lumineuse
- Observation de leur comportement avec des régulateurs continus et à action intermittente dans une boucle de régulation fermée
- Etude du comportement des grandeurs de référence et des grandeurs perturbatrices
- Mise en œuvre et optimisation du projet dans la plage de temps et de fréquence
- Appréciation de la qualité de régulation et de l'analyse de stabilité dans la plage de fréquence au moyen du diagramme de Bode ou du diagramme polaire
- Régulation numérique et à logique floue :
  - simulation de boucles de régulation sur le PC
  - régulation en temps réel sur le PC
  - etude d'un régulateur à logique floue
  - régulation à logique floue sur des systèmes de régulation réels

Technique de régulation appliquée

Régulation de niveau - Régulation de débit

Le système de formation compact « Régulation de niveau » contient le bassin de niveau, un convertisseur de pression pour déterminer la hauteurde remplissage actuelle ainsi qu'un réservoir avec une pompe. Pour obtenir un débit constant de la pompe, le dispositif comprend également un système de réglage en cascade, désactivable, avec débitmètre. Les grandeurs perturbatrices peuvent être simulées avec des soupapes d'étranglement réglables qui modifient l'alimentation et l'écoulement du bassin de niveau. On peut intégrer un second bassin de niveau pour réaliser un système de régulation du second degré.



Exemple d'expérience « Régulation de niveau IAC 10 »

Contenus didactiques

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

Régulateur numérique universel

Comme c'est le cas dans la pratique industrielle, les régulateurs analogiques conventionnels sont remplacés par des régulateurs numériques dans le domaine de la formation. Outre leur plus grande précision et facilité de paramétrage, les régulateurs numériques offrent des possibilités exceptionnelles pour être intégrés via leurs interfaces ou leurs bus aux niveaux de commande et de visualisation des processus. Le régulateur numérique universel associe la fonctionnalité d'un régulateur numérique industriel typique aux possibilités qu'offre un système d'apprentissage sur l'ensemble de la technique de régulation complète. Le système d'apprentissage est complété par des masques qui, tenant compte des aspects didactiques, restreignent la fonctionnalité en fonction de l'application, ainsi que par des progiciels permettant d'étudier et d'optimiser les boucles de régulation à l'aide du PC.

Régulateur numérique universel avec masques

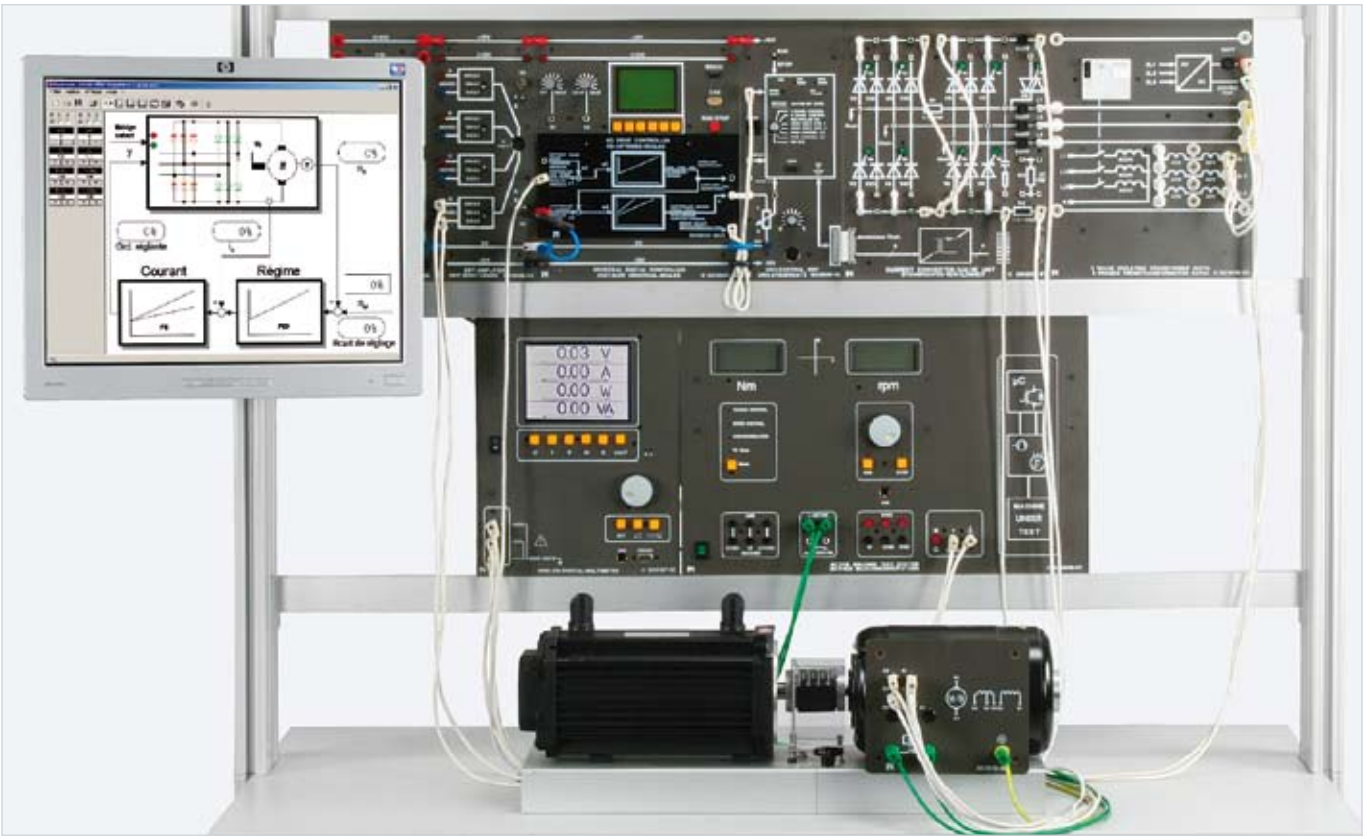
Progiciels

- Logiciel pour l'étude des régulateurs
- Logiciel du régulateur à deux points
- Logiciel du régulateur à trois points
- Logiciel du régulateur PID
- Logiciel du régulateur à 4 quadrants

Technique de régulation appliquée

Convertisseurs avec moteurs à courant continu

Les équipements des convertisseurs peuvent être transformés en un tour de main en entraînements de convertisseurs à l'aide de la machine électrique correspondante. Le régulateur numérique devient un entraînement régulé. Un servofrein est nécessaire pour étudier l'entraînement dans des systèmes à quatre quadrants.



Exemple d'expérience « Régulation de la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu EPE 11 »

Contenus didactiques

- Régulation de la vitesse de rotation en mode de 1 à 4 quadrants avec et sans régulation du courant en cascade
- Commande de la vitesse de rotation avec convertisseur simple et double ou avec des IGBT
- Fonctionnement à quatre quadrants, réalimentation d'énergie
- Régulation de la vitesse de rotation, régulation du courant, régulation en cascade, régulation adaptive
- Analyse et paramétrage assistés par ordinateur des systèmes et régulateurs
- Régulation P, PI, PID
- Optimisation du régulateur
- Comportement de moteurs à courant continu régulés avec convertisseurs à commutation forcée (EPE 11) / à commutation automatique (EPE 21)

Technique de régulation dans l'automatisme

Un modèle - deux fonctions : régulation de niveau et régulation de débit

La « hauteur de liquide » étant une grandeur directement visible, la régulation de niveau représente une expérience particulièrement propice et l'outil idéal à l'initiation à la technique de régulation. Le dispositif de formation compact contient le bassin de niveau, un convertisseur de pression pour déterminer la hauteur de remplissage actuelle ainsi qu'un réservoir avec une pompe. Les grandeurs perturbatrices peuvent être simulées avec des soupapes d'étranglement réglables qui modifient l'alimentation et l'écoulement du bassin de niveau.

Exemple d'expérience « Système de régulation de niveau CLC 36 »

Contenus didactiques

Régulation du niveau

- Montage, mise en service et optimisation d'une régulation de niveau avec une caractéristique modifiable
- Régulateur à deux points sur un système intégral et un système d'ordre supérieur
- Régulateur à deux points avec retour temporisé sur une régulation de niveau
- Régulateur à deux points avec interrupteur à flotteur
- Régulation de niveau avec compensation de perturbation et préréglage
- Système de régulation du second ordre avec réservoir supplémentaire optionnel

Régulation de débit

- Montage, mise en service et optimisation d'une régulation sur un système de régulation de niveau
- Principe, comportement et application de la mesure de débit
- Etude de la régulation de débit aux sauts des grandeurs perturbatrices et de référence

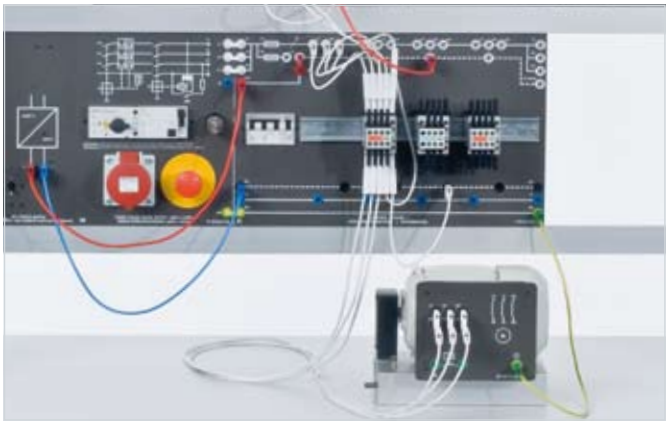
Technique d'installation industrielle

Défi : saisie rapide des processus

L'installation industrielle moderne soumet les installateurs à rude épreuve. La lecture de plans de montage complexes, la sélection d'appareils adéquats, le calcul de dispositifs de protection ainsi que la programmation d'unités de commande font partie des activités quotidiennes.

Electropneumatique
Ces dernières années, l'air comprimé est devenu un porteur d'énergie toujours plus intéressant. L'avantage de la pneumatique réside dans la mise en œuvre simple et peu coûteuse des actionneurs, par exemple avec des vérins pneumatiques. Contrairement aux commandes purement pneumatiques, les commandes électropneumatiques permettent des fonctions bien plus complexes, notamment par l'emploi de circuits électroniques, tels les commandes à mémoire programmable.

Technique d'installation
Les nouvelles platines compactes constituent un complément peu coûteux aux systèmes d'expérimentation modulaires complets de la technique de commande.
L'emploi d'éléments de fonction supplémentaires et la coopération de différents groupes de travail permettent de traiter aisément des projets importants sur des périodes plus étendues.



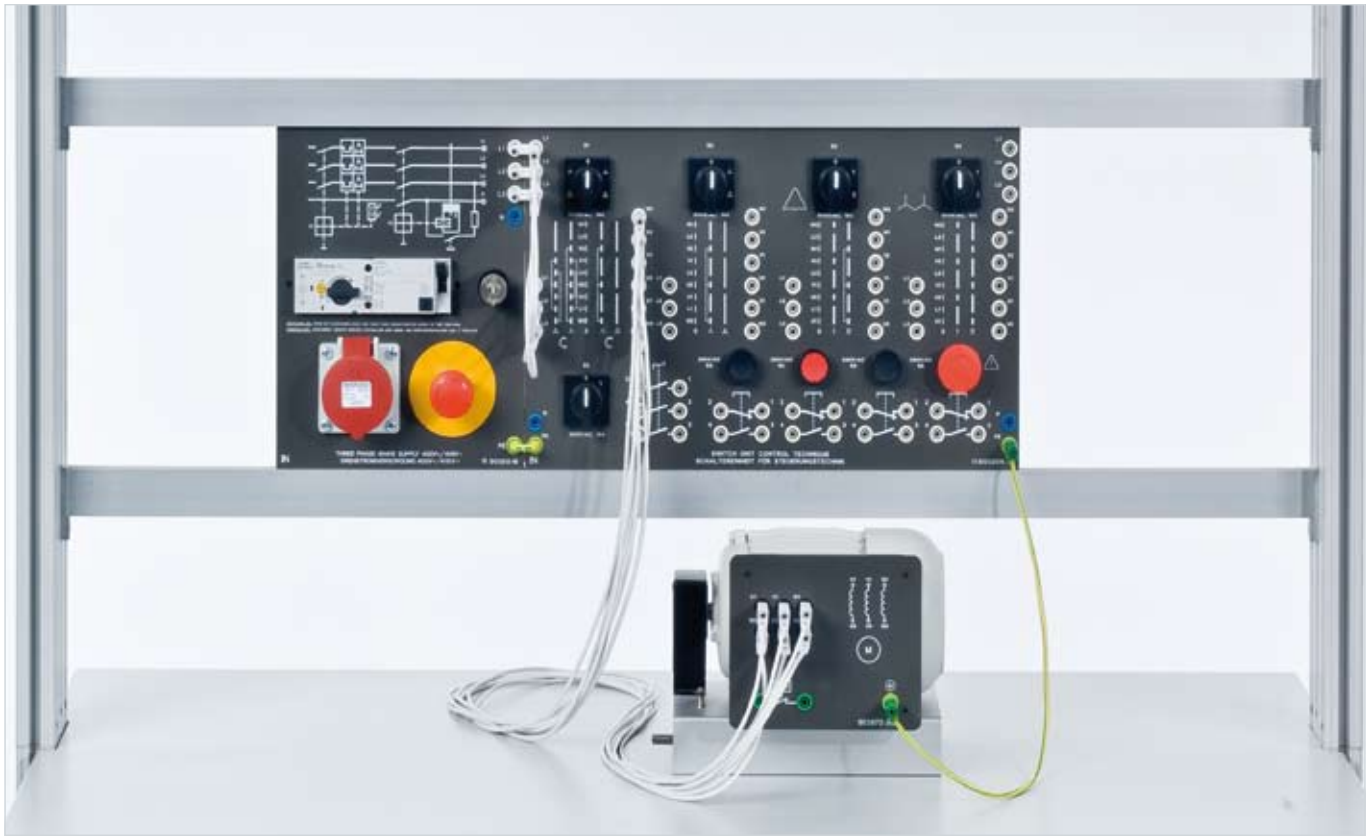
Systèmes d'apprentissage
Pour répondre à toutes ces attentes, les systèmes d'apprentissage comprennent les thèmes suivants :

- Commutation directe en circuits triphasés
- Circuits de contacteurs dans des circuits triphasés
- Couplages complexes d'installations
- Petites commandes programmables
- Electropneumatique dans l'automatisme

Commutation manuelle en circuit triphasé

Une formation orientée à la pratique

Le développement de circuits ainsi que le choix des éléments de commutation et des appareils sont au cœur de cette partie de la formation. Des consommateurs multipolaires peuvent être commutés directement dans le circuit triphasé jusqu'à une classe de puissance déterminée. Il existe des appareils de commutation adéquats qui doivent être utilisés différemment selon l'application.



Exemple d'expérience « Commutation manuelle dans le circuit triphasé EST 1 »

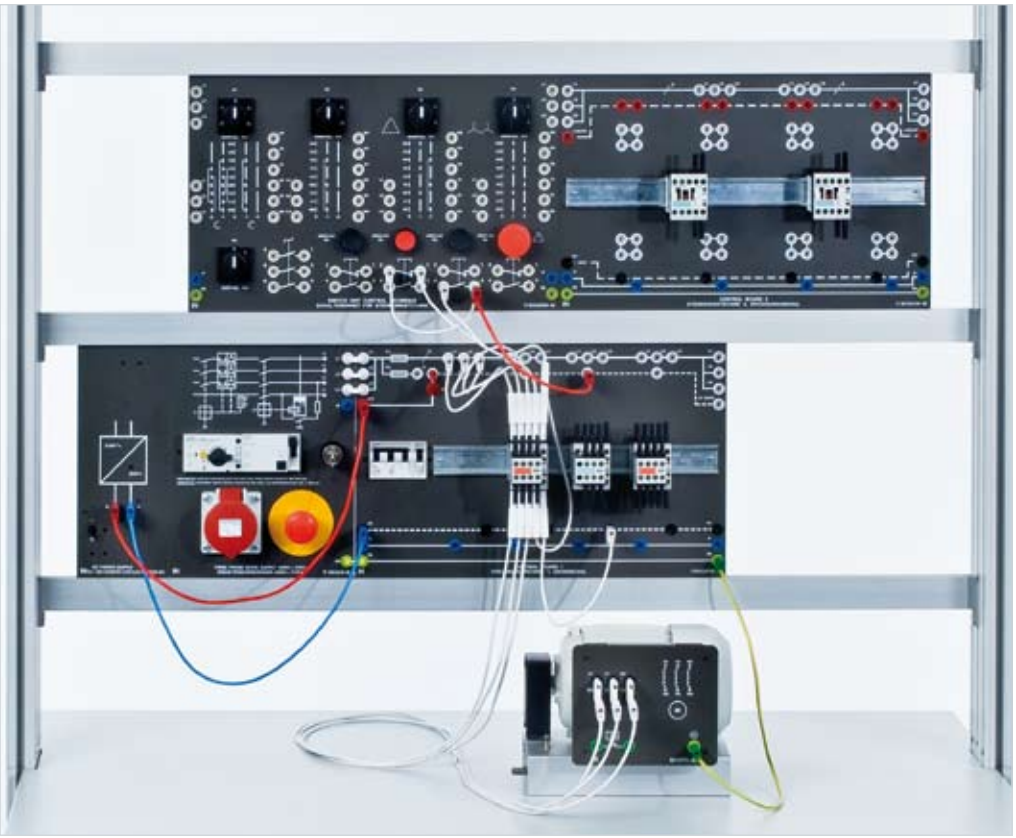
Contenus didactiques

- Commutation manuelle en circuit triphasé
- Circuits de contacteurs dans des circuits triphasés
- Petites commandes programmables
- Mise hors circuit d'un moteur à induction triphasé avec rotor à cage d'écureuil
- Circuit en étoile-triangle d'un moteur à induction triphasé avec rotor à cage d'écureuil
- Circuit d'inversion en étoile-triangle d'un moteur à induction triphasé avec rotor à cage d'écureuil
- Inversion de polarité avec moteur à induction triphasé d'après Dahlander
- Inversion de polarité avec moteur à induction triphasé avec deux enroulements séparés

Circuits de contacteurs dans des circuits triphasés

Commuter de grandes charges

A partir d'une certaine classe de puissance, une commutation directe des consommateurs triphasés n'est plus possible. Aussi ces consommateurs sont-ils activés indirectement par des circuits de contacteurs des types les plus divers. Le développement de la commande et la configuration avec un contrôle des fonctions constituent l'objet principal de la formation. Ces équipements complémentaires permettent de traiter d'importantes fonctions de commande supplémentaires. L'équipement comprend tous les appareils et machines requis pour expérimenter la commande directe et indirecte des moteurs dans des circuits triphasés.



Exemple d'expérience « Circuits de contacteurs dans le circuit triphasé EST 2 »

Equipement complémentaire

Contenus didactiques

- Réalisation du plan des connexions
- Réglage du relais de protection du moteur selon la plaque signalétique du moteur
- Circuit de contacteurs avec autoentretien
- Relais temporisé à l'attraction et à la retombée
- Circuit de contacteurs à impulsions
- Commande d'inversion à contacteurs avec verrouillages
- Commande de limitation avec fin de course mécanique et inversion du sens de rotation
- Circuits étoile-triangle
- Contrôle de fonctions et recherche d'erreurs
- Branchement de moteurs à courant triphasé
- Fonctions de protection, de sécurité et de mise hors service
- Planification, construction et mise en service de commandes complexes

Petites commandes programmables

Initiation idéale aux petites tâches de commande

Les premières notions de programmation de petites commandes sont consacrées à la technique de commande classique et à la technique numérique. Ces exercices constituent une excellente préparation à la formation en automatisme. Les petites commandes disposent d'un propre écran. Un PC supplémentaire n'est donc pas nécessaire.

Exemple d'expérience « Petite commande programmable LOGO! EST 4 »

Contenus didactiques

- Programmation de fonctions de base
- Programmation de minuteurs
- Tâches de commande complexes
- Programmation sur PC, visualisation et documentation de l'application

Electropneumatique dans l'automatisme

Vérins pneumatiques - Distributeurs de commande directionnelle - Eléments de commande

Ces dernières années, l'air comprimé est devenu un porteur d'énergie toujours plus intéressant. Souvent, les systèmes pneumatiques sont utilisés pour le transport, le perçage, le meulage, le serrage, le tri, la commande et la régulation. Aucun autre outil de travail n'est aussi simple et économique à employer pour certains automatismes.

UniTrain SYSTEM

Cours UniTrain-I « Electropneumatique »

Contenus didactiques

- Fonctionnement des vérins à simple et à double effet
- Les différents distributeurs de commande directionnelle
- Fonctionnement et montage de commandes électropneumatiques
- Commandes câblées
- Commandes programmables
- Enregistrement des diagrammes de déplacement et de temps
- Commandes dépendantes du temps

Automate programmable industriel

Composant intégral de l'automatisme

De nouvelles priorités dans la formation exigent de nouvelles qualifications dans les disciplines que sont la technique de commande, l'électromécanique, l'électronique et les commandes assistées par ordinateur (API). Les principes et le fonctionnement des API sont illustrés à l'aide de nombreux exemples, explications et exercices pratiques.

Application dans de nombreux secteurs
Aujourd'hui, les automates programmables industriels font partie intégrante de l'automatisme. Ils sont utilisés par exemple dans l'industrie mécanique, la mécanutention, la technologie d'ingénierie, les systèmes de production et les systèmes d'apprentissage pour commander les processus automatisés.

Plus de temps pour un suivi individuel
Les principes de la formation sont transmis avec les cours UniTrain-I « Automatisme ». Le cours d'auto-apprentissage offre à l'enseignant plus de temps pour le suivi individuel des élèves ou des groupes. Avec le système de commande UniTrain-I (API), les élèves élaborent des tâches de commande réalistes en conformité avec les standards industriels.

Systèmes d'apprentissage
Les systèmes d'apprentissage transmettent les connaissances de base sur les automates programmables industriels (API) et présentent leur intégration dans des réseaux, ainsi que leur interaction avec les capteurs et les actionneurs. Les principes et le fonctionnement des API sont illustrés à l'aide de nombreux exemples, explications et exercices pratiques.

- UniTrain-I API et technique de bus
- Automates programmables industriels avec SIMATIC S7-300

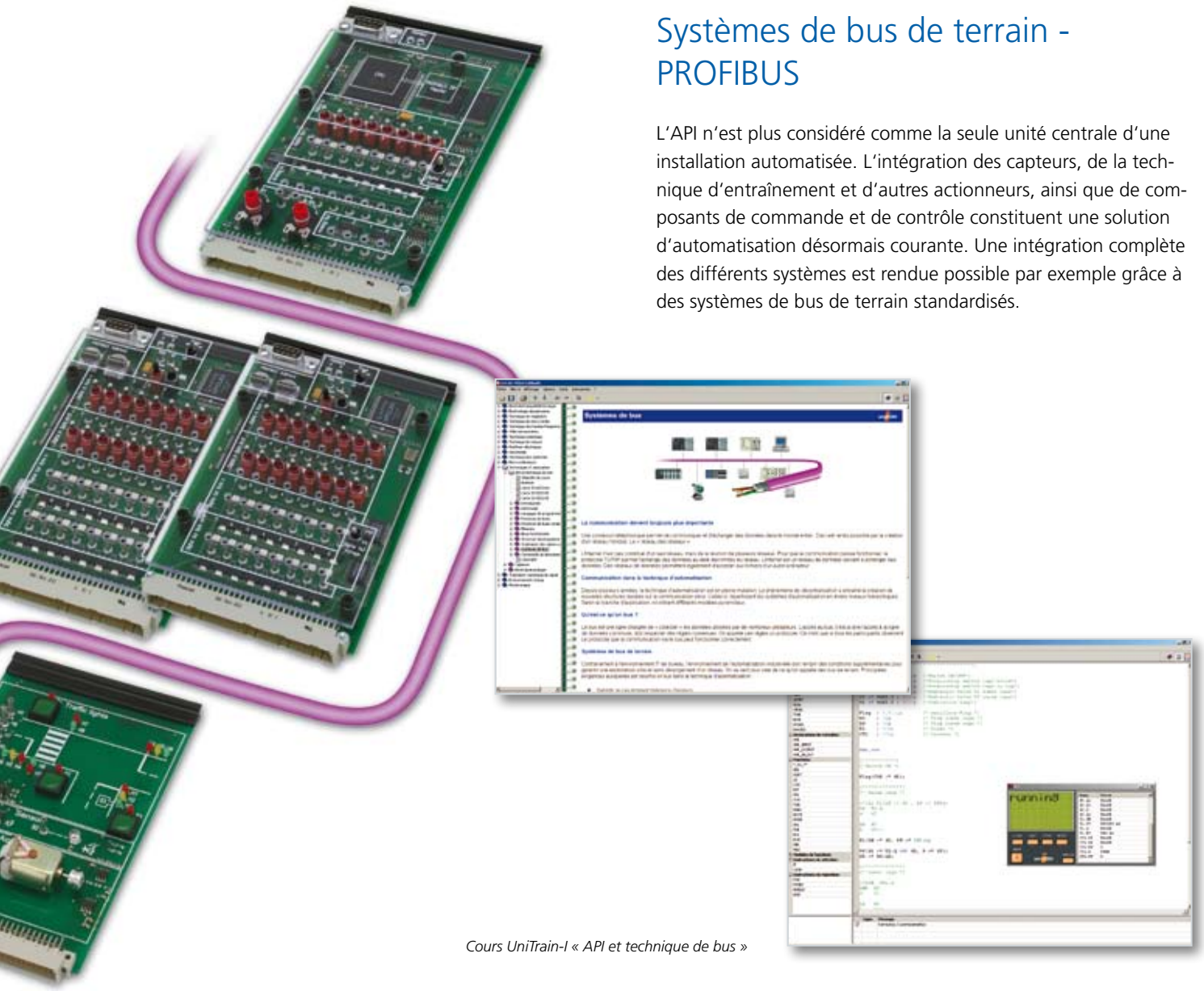
Automatisme multimédia, API et technique de bus

Automate programmable industriel (API)

Le paysage industriel hautement automatisé de nos jours se distingue par des machines qui fonctionnement pratiquement toutes seules. Ces installations sont commandées généralement par des automates programmables industriels. Leur décentralisation en liaison avec des systèmes de bus de terrain revêt une importance toujours plus accrue.

Contenus didactiques

- Introduction aux principes et définitions fondamentales des API ainsi qu'à leur fonctionnement
- Introduction à la programmation des API
- Réalisation de liaisons logiques avec des éléments de mémoire, jusqu'à des réseaux plus complexes
- Programmation de temps, de compteurs et de propres fonctions
- Elaboration d'une commande de feux de circulation
- Conversion de grandeurs de mesure non électriques en signaux électriques
- Programmation avec un éditeur IL et ST selon CEI 1131-1
- Programmable avec STEP 7 en LOG, LD et IL



Systèmes de bus de terrain - PROFIBUS

L'API n'est plus considéré comme la seule unité centrale d'une installation automatisée. L'intégration des capteurs, de la technique d'entraînement et d'autres actionneurs, ainsi que de composants de commande et de contrôle constituent une solution d'automatisation désormais courante. Une intégration complète des différents systèmes est rendue possible par exemple grâce à des systèmes de bus de terrain standardisés.

Cours UniTrain-I « API et technique de bus »

Contenus didactiques

- Exploitation d'une périphérie décentralisée via un réseau avec maître PROFIBUS-DP et esclaves PROFIBUS-DP
- Programmation et mise en service d'un bus de terrain avec des outils logiciels spéciaux, tels moniteur PROFIBUS et testeur PROFIBUS
- Structures de la transmission des données et protocoles
- Transmission et analyse des erreurs

Automates programmables industriels avec SIMATIC S7-300

Equipements de base entièrement configurés

Outre le remarquable équipement de base, toutes les CPU de la série 300 sont également disponibles sous forme d'appareils complets configurés. Pour réaliser des tâches d'automatisation, on utilise - comme dans l'industrie - le progiciel STEP7. Orientés au projet, les appareils d'automatisation sont programmés conformément à la norme CEI 1131-1. L'étudiant dispose d'éditeurs pour les langages LD (langage à contacts), LOG (langage en blocs fonctionnels) et IL (langage à liste d'instructions), SCL (langage littéral structuré), Grafcet (programmation de chaînes d'étapes) et d'outils pour tester le logiciel et configurer le matériel.

Exemple d'expérience « SIMATIC S7-300 CLC 30 »

Contenus didactiques

- Montage et conception d'un API
- Réalisation d'une liste de correspondances
- Programmation selon CEI 1131-1 (IL, LD, LOG, SCI, Grafcet) avec STEP 7
- Programmation d'opérations binaires et de mots
- Programmation de compteurs et de temps, fonctions comparatives et arithmétiques
- Structure de programmes, appel de sous-programmes
- Mise en service, test et recherche d'erreurs sur un système automatisé
- Fonctions de diagnostic
- Documentation et archivage

Commande individuelle SIMATIC S7-300

L'unité de formation modulaire d'exécution industrielle est équipée d'une commande API moderne. Elle peut être configurée et élargie individuellement. Le bus système intégré permet une connexion très aisée des modules d'entrée et de sortie avec des douilles de sécurité ainsi que des simulations d'entrée. À partir de sa version de base, le système didactique peut être transformé en système high-end avec interface PROFIBUS DP et périphérie décentralisée.

Exemple d'expérience « SIMATIC S7-300 CLC 31 »

Contenus didactiques

- Montage et conception d'un API
- Réalisation d'une liste de correspondances
- Programmation selon CEI 1131-1 (IL, LD, LOG, SCI, Grafcet) avec STEP 7
- Programmation d'opérations binaires et de mots
- Programmation de compteurs et de temps, fonctions comparatives et arithmétiques
- Structure de programmes, appel de sous-programmes
- Mise en service, test et recherche d'erreurs sur un système automatisé
- Fonctions de diagnostic
- Documentation et archivage

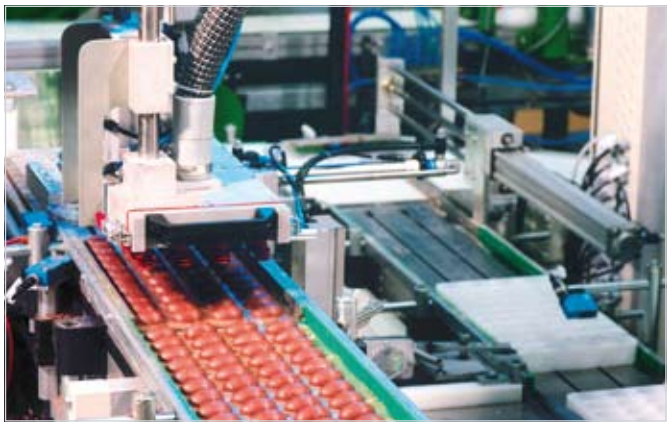
Solutions complètes pour systèmes de commande

Commander avec AS-Interface, PROFIBUS et PROFINET

La tendance dans l'automatisme tend vers des systèmes modulaires à intelligence répartie. PROFINET, PROFIBUS et AS-Interface offrent toutes les possibilités d'interconnexion des différents composants intelligents - du niveau de champ le plus bas au niveau de commande, en passant par la technique de gestion. Intégrés au système de bus, les composants servant à la commande et à l'observation (HMI) permettent une transparence maximale de leurs processus.

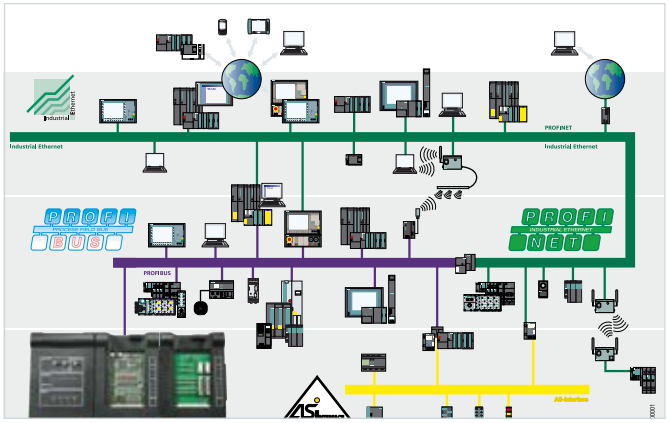
Câblage et entretien

Pour réduire sensiblement les coûts de câblage et de maintenance des systèmes de production, on utilise de plus en plus souvent des systèmes de bus de terrain standardisés pour coupler les composants. Une disposition décentralisée des appareils d'automatisation est ainsi possible, donc directement sur le terrain à proximité des capteurs et des actionneurs. Source de nombreuses erreurs, un câblage parallèle coûteux avec les différents actionneurs et capteurs sur le terrain n'est désormais plus nécessaire.



Niveau du bus de terrain

Les protocoles normalisés et ouverts des bus de terrain permettent aux systèmes provenant de différents fabricants de communiquer aisément entre eux. Tous les composants utilisés en automatisme, comme les API, PC, dispositifs de commande et de contrôle, ainsi que les capteurs et les actionneurs, peuvent échanger des données via le bus de terrain. Pour répondre aux exigences de temps réel d'un processus automatisé, les bus de terrain fonctionnent à une vitesse de transmission très élevée.



Systèmes d'apprentissage

Les systèmes d'apprentissage couvrent tous les secteurs des systèmes de commande, des structures de bus élémentaires jusqu'aux réseaux complexes. Les temps de rééquipement extrêmement courts constituent un avantage important de tous les systèmes. L'emploi de composants industriels typiques permet une modification et une extension flexibles des structures de bus. Bien évidemment, la technologie « Human Machine Interface (HMI) » est intégrée.

Systèmes en réseau intégrés :

- AS-Interface
- PROFIBUS
- PROFINET
- Ethernet industriel

AS-Interface

Standard ouvert

Grâce à l'interface actionneur-capteur AS-i, une ligne bifilaire non blindée suffit pour relier tous les actionneurs et capteurs avec le système de commande. Le système est clairement structuré et facile à monter. De plus, avec le module de communication AS-i maître et les esclaves AS-i, on peut réaliser un système avec une interface actionneur-capteur.

Exemple d'expérience « AS-Interface CAS 1 »

Contenus didactiques

- Brancher et analyser des participants AS-i
- Adresser des participants AS-i et les mettre en service dans la structure du bus
- Développer et analyser des programmes d'application
- Structure, programmation et analyse de circuits de commande
- Appliquer l'instrument d'adressage et de diagnostic AS-i

PROFIBUS DP

Connexion rapide de systèmes complexes - PROFIBUS DP

Largement répandu dans l'industrie, le PROFIBUS DP représente une application pratique de l'automatisme à l'attention des apprentis. Les principes sont illustrés et transmis avec le cours UniTrain-I « Automatisme ».

Exemple d'expérience « PROFIBUS DP CDP 1 »

Contenus didactiques

- Systèmes de bus de terrain dans l'automatisme
- Structures de bus, procédures d'accès, interfaces, structure des messages, détection d'erreurs, diagnostic
- Montage et mise en service de réseaux PROFIBUS
- Connexion de différents participants PROFIBUS
- Intégration de participants PROFIBUS avec un fichier GSD
- Transmission, test et analyse des erreurs sur le PROFIBUS
- Commande centralisée et observation d'installations décentralisées

Ethernet industriel / PROFINET

Communication continue avec PROFINET

Ethernet est devenu un standard de la communication dans le monde du bureau. Les exigences de la communication industrielle sont bien plus accrues : technologie en temps réel, intégration aux appareils de terrain décentralisés ou technique d'installation répondant aux normes de l'industrie. Standard Ethernet industriel ouvert, PROFINET prend en charge toutes ces tâches et garantit ainsi une communication continue du bureau jusqu'au terrain. Le complément CPN2 « Industrial Wireless Local Area Network (IWLAN) » permet de transmettre les données fiablement sans câble.

Exemple d'expérience « PROFINET avec le complément IWLAN CPN 1/2 »

Contenus didactiques

- Principes de la technique des réseaux et application pratique par des expériences
- Transmission de données avec TCP/IP
- Conception et programmation de périphériques I/O
- PROFINET et PROFIBUS dans une cellule automatisée
- Diagnostic
- Communication en temps réel pour des tâches automatisées
- Implémentation de la technique de transmission IWLAN

Télémaintenance et diagnostic

Automatisme en ligne - Télémaintenance via Internet

A l'aide du système d'apprentissage « Télémaintenance et diagnostic », les étudiants disposent d'un outil très réaliste qui leur permet d'apprendre le diagnostic à distance d'un système de production automatisée via un serveur Web et des composants fonctionnels système (SFC). En outre, ce système d'apprentissage permet également de monter un réseau au moyen de PROFINET. L'objectif de ce projet est de tester les composants et les méthodes de la télémaintenance dans les conditions industrielles à l'aide de l'Internet.

Exemple d'expérience « Télémaintenance CFW 1 »

Contenus didactiques

- Utilisation de la fonctionnalité IT dans le diagnostic à distance
- Signalisation de perturbations, intervention à distance et télémaintenance
- Demande d'informations sur l'état du réseau
- Corrections dans le programme d'application
- Messages par courrier électronique au moyen du contrôleur SIMATIC
- Diagnostic PROFINET

RFID

Puces RFID - L'identité pour les produits

RFID incarne l'identification et la localisation sans contact des objets ainsi que la saisie, l'enregistrement et la mise en réseau automatiques de données numériques. Le système d'apprentissage « RFID » permet aux apprentis de se familiariser avec l'identification de palettes dans un système d'automatisation au moyen de modules fonctionnels système (SFC). En outre, ce système d'entraînement permet également de monter un réseau au moyen de PROFINET.

Exemple d'expérience « CID 1 »

Contenus didactiques

- Écriture et lecture de tags RFID
- Emploi de différents modules RFID
- Principes de la technique des réseaux et application pratique par des expériences
- Transmission de données avec TCP/IP
- PROFINET
- Diagnostic

Traitement d'images

Capteur Vision - À la recherche du détail

Le système de traitement d'images est la solution idéale pour contrôler la pertinence, l'état ou la position de petites pièces. Un savoir-faire particulier dans le traitement d'images n'est pas nécessaire. Comprenant un éclairage, une unité d'évaluation, un capteur et des câbles, le paquet complet permet une manipulation des plus aisées.

Exemple d'expérience « Traitement d'images CVS 1 »

Contenus didactiques

- Mise en service par la « pratique », et non par la programmation
- Mode de fonctionnement en stand-alone
- Intégration à PROFIBUS DP / PROFINET
- Intégration WinCC
- Télédiagnostic
- Principes de la technique des réseaux et application pratique par des expériences

Commande et observation

Simplifier ce qui est complexe - HMI

Les processus deviennent plus complexes, les exigences en matière de fonctionnalité des machines et des installations toujours plus sévères. La tâche est difficile pour l'utilisateur des machines. La « Human Machine Interface (HMI) » apporte un soutien efficace. L'importance de cette technologie ne cesse de croître. Commander et observer signifient maîtriser un processus, la disponibilité et la productivité. Les systèmes didactiques offrent une vue d'ensemble de la technologie HMI. L'utilisateur peut découvrir tout le potentiel de cette technologie, du simple affichage de texte au logiciel HMI pour PC, en passant par un panneau opérateur.

Exemple d'expérience « Commande et observation CCS 2 »

Contenus didactiques

- Conception et mise en service d'appareils HMI
- Programmation de messages d'erreurs et d'états
- Programmation de variables d'entrée et de sortie
- Interventions dans le programme de commande (par ex. : modifications de la consigne)
- Logiciel de visualisation WinCC Flexible

Commande de systèmes d'entraînement électriques

Lien entre la technique d'entraînement et l'automatisme

Ce système didactique donne la priorité à la conception et à la programmation de l'API et du panneau opérateur ainsi qu'à la mise en service et au paramétrage du convertisseur de fréquence avec PROFIBUS DP. Le servofrein sollicite la machine d'entraînement commandée par le convertisseur de fréquence. Différentes machines de travail paramétrables (ventilateur, entraînement d'enroulement, calandre, compresseur et machine centrifuge) peuvent ainsi être simulées.

Exemple d'expérience « Commande de systèmes d'entraînement électriques CLP 20 »

Contenus didactiques

- Paramétrage, programmation et mise en service d'un automate programmable industriel
- Conception et mise en service d'un panneau opérateur
- Paramétrage et mise en service d'un convertisseur de fréquence
- Conception et mise en service d'un système de bus de terrain
- Optimisation des paramètres sur différentes machines de travail réglables

Des simples circuits aux commandes avec PROFIsafe

Conforme à la nouvelle directive européenne sur les machines

Les systèmes d'apprentissage portant sur la « technique de sécurité » couvrent toute la gamme des simples circuits à relais de sécurité jusqu'aux commandes sans erreurs avec PROFIsafe, en passant par AS-i-Safety à écran de sécurité. Les unités optiques, comme les barrières lumineuses ou les scanners lasers, peuvent être intégrées aisément à ces systèmes.

Le modèle central comprend une porte de protection avec un interrupteur de positionnement de sécurité, qui permet d'étudier les applications de sécurité les plus diverses.

Les systèmes de technique de sécurité sont un excellent complément à « l'Industrial Mechatronic System » IMS®.

Les systèmes suivants sont disponibles :

- Circuits avec dispositifs de coupure de sécurité
- AS-i-Safety
- PROFIsafe
- Systèmes optiques

Paré contre les dangers

L'évolution des processus automatisés entraîne en même temps une augmentation des sources de dangers potentielles sur de nombreux postes de travail. L'homme n'est pas le seul à être exposé lorsqu'une application est défectueuse ; les machines aussi sont extrêmement sensibles. L'absence de certaines mesures peut provoquer de considérables dommages matériels. Aussi les employés doivent acquérir des connaissances approfondies sur les éventuelles erreurs d'application.

Des mesures normalisées

La productivité croissante exige une flexibilité accrue dans pratiquement tous les systèmes de fabrication et de production. Dès leur apprentissage, les futurs opérateurs doivent apprendre à utiliser et maîtriser les appareils chargés de garantir la sécurité dans l'automatisme. Les mesures de sécurité requises sont définies par la norme CEI EN DIN 61508.

Plus de sécurité grâce à des projets pratiques

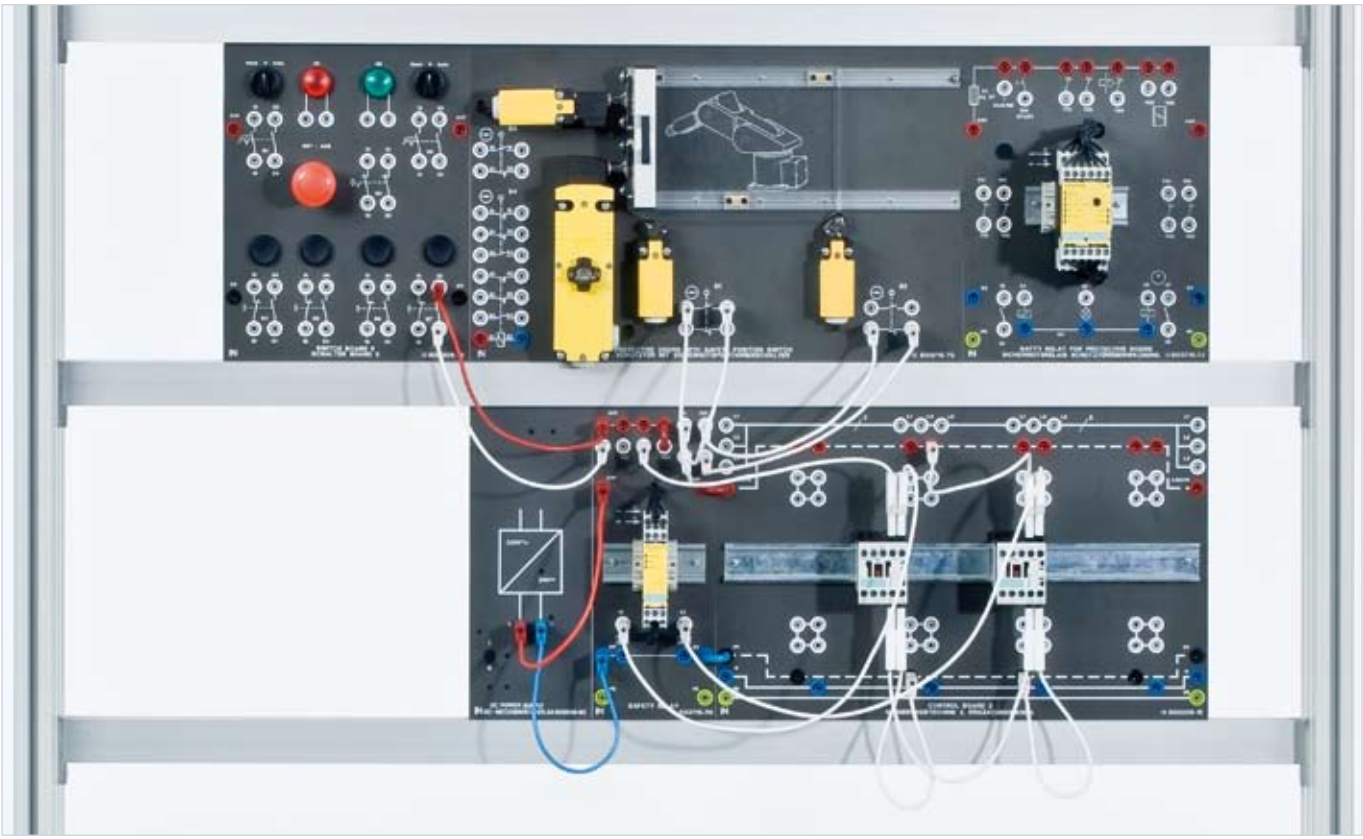
Il est plus efficace d'observer ces normes et d'intérioriser le maniement correct de la technique de sécurité lorsqu'on apprend à le faire sur des exemples pratiques. Les équipements d'apprentissage associent l'application pratique à la matière théorique. Caractéristique de tous les systèmes d'apprentissage Lucas-Nülle, un mode d'emploi didactique accompagne les exercices pratiques.

Circuits à relais de sécurité

Principe : des contacteurs pour plus de sécurité

La porte de protection avec l'interrupteur de positionnement de sécurité constitue le modèle central qui permet d'apprendre différentes applications de sécurité avec les circuits de sécurité correspondants :

- Interrupteur de positionnement de sécurité avec levier à galet, avec actionneur séparé et maintien de fermeture
- Circuit d'arrêt d'urgence



Exemple d'expérience « Circuits à relais de sécurité CSY 1 »

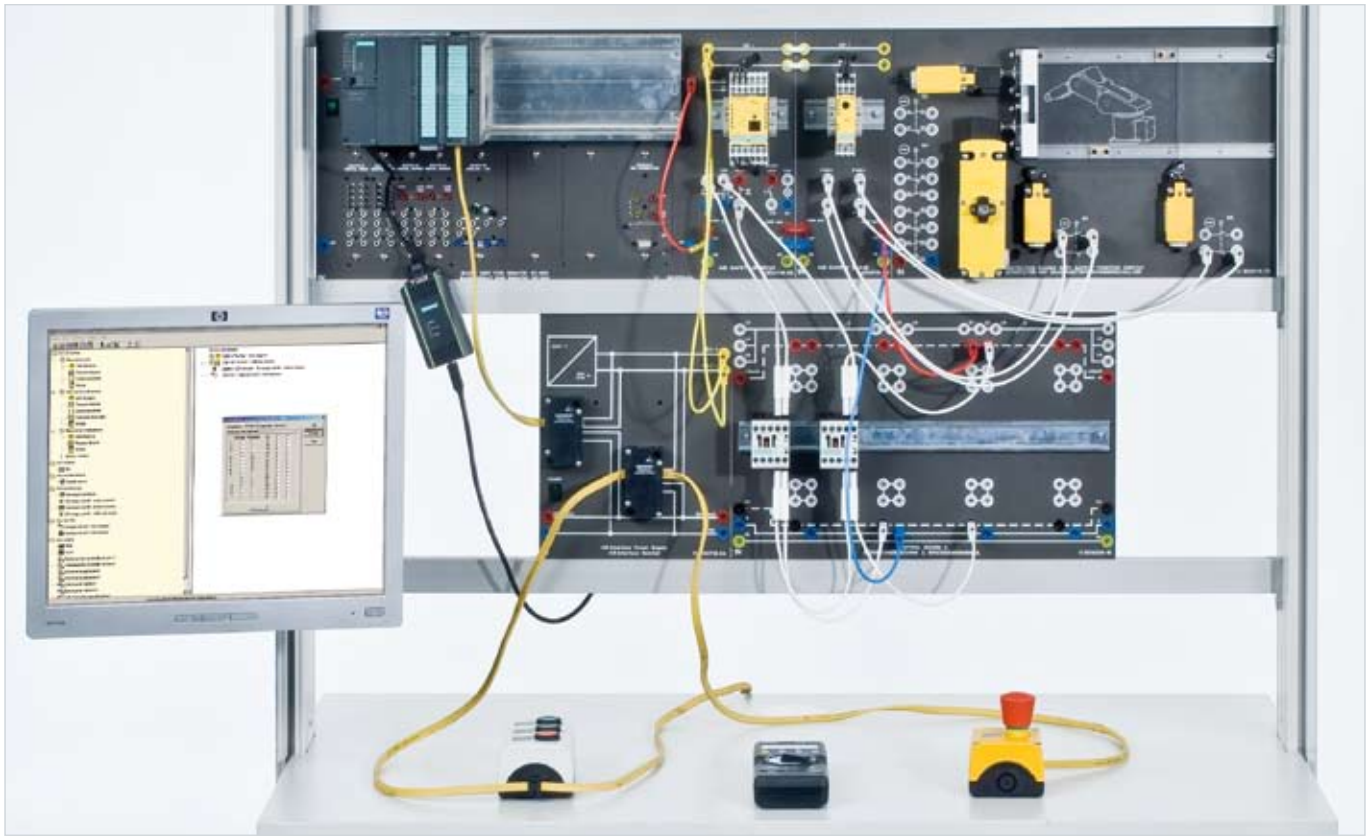
Contenus didactiques

- Catégories de sécurité selon EN 954-1
- Structure redondante des circuits de sécurité
- Signalisation des états d'une installation
- Paramétrage et mise en service des dispositifs de coupure de sécurité
- ARRÊT D'URGENCE
- Mise hors circuit directe avec maintien de fermeture de la porte de protection

AS-i-Safety

Communiquer tous les aspects de la technique de sécurité

Le nouveau système de sécurité avec les composants de sécurité AS-i-Safety constitue un complément idéal à l'équipement AS-i et illustre tous les aspects de la technique de sécurité. L'écran de sécurité AS-i sert à surveiller tous les esclaves AS-i sûrs d'un réseau AS-Interface. Le logiciel fourni permet de configurer rapidement l'écran AS-i. Les composants, tels le bouton d'ARRÊT d'URGENCE, l'interrupteur de la porte de protection ou la barrière photoélectrique de sécurité, peuvent ainsi être reliés sans problème au réseau AS-i.



Exemple d'expérience « AS-i-Safety at work CSY 2 »

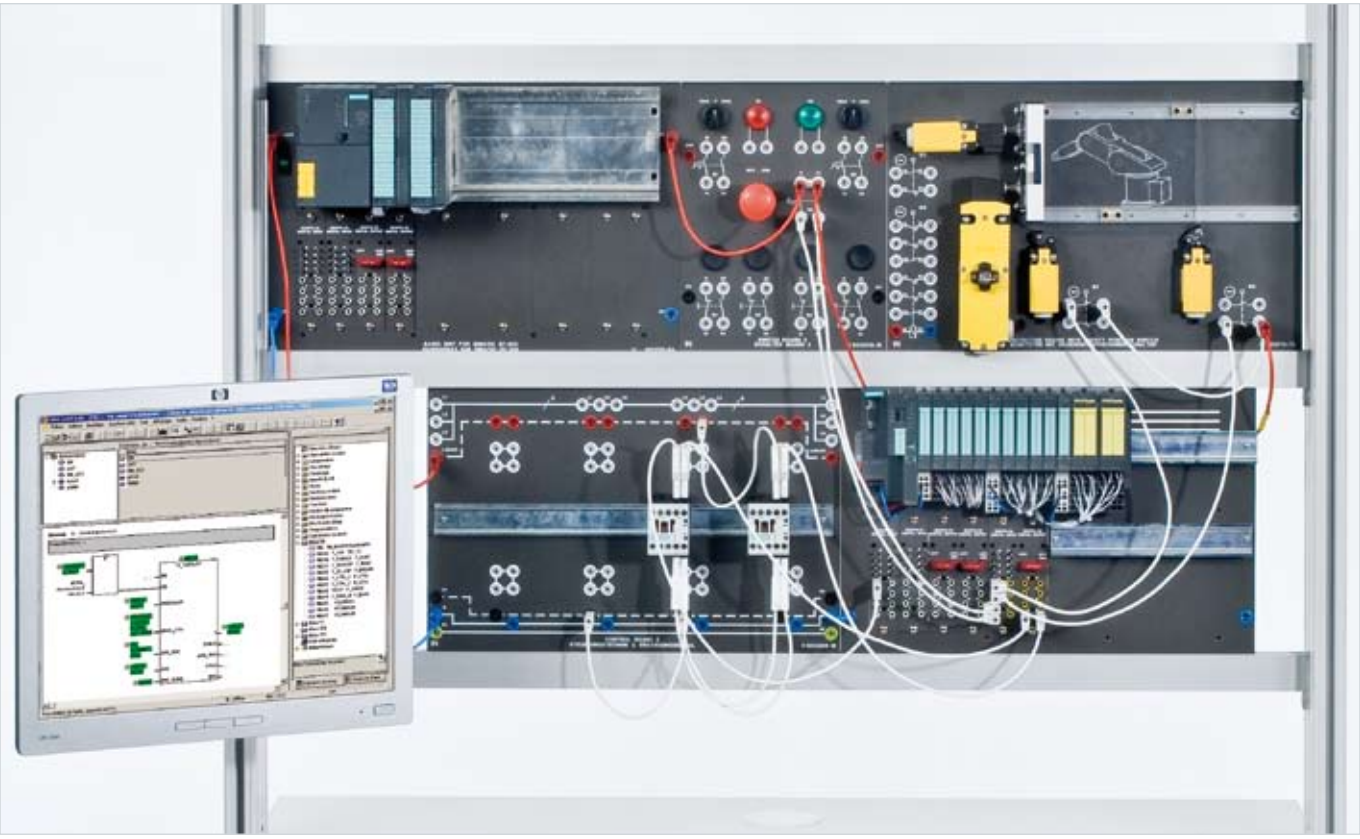
Contenus didactiques

- Capteurs AS-i sûrs
- Mise en service d'une application de sécurité sur l'AS-Interface
- Configuration de l'écran de sécurité AS-i
- Mise en service des systèmes de bus de terrain
- Combinaison d'esclaves AS-i normaux et sûrs

PROFIsafe

Sécurité en réseau

Les modules de signaux sans erreurs surveillent les signaux de sortie et d'entrée. L' UC vérifie le fonctionnement correct de la commande par des autotests et des tests de commandes réguliers, ainsi que par un contrôle logique et temporel du déroulement des programmes. De plus, la périphérie est contrôlée par la demande de signes de vie.



Exemple d'expérience « PROFIsafe avec API « sûr » CSY 3 »

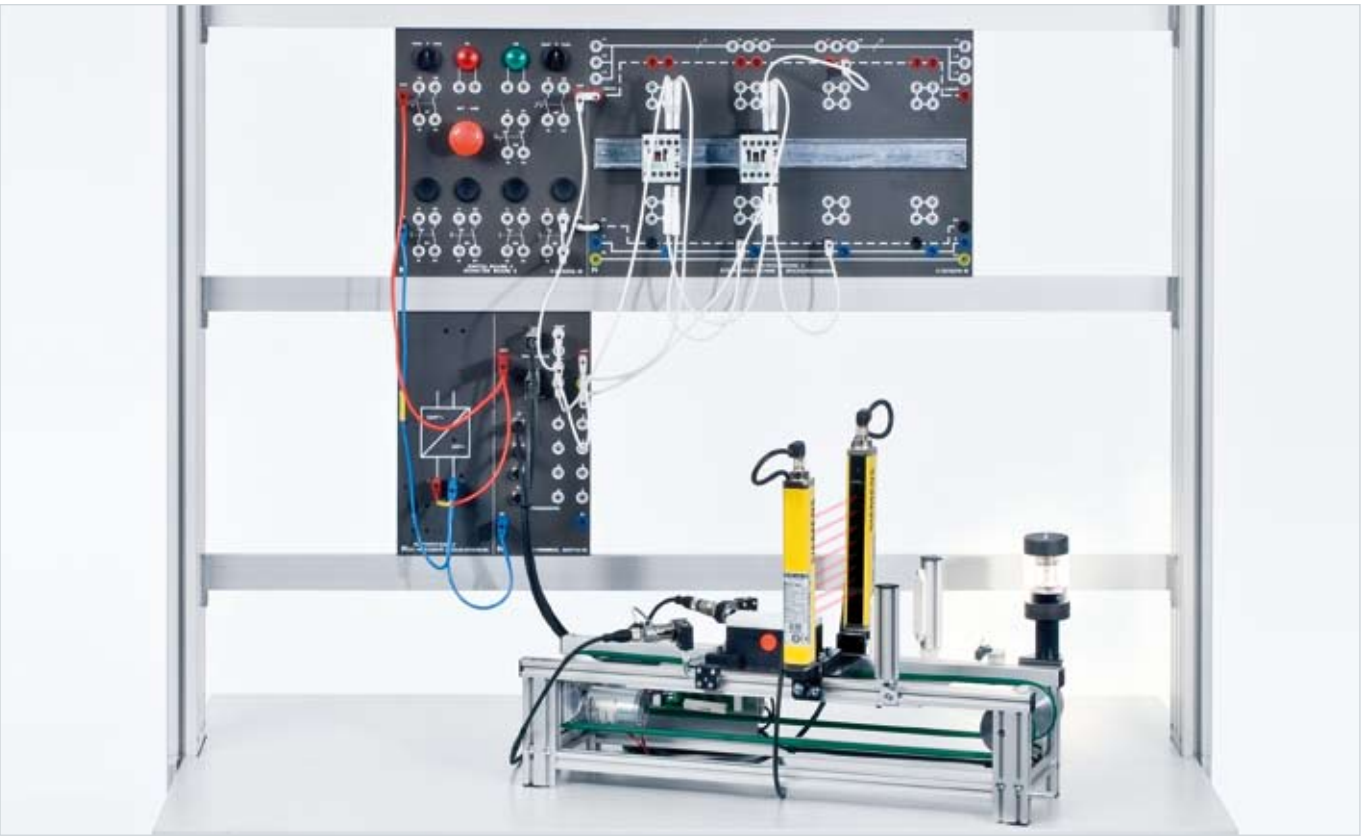
Contenus didactiques

- Mise en service d'une application de sécurité sur PROFIBUS (PROFIsafe)
- Programmation avec S7 Distributed Safety
- Utiliser des modules de fonctions et de données sans erreurs

Systèmes optiques

Une vision sûre des choses

Les barrières lumineuses photoélectriques servent à la sécurisation sans contact des zones dangereuses. Une barrière lumineuse ou photoélectrique est constituée d'un émetteur et d'un récepteur. Les LED infrarouges de l'émetteur envoient de brèves impulsions lumineuses qui sont reçues par les diodes du récepteur. Cet équipement permet des combinaisons quelconques avec les autres éléments de la technique de sécurité.



Exemple d'expérience « Systèmes de sécurité optiques CSY 4/5 »

Contenus didactiques

- Mise en service d'une barrière lumineuse
- AS-i-Safety
- PROFIsafe
- Muting (CSY 5)

Modèles d'application et simulateurs de processus

Qualité garantie dès la planification

La simulation des processus permet de générer une solution conceptuelle optimisée qui assure des avantages face à la concurrence en tenant compte des facteurs de coûts, du temps et de la qualité. La productivité et la sécurité du processus peuvent être augmentées dès la planification. Les visions sont regroupées pour être transformées en concepts efficaces.

Avantages d'une simulation de processus :

- Augmentation de la qualité
- Réduction des temps de traitement
- Optimisation d'emploi des ressources
- Accélération des réactions
- Augmentation de la flexibilité
- Réduction des coûts
- Augmentation du rendement

Production virtuelle
Cette représentation virtuelle reflète des applications industrielles pratiques. Elle permet de simuler et d'analyser les processus de traitement sans interrompre la production en cours. L'objectif est de reconnaître et d'intégrer les potentiels de productivité cachés.

Systèmes de production flexibles
La diversité des différentes reproductions de processus permet une expérimentation réaliste et un apprentissage adapté à une formation proche de la pratique. La réalisation de propres processus de production offre des possibilités illimitées.

Systèmes d'apprentissage
Les systèmes d'apprentissage suivants permettent de communiquer les principes de base, mais aussi des connaissances plus approfondies en programmation API :

- Les cours multimédia UniTrain-I « Automatisme » sont le choix idéal pour les premiers exercices de programmation
- Les modèles de platines proposent des modèles d'installation API peu coûteux pour le traitement numérique des signaux
- Le simulateur d'applications permet de réaliser 24 processus différents
- La reproduction de processus ProTrain illustre des processus complexes
- Les modèles d'applications électriques sont des modèles réalistes proches de la pratique

Modèles avec support multimédia

Initiation idéale

Les cours multimédia UniTrain-I sur l'automatisme communiquent les connaissances et les compétences nécessaires à la compréhension, la commande, l'exploitation et l'entretien de processus automatisés modernes. Les animations et les nombreux projets proposés sur des systèmes réels dans les différents cours permettent d'élaborer les notions de base, les principes et les caractéristiques des composants utilisés dans les processus et systèmes de production automatisés (API, systèmes de bus, entraînements pneumatiques, entraînements, capteurs).

Cours UniTrain-I « API et technique de bus »

Contenus didactiques

- Liens logiques, fonctions de mémoire, fonctions de temps et de compteurs, évaluation des flancs, commande du déroulement d'un programme, traitement des valeurs analogiques
- Conception d'un système automatisé
- Programmation avec un éditeur IL et ST selon CEI 1131-1
- Programmable avec STEP 7 en LOG, LD et IL

Projets

- Commande de feux de circulation
- Système de nettoyage
- Lampes de signalisation
- Commande d'un ventilateur
- Commande de lumière

Modèles de platines

Diversité des modèles

Nous avons développé différents modèles de platines qui permettent d'élaborer et approfondir des techniques de programmation, comme les constantes, les variables ou les structures en blocs, et d'utiliser des ressources API, comme les marqueurs, les temps ou les fonctions de système. La structure claire et compréhensible des systèmes garantit le succès de l'apprentissage.

Six modèles complémentaires avec rangement

Exemple d'expérience « Modèle de platine API Feux de circulation CLC 33 »

Contenus didactiques

- Analyse des déroulements numériques des processus
- Programmation selon CEI 1131-1 (IL, LD, LOG)
- Mise en service, test et recherche d'erreurs sur des modèles matériels

Projets

- Feux de circulation
- Moteur pas à pas
- Circuit d'inversion étoile-triangle
- Comparaison valeur effective-consigne
- Aération de tunnel
- Machine à laver
- Système d'alarme de bâtiment

Reproduction de processus ProTrain

Illustration claire de processus complexes

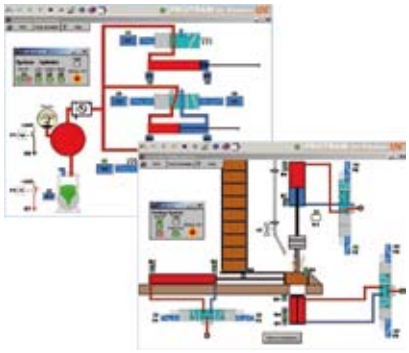
Ce système de formation permet de reproduire et simuler différents processus automatisés réalistes sur un poste de travail, sans être obligé d'intervenir directement sur le déroulement de la production. L'interface E/S relie le PC via l'interface série aux entrées et sorties numériques et analogiques des signaux d'un automate programmable industriel quelconque. Dans ce modèle, les actionneurs sont commandés directement par l'API. Les états de commutation des capteurs de signaux sont renvoyés à l'API.

Exemple d'expérience « Reproduction de processus ProTrain (système de remplissage) CLC 35 »

Contenus didactiques

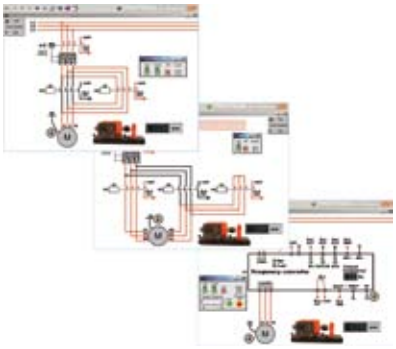
- Commande et contrôle de processus techniques
- Paramétrage, programmation et mise en service de systèmes utilisant différentes technologies
- Analyse des déroulements numériques et analogiques des processus
- Programmation selon CEI 1131-1 (IL, LD, LOG)
- Recherche d'erreurs dans des processus techniques perturbés
- Simulation de déroulements de processus
- Commande et observation centralisées des installations et des processus

Pneumatique



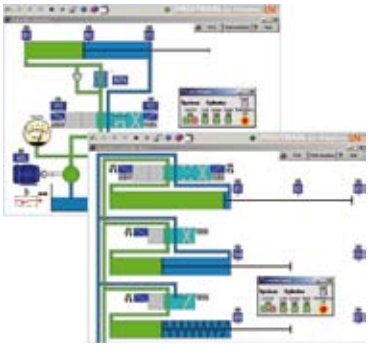
Circuits de base et dispositif de perçage

Machines électriques



Circuit de contacteurs d'inversion, circuit de démarreur étoile-triangle et convertisseur de fréquence

Hydraulique

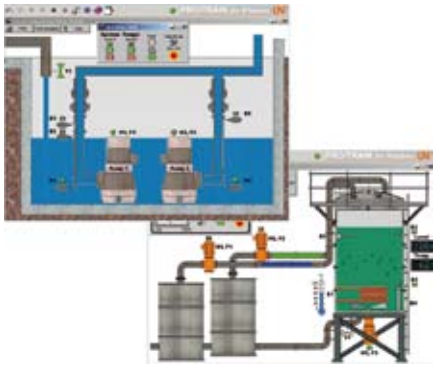


Entraînements hydrauliques et unité de réglage

Technique de fabrication

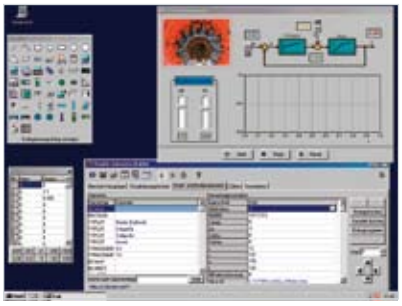
Système de remplissage et système de tri

Technologie d'ingénierie



Système de pompage et système de mélange

Développement de propres modèles de processus



Vos avantages

- Simulation et visualisation de processus, machines et entraînements technologiques
- Modélisation fidèle et claire de la conception et du comportement des processus
- Analyse des processus en mode de démonstration
- Reproduction réaliste des perturbations
- Identification des erreurs de commande et création de protocoles d'erreurs
- Commande des modèles avec des interrupteurs et des touches intégrés
- Combinaison avec du matériel réel pour la commande et l'observation (par ex. panneau opérateur)
- Aide en ligne complète en technologie de navigateur
- Développement de propres modèles de processus

Simulateur d'application universel API

Installer, allumer, s'exercer

Le simulateur d'applications universel pour API a été spécialement développé pour l'enseignement des principes de base de l'API. Il convient idéalement pour illustrer de façon réaliste les processus de commande et de réglage d'applications industrielles. L'emploi de masques permet de simuler jusqu'à 24 processus et modèles techniques différents. Les projets s'orientent exactement aux directives du programme de formation.

Exemple d'expérience « Simulateur d'application universel API CLC 34 »

24 masques

Projets

- Feux de circulation sur un chantier
- Démarrage étoile-triangle
- Circuit Dahlander
- Commande du démarreur
- Système de surveillance
- Système de remplissage du réservoir
- Plateau de transformation
- Commande des portes d'un sas
- Mémoire tampon
- Système de régulation de niveau
- Dispositif de mélange
- Réseau d'air comprimé
- Bain de nettoyage
- Commande de porte de four
- Outil de cintrage
- Estampeuse automatique
- Dispositif de perçage
- Aiguillage de bande sélectif
- Dispositif de cintrage de tubes
- Commande de portail
- Commande de pompe 1
- Commande de pompe 2
- Récipient pour réactions
- Automate de remplissage avec pastilles

Modèles d'application API électriques

Connexion directe à la commande

Ces systèmes didactiques compacts couvrent différents thèmes, tels la technique de manutention, les procédures de transport et de positionnement. Ils reproduisent les conditions réelles en industrie. Ils conviennent ainsi parfaitement à l'apprentissage de programmes de commande et de processus de mouvement et de production complexes.

Unité de positionnement à 3 axes

Exemple d'expérience « Modèle d'application API Ascenseur CLC 40 »

Contenus didactiques

- Paramétrage, programmation et mise en service d'installations de commandes séquentielles
- Mise en service, test et recherche d'erreurs sur des modèles matériels
- Analyse des déroulements des processus
- Programmation selon CEI 1131-1 (IL, LD, LOG)
- Programmation des commandes séquentielles
- Programmation des interrupteurs de fin de course
- Mode manuel, pas à pas et automatique

Le système de production flexible « Industrial Mechatronic System » IMS®

Des systèmes mécatroniques partiels aux systèmes de production flexibles FMS

Le monde complexe de la formation

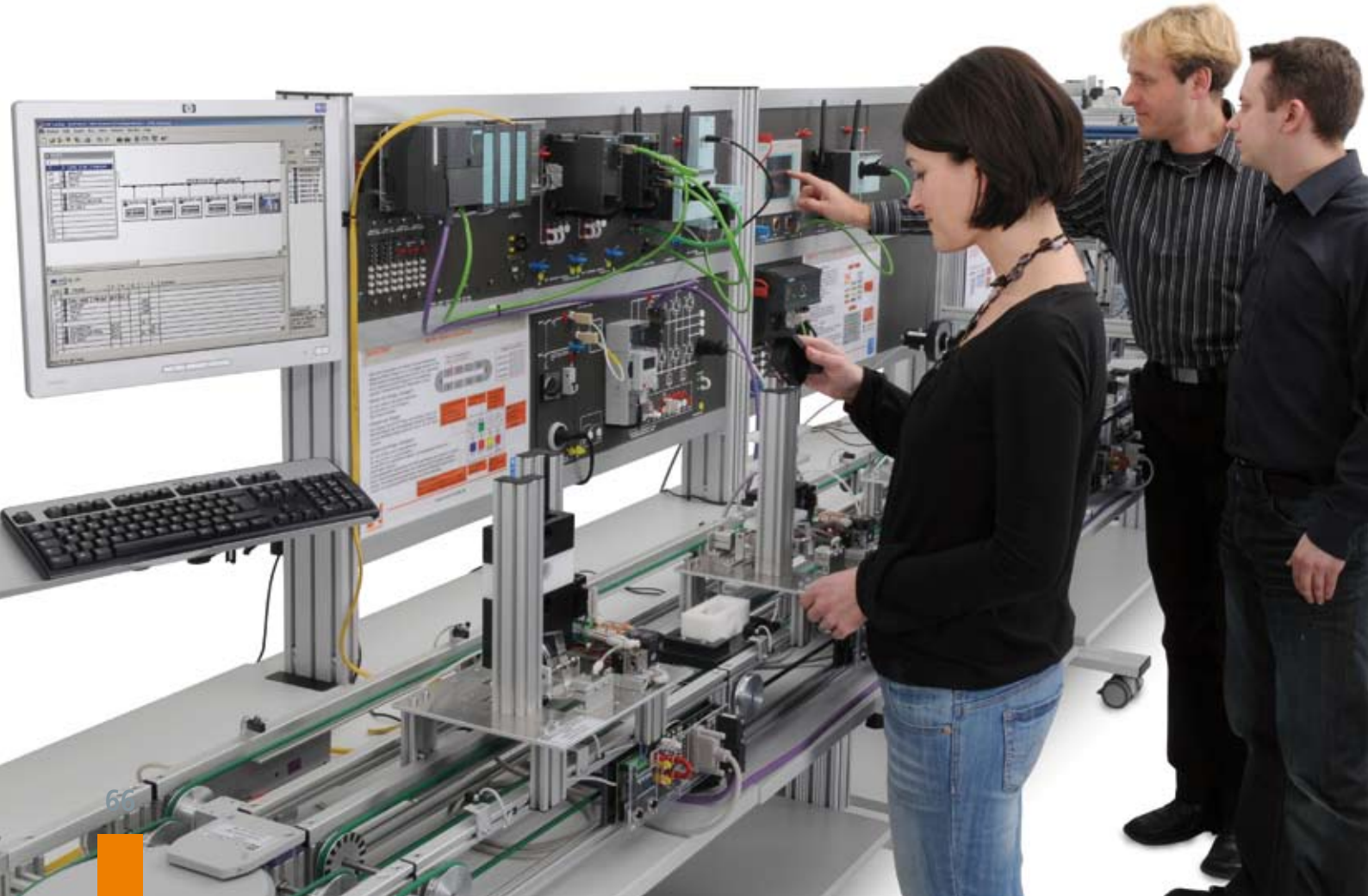
Aujourd'hui, la communication des contenus didactiques doit relever les énormes défis engendrés par les importantes modifications que le monde du travail a subies au cours des dernières années. Les processus au sein des entreprises étant en renouvellement perpétuel, la « compétence d'action » et l' « aménagement des différents processus de travail » revêtent une importante toujours plus accrue dans la pratique quotidienne.

Une réflexion et une action interconnectées

Quiconque suivant aujourd'hui une formation mécatronique acquiert une qualification approfondie dans les disciplines techniques les plus diverses. Pour mettre en œuvre les contenus de la formation, tels l'assemblage et le montage de composants, ainsi que la mise en service, la manipulation et l'entretien d'installations, il faut avoir compris le système dans sa globalité.

Une approche différente

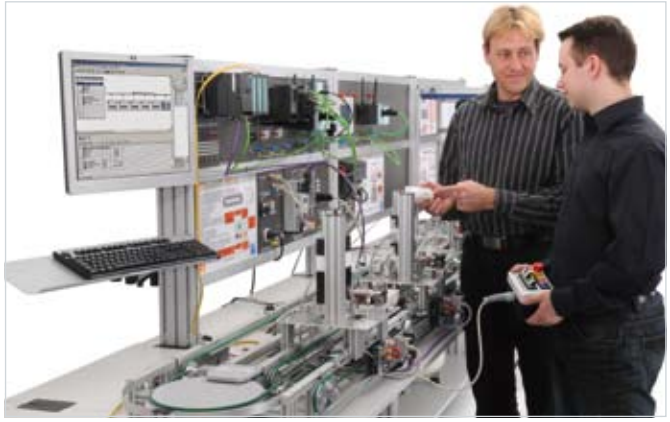
Ces facteurs montrent l'importance de souligner dès le début le rôle des systèmes d'apprentissage mécatroniques dans la formation professionnelle. Ainsi la théorie à communiquer est intégrée efficacement dans des situations didactiques réalistes. L'apprentissage sur des systèmes d'apprentissage mécatroniques complexes offre à l'apprenant un accès aisé aux situations pratiques.



Une structure modulaire
De conception modulaire, IMS® permet de développer des systèmes de production opérationnels dans les dimensions les plus diverses. Tous les sous-systèmes peuvent être utilisés individuellement ou combinés entre eux de manière quelconque. Le transport des pièces entre les différents sous-systèmes est assuré par un système de transport avec des porte-pièces sur bandes transporteuses jumelés.

Le miroir de la réalité
Ce système d'apprentissage permet de reproduire les processus industriels d'une production continue complexe très réelle. Seuls sont utilisés des actionneurs et capteurs typiques tels qu'on les rencontre dans l'industrie. La commande du système n'emploie également que des systèmes API industriels avec Profibus et périphérie décentralisée.

Développer les compétences
Le système favorise l'apprentissage des compétences en travail d'équipes et offre aux élèves et aux étudiants la possibilité d'acquérir de façon autonome les bases qui leur permettront de maîtriser les systèmes mécatroniques. Chaque sous-système est conçu de manière à ce que l'apprenant puisse acquérir pas à pas toutes les aptitudes et connaissances requises, jusqu'à l'apprentissage d'un programme automatique complexe.



Vue d’ensemble des sous-systèmes

La garantie d’une formation proche de la pratique

1

Transport

5

Contrôle

9

Tampon

2

Séparation

6

Manutention

10

Démontage avec robot

10

3

Assemblage

7

Stockage

11

Robotique

4

Usinage

8

Aiguillage

11

Robotique

Des temps de rééquipement courts

Système d'auto-apprentissage UniTrain-I

- Un petit groupe d'élèves met en service un sous-système avec le système de commande UniTrain-I
- Grâce aux temps d'équipement extrêmement courts, les élèves réalisent leur **premier programme API en dix minutes**
- Le cours d'auto-apprentissage multimédia offre à l'enseignant **plus de temps pour le suivi individuel** des élèves ou des groupes

Système de commande Siemens SIMATIC S7-300

- Ensemble, tous les apprenants prennent en service le système de production IMS® complet avec la commande SIMATIC S7-300
- Les élèves apprennent ainsi à **commander** un système de production réel à la **norme industrielle**

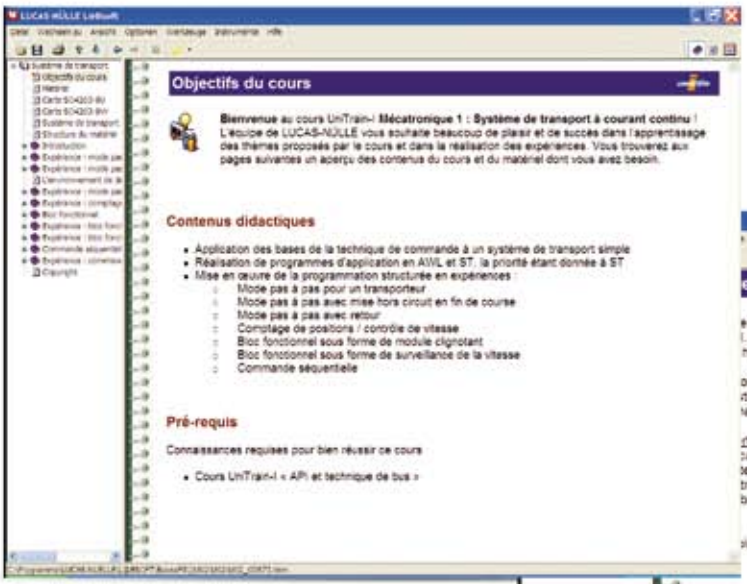
Initiation facile à chaque sous-système

La garantie d'une formation proche de la pratique

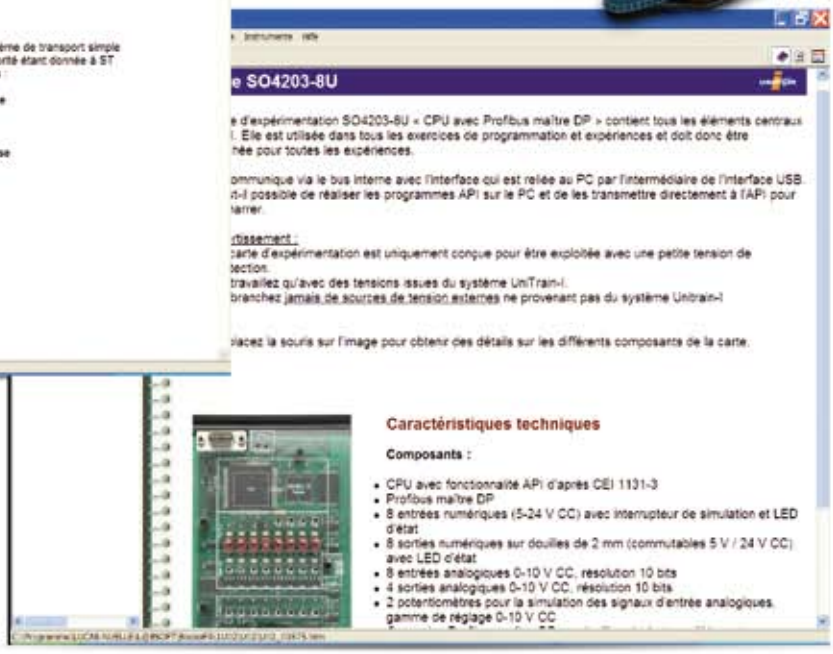
Le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia UniTrain-I propose des expériences à travers un didacticiel clairement structuré, alliant des textes, des graphiques, des animations et des tests de connaissances. Outre le didacticiel, chaque cours comprend une carte d'essai à commande qui permet de réaliser des exercices pratiques.

Des avantages évidents

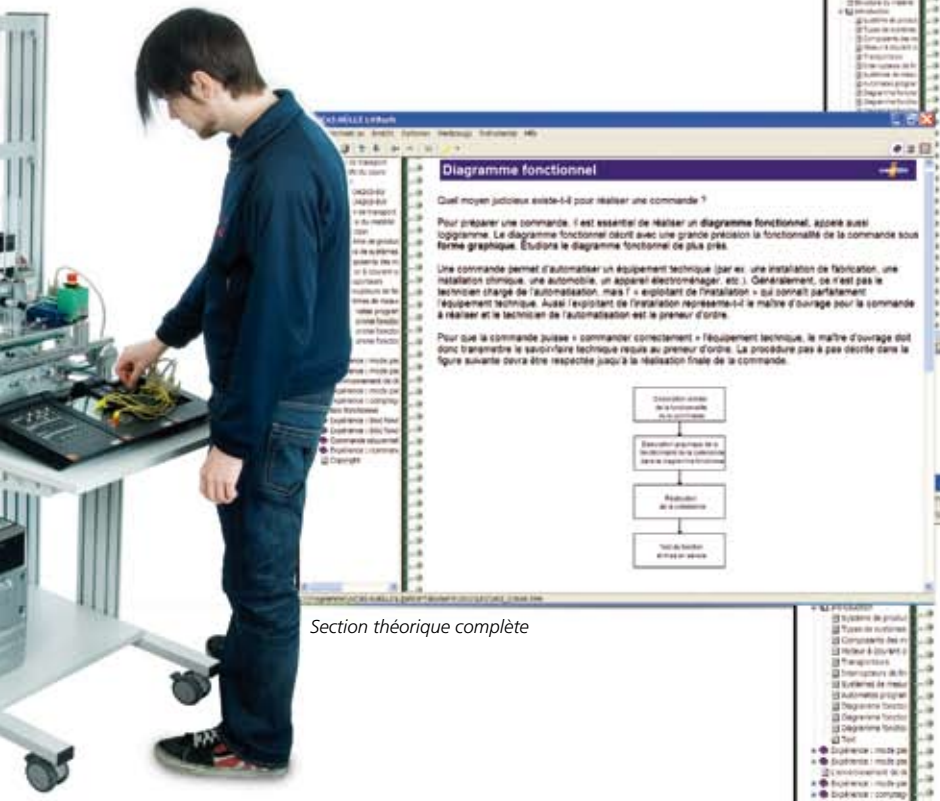
- Mise en service didactique de tous les systèmes de transport et sous-systèmes
- Intégration des contenus cognitifs et haptiques
- Lien étroit entre la théorie et la pratique
- Progrès rapides grâce à une structure claire des cours
- Temps d'équipement extrêmement courts
- Répartition en
  - objectifs / contenus du cours
  - description du matériel
  - description du logiciel
  - connaissances de base
  - expérience
  - recherche d'erreurs et test des connaissances



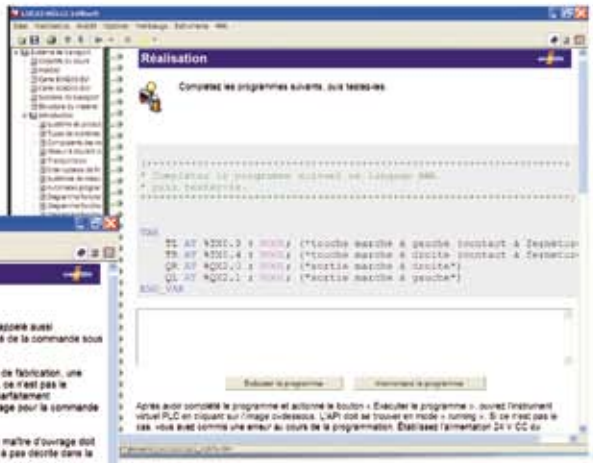
Répartition systématique des objectifs du cours



La carte d'essai contient tous les éléments essentiels d'un API

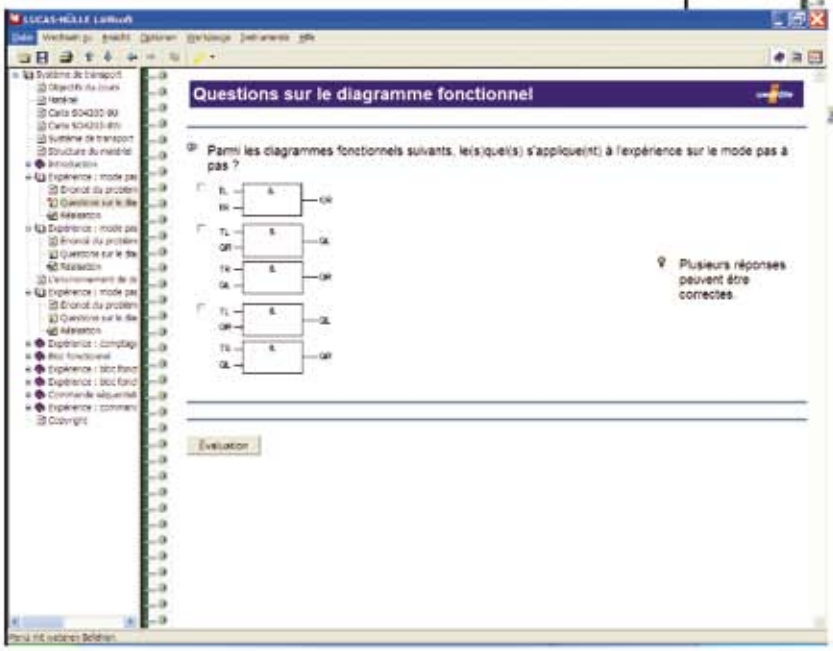


Section théorique complète



Environnement de développement intégré

Montages animés des expériences



Test de connaissances interactif

Systèmes de transport et sous-systèmes IMS®

Systèmes de transport IMS®

Lien entre tous les sous-systèmes, le système de transport constitue le composant central de l'ensemble de l'installation de production.

Vos avantages

- Dans le système de production IMS®, les systèmes de transport sont des modules indépendants qui, au besoin, peuvent être intégrés aux sous-systèmes
- Chaque système de transport est doté d'un propre cours UniTrain-I
- Ce système simple permet déjà d'illustrer des processus fondamentaux, tels « Positionner » et « Générer des mouvements contrôlés »

Sous-systèmes IMS®

Chaque étape intégrée au processus de fabrication est modélisée dans l'« Industrial Mechatronic System » IMS® par un sous-système séparé.

Vos avantages

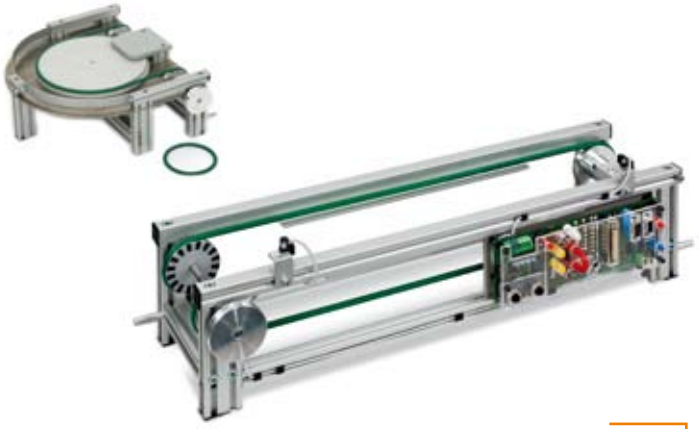
Organisation personnalisée du cours au choix par

- une formation sur un sous-système interconnecté
- une formation sur une série de sous-systèmes composés individuellement
  - adaptation du cours aux différentes connaissances des apprenants
  - assemblage des différents sous-systèmes en un système de production complet, modulable en multiples variations
  - chaque sous-système contient la commande, l'environnement de développement et le cours d'auto-apprentissage multimédia associé

IMS® 1.1 - Système de transport passif
(extension pour IMS® 1.2 et IMS® 1.3)

IMS® 1.2 - Système de transport CC
(moteur à courant continu 24 volts à vitesse réglable)

IMS® 1.3 - Système de transport CA
(moteur triphasé à convertisseur de fréquence pour un réglage continu de la vitesse de rotation)



Contenus didactiques

- Génération de mouvements contrôlés dans un axe
- Positionnement incrémentiel d'un porte-pièces
- Verrouillage des marches avant et arrière
- Programmation d'un dispositif de contrôle du glissement et des arrêts
- Manipulation de différents circuits de sécurité et verrouillages
- Mode opératoire et fonction des capteurs
- Branchement et mise en service du système de bus de terrain PROFIBUS-DP

IMS® 2 - Capteurs industriels

Situation
Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces contenant une pièce usinée.

- Le porte-pièces transporte la pièce vers le montage d'essai.
- Là, différents capteurs et montages déterminent la couleur et le matériau des pièces.
- Ensuite, il faut choisir le capteur le mieux approprié à chaque utilisation.
- Le coffret à capteurs IMS permet de réaliser des expériences à l'aide de capteurs industriels dans le système IMS.

Contenus didactiques

- Montage, réglage et contrôle de différents interrupteurs de proximité
- Test du principe de fonctionnement des capteurs avec différents montages d'essai
- Structure et fonctionnement des capteurs suivants :
  - interrupteurs de proximité inductifs
  - interrupteurs de proximité capacitifs
  - détecteur optoélectronique de réflexion
  - barrière lumineuse de réflexion

Sous-systèmes IMS®

IMS® 3 - Séparation

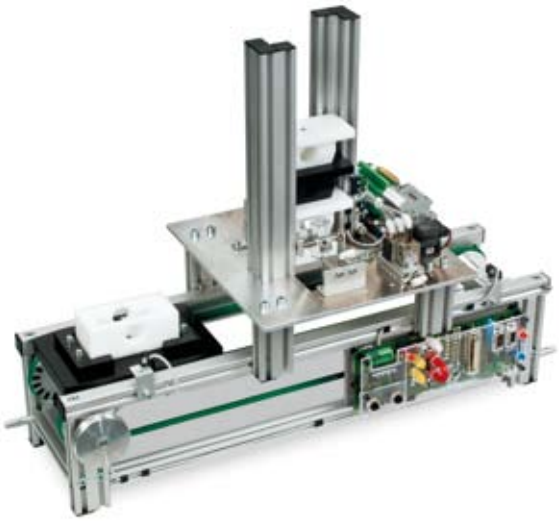
Situation
Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces.

- Le porte-pièces est placé sous l'ouverture du magasin de récupération.
- La station de séparation dispose d'un magasin de récupération pour six parties inférieures / supérieures.
- La station de séparation dispose d'un magasin de récupération pour six parties inférieures de pièces.
- Une pièce est séparée, puis déposée dans le porte-pièces.
- Le porte-pièces chargé se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant.

Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Sous-systèmes pour les parties inférieures des pièces
- Définition des processus lors de la séparation
- Programmation du processus de production en modes manuel et automatique

IMS® 4 - Assemblage



Situation
Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces avec partie inférieure.

- Le porte-pièces est placé sous l'ouverture du magasin de récupération.
- La station de séparation dispose d'un magasin de récupération pour six parties supérieures de pièces.
- Une pièce est séparée, montée dans la partie inférieure.
- Le porte-pièces chargé se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant.

Contenus didactiques

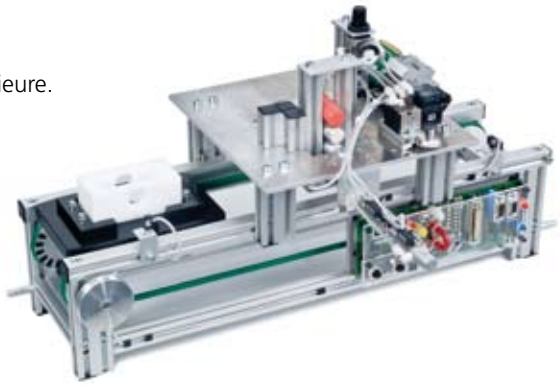
- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Sous-systèmes pour les parties supérieures des pièces
- Définition des processus lors de l'assemblage
- Programmation du processus de production en modes manuel et automatique

IMS® 5 - Usinage

Situation

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces, chargé d'une pièce complètement assemblée et constituée d'une partie supérieure et d'une partie inférieure.

- Le porte-pièces chargé est positionné dans le dispositif d'usinage.
- La pièce est fixée pour l'usinage.
- Un boulon provenant du magasin de récupération est enfoncé dans les alésages de la pièce.
- Le dispositif de serrage s'ouvre et le porte-pièces chargé se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant.



Contenus didactiques

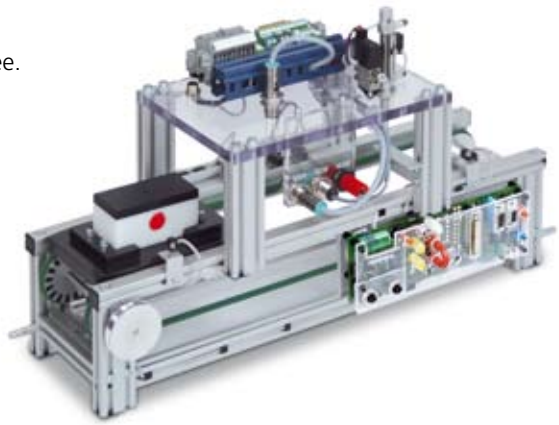
- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Identification des pièces à usiner
- Contrôle des opérations de travail
- Définition du processus pour l'usinage simple de pièces à usiner
- Programmation du processus de production en modes manuel et automatique

IMS® 6 - Contrôle

Situation

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces contenant une pièce usinée.

- Une butée positionne la pièce par rapport aux capteurs.
- Les capteurs distinguent la couleur, la matière et, optionnellement, la hauteur de la pièce.
- Les données de contrôle sont enregistrées pour être éditées ultérieurement.
- Après le contrôle, le porte-pièces se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant.

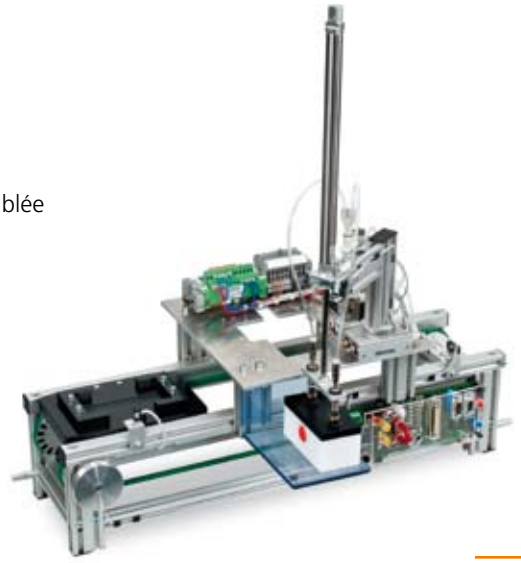


Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Capteurs de contrôle optiques, inductifs, capacitifs et magnétiques
- Définition du processus pour le contrôle simple de pièces à usiner
- Programmation du processus de contrôle en modes manuel et automatique

Sous-systèmes IMS®

IMS® 7 - Manutention



Situation

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces contenant une pièce assemblée et contrôlée.

- Au-dessus de la bande transporteuse se trouve une station de manutention.
- Le porte-pièces est arrêté en position de retrait.
- Le dispositif de manutention soulève la pièce et la transporte vers l'une des deux positions de réception.
- Le porte-pièces vide se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant.

Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Générateur de vide, système de ventouses aspirantes avec capteurs
- Définition du processus pour le tri simple des pièces à usiner
- Mise en service et commande d'une unité linéaire pneumatique
- Programmation du processus de tri en modes manuel et automatique

IMS® 8 - Stockage

Situation

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces contenant une pièce assemblée et contrôlée.

- Le porte-pièces est arrêté en position de retrait.
- Le dispositif de manutention soulève la pièce et la transporte dans l'une des vingt positions de stockage.
- Les positions de stockage sont accostées en fonction de l'ordre de fabrication et du résultat du contrôle.
- Le porte-pièces vide se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant.

Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Définition du processus dans un rayonnage élevé
- Positionnement des niveaux de stockage par capteur incrémentiel
- Programmation d'une chaîne séquentielle
- Programmation du processus complet de stockage en modes manuel et automatique

IMS® 9 - Aiguillage

Situation

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces.

- L'unité d'aiguillage saisit le porte-pièces et le déplace via une unité de transport orientable.
- Le dispositif d'orientation permet d'influencer le sens de la marche du porte-pièces.
- Le porte-pièces peut être saisi et remis dans trois positions différentes.

Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Initiation à l'unité d'aiguillage
- Définition du processus
- Programmation du processus de production en modes manuel et automatique

IMS® 10 - Tampon

Situation

La bande transporteuse est dotée de deux dispositifs de levage destinés à tamponner des porte-pièces à l'intérieur d'un système mécatronique complexe.

- Le tampon se charge de commander le flux de matériel.
- Le porte-pièces déplacé par la bande transporteuse est soulevé par un dispositif de levage et entreposé provisoirement dans un magasin, la bande transporteuse continue à fonctionner et d'autres porte-pièces peuvent suivre.
- Il est possible de stocker provisoirement jusqu'à quatre palettes chargées ou dix palettes vides.
- Au besoin, le dispositif de levage pose le porte-pièces sur la bande transporteuse.

Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Initiation à l'unité de tampon
- Définition du processus
- Programmation du processus de production en modes manuel et automatique

Sous-systèmes IMS®

IMS® 11 - Extraction avec un robot

Situation

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces contenant une pièce assemblée et contrôlée.

- Le porte-pièces est arrêté en position de retrait.
- Le robot saisit la pièce et la conduit à la station d'extraction.
- La pièce est fixée.
- Les différents éléments de la pièce sont démontés.
- Le robot range successivement tous les composants dans les emplacements du magasin.

IMS® 11.1 avec chariot en profilé d'aluminium et PC

IMS® 11.2 et IMS® 5 avec chariot en profilé d'aluminium et PC

Contenus didactiques

- Assemblage, ajustage et contrôle de vérins et vannes pneumatiques
- Initiation à l'unité d'extraction
- Définition du processus
- Programmation du processus de production en modes manuel et automatique
- Programmation du robot en modes manuel et automatique

Robotique IMS®

Adaptée aux exigences individuelles

Les exigences du travail professionnel avec des robots peuvent être fort diversifiées.

Pour un groupe d'apprenants, c'est la mise en œuvre rapide sur une surface réduite qui compte. Pour l'autre, il est important d'apprendre à connaître la réalité industrielle.

Interaction directe homme - robot

Robot de IMS® 11.1

Standard automobile

Robot de IMS® 11.2

Vos avantages

- **Neuronics Katana6M**
  - Robot personnel compact avec 5 degrés de liberté et 6 entraînements
  - Interaction directe entre le robot et l'homme
  - Absolument inoffensif, d'où l'absence de mesures de sécurité particulières (analyse des risques conforme aux prescriptions de l'UE)
  - Temps de programmation et d'équipement très courts
  - Programmation aisée par guidage manuel
  - Manipulation intuitive
  - Encombrement minimum
- **Kawasaki FS 003N**
  - Robot de manutention industriel compact et rapide avec 6 degrés de liberté
  - Système didactique professionnel permettant un apprentissage fidèle à la réalité
  - Standard automobile international répondant à la configuration industrielle conventionnelle
  - Programmation en langage AS ou en bloc via Teach Pendant
  - Programmation et manipulation également via laptop avec le logiciel fourni
  - Fonctionnalité API

Des sous-systèmes IMS® aux systèmes de production flexibles IMS® complets

Un enseignement complexe

Grâce à l'assemblage de différents sous-systèmes, l' « Industrial Mechatronic System » IMS® permet d'intégrer différentes opérations de travail dans une installation de production complète et de reproduire à l'authentique des processus de production cohérents.

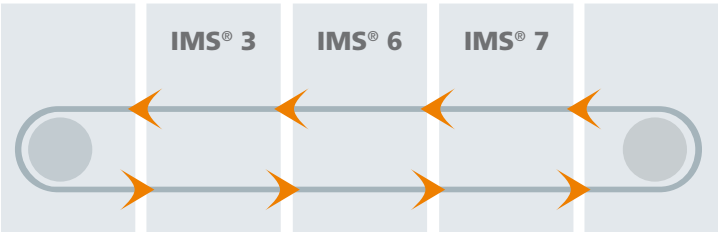
IMS® 23 - Système de production à 3 sous-systèmes

IMS® 3 - Séparation, IMS® 6 - Contrôle et IMS® 7 - Manutention

IMS® 3 - Séparation
Un porte-pièces se rend dans la station pour être positionné sous le magasin de pièces. La partie inférieure d'une pièce est extraite du magasin et placée dans le porte-pièces.

IMS® 6 - Contrôle
Le porte-pièces avec la partie inférieure de pièce se rend dans la station de contrôle. Des capteurs identifient la nature de la pièce et l'enregistrent pour un traitement ultérieur.

IMS® 7 - Manutention
Après le contrôle, le porte-pièces est placé en position de retrait. Après l'évaluation des résultats du contrôle, la pièce est posée dans l'un des emplacements destinés à la réception.



Vos avantages

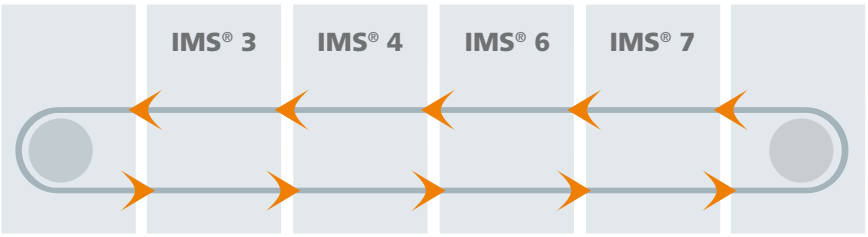
- Assemblage individuel des différents sous-systèmes en un système de production complet taillé sur mesure selon les besoins et selon l'espace disponible
- Système d'enseignement et d'apprentissage adapté à tous les contenus des cours
- Evolutif
- Possibilité d'ajouter un système de boucle de retour

IMS® 24 - Système de production à 4 sous-systèmes

IMS® 3 - Séparation, IMS® 4 - Assemblage, IMS® 6 - Contrôle et IMS® 7 - Manutention

Comme IMS® 23, mais en plus :

IMS® 4 - Assemblage
Le porte-pièces chargé de la partie inférieure se rend dans la station pour être positionné sous le magasin de pièces.
La partie supérieure est extraite du magasin et montée sur la partie inférieure.



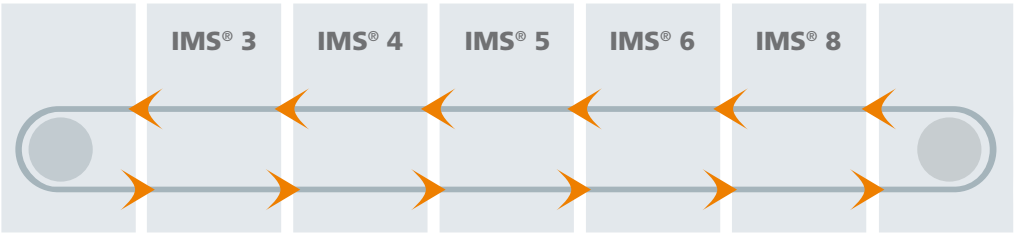
IMS® 25 - Système de production à 5 sous-systèmes

IMS® 3 - Séparation, IMS® 4 - Assemblage, IMS® 5 - Usinage, IMS® 6 - Contrôle et IMS® 8 - Stockage

Comme IMS® 24, sans IMS® 7, mais en plus :

IMS® 5 - Usinage
À présent, le porte-pièces contenant la pièce en deux parties entièrement assemblée est déplacé par la bande transporteuse. Ensuite, il est positionné dans le dispositif d'usinage et la pièce fixée. Un boulon provenant du magasin de pièce est enfoncé dans les alésages de la pièce.

IMS® 8 - Stockage
Un rayonnage élevé à vingt emplacements est intégré au système de boucle de retour. Les pièces sont emmagasinées en fonction de l'ordre de fabrication et du résultat du contrôle. Les porte-pièces vides sont transportés vers le début du système de production.



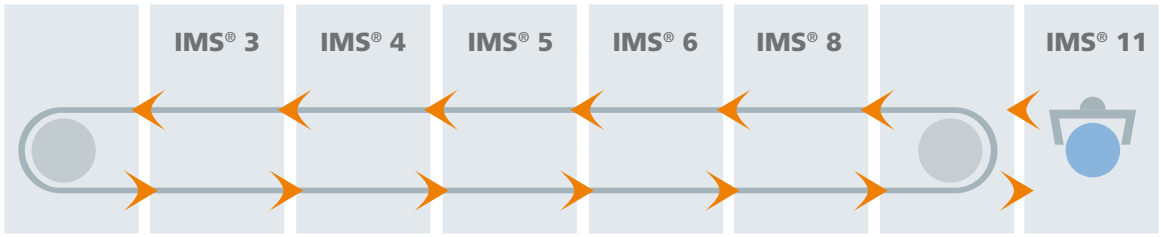
Des sous-systèmes IMS® aux systèmes de production flexibles IMS® complets

IMS® 26 - Système de production à 6 sous-systèmes

IMS® 3 - Séparation, IMS® 4 - Assemblage, IMS® 5 - Usinage, IMS® 6 - Contrôle , IMS® 8 - Stockage et IMS® 11 - Extraction

Comme IMS® 25, mais en plus :

IMS® 11 - Extraction
Le robot saisit la pièce du porte-pièces et la place dans la station d'extraction. Là, il désassemble la pièce dans ses différents composants. Puis, il range les composants dans les emplacements prévus à cet effet.



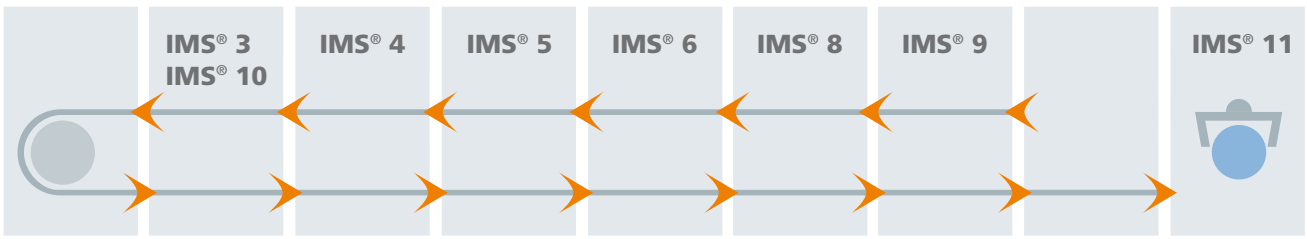
IMS® 28 - Système de production à 8 sous-systèmes

IMS® 3 - Séparation, IMS® 4 - Assemblage, IMS® 5 - Usinage, IMS® 6 - Contrôle, IMS® 8 - Stockage, IMS® 9 - Aiguillage, IMS® 10 - Tampon et IMS® 11 - Extraction

Comme IMS® 26, mais en plus :

IMS® 9 - Aiguillage
L'unité d'aiguillage peut déplacer le porte-pièces vers un autre sous-système ou modifier le sens de son déplacement.

IMS® 10 - Tampon
Si la bande transporteuse contient plus d'un porte-pièces, le sous-système Tampon est en mesure de contrôler le flux de matériel. Le porte-pièces est soulevé par un dispositif de levage. Au besoin, il est possible de le remettre sur la bande transporteuse.

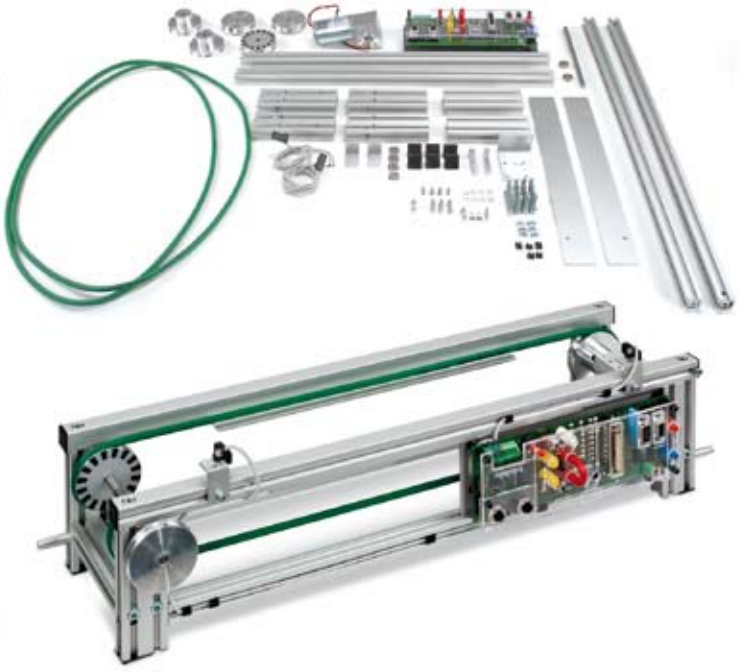


Technique d'assemblage IMS®

Projets orientés à la pratique

Les éléments du coffret didactique Technique d'assemblage et du kit de montage Système de transport peuvent être utilisés dans différentes combinaisons pour la construction de machines, de dispositifs et d'installations. Les éléments de protection et de cloisonnement couvrent une large gamme de bâtis et de structures à portiques, empêchant ainsi à toute personne d'intervenir dans un processus de fabrication en cours et évitant toute mise en danger par les composants en mouvement d'un dispositif de production. Les profilés en aluminium extrêmement rigides permettent un assemblage propre et rapide de constructions quelconques sans traitement superficiel complémentaire.

Coffret „Technique de montage"



Kit „Système de transport"

Contenus didactiques

- Planification des étapes de travail, suivie de l'assemblage
- Bases sur l'aluminium : présence, propriétés et fabrication
- Bases sur les profilés : extrusion, processus de fabrication, flexion
- Formes de profilés
- Technique de raccordement
- Exercices d'assemblage
- Dessin industriel
- Traitement de nomenclatures

Objectifs supplémentaires du cours :
Kit de montage Système de transport

- Technique de câblage
- Technique d'entraînement

IMS® – de multiples possibilités de commande

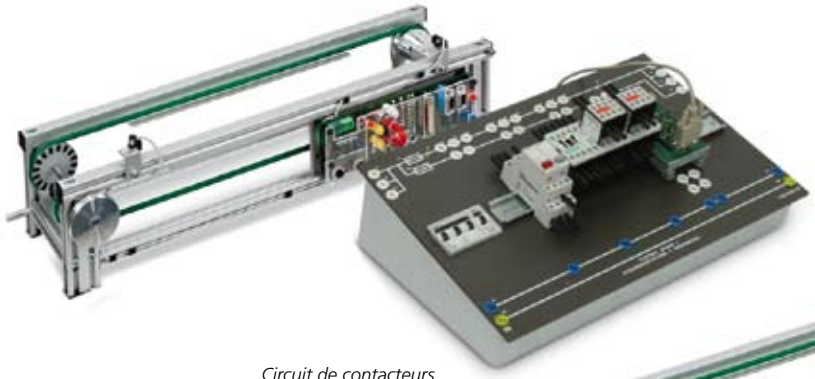
Commande avec des circuits de contacteurs et LOGO!®

L'électronique classique permet également une approche efficace de l'IMS®.

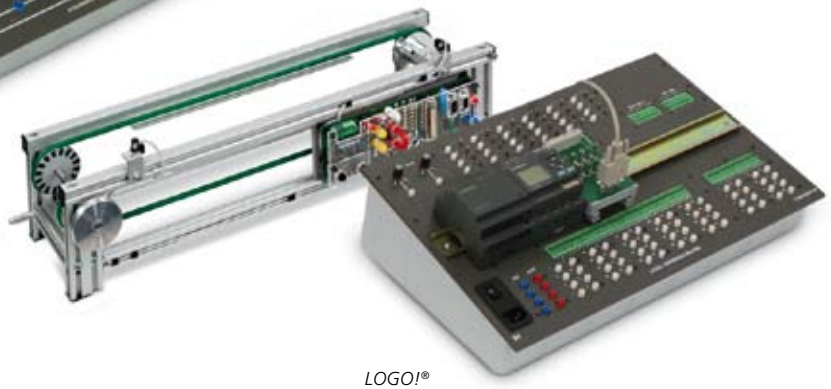
Grâce aux circuits de contacteurs, la technique de commande cablée convient idéalement aux petits projets réalisés sur la bande transporteuse IMS®.

Même les projets avec LOGO!® s'intègrent sans problème et élargissent la gamme des systèmes de commande potentiels.

Nos conseillers se tiennent volontiers à votre disposition pour vous fournir de plus amples informations.



Circuit de contacteurs



LOGO!®

Vos avantages

- **Circuit de contacteurs**
  - Technique de commande conventionnelle cablée
  - Initiation grâce à des exercices simples
  - Extension à des projets de commande plus complexes
  - Préparation et transfert de projets de commande dans la technique de commande programmée
- **LOGO!®**
  - Premiers pas dans la technique de commande programmée
  - Combinaison et extension des exercices de commande existants
  - Emploi de LOGO!® Soft-Comfort
  - Avec cours d'auto-apprentissage multimédia

Chariot en profilé d'aluminium IMS®

Une structure de base parfaite

Pour profiter au maximum de l'« Industrial Mechatronic System » IMS®, vous disposez d'une substructure mobile développée spécialement pour ce système.

Version standard
ST 7200-3U

Version étendue
ST 7200-3T

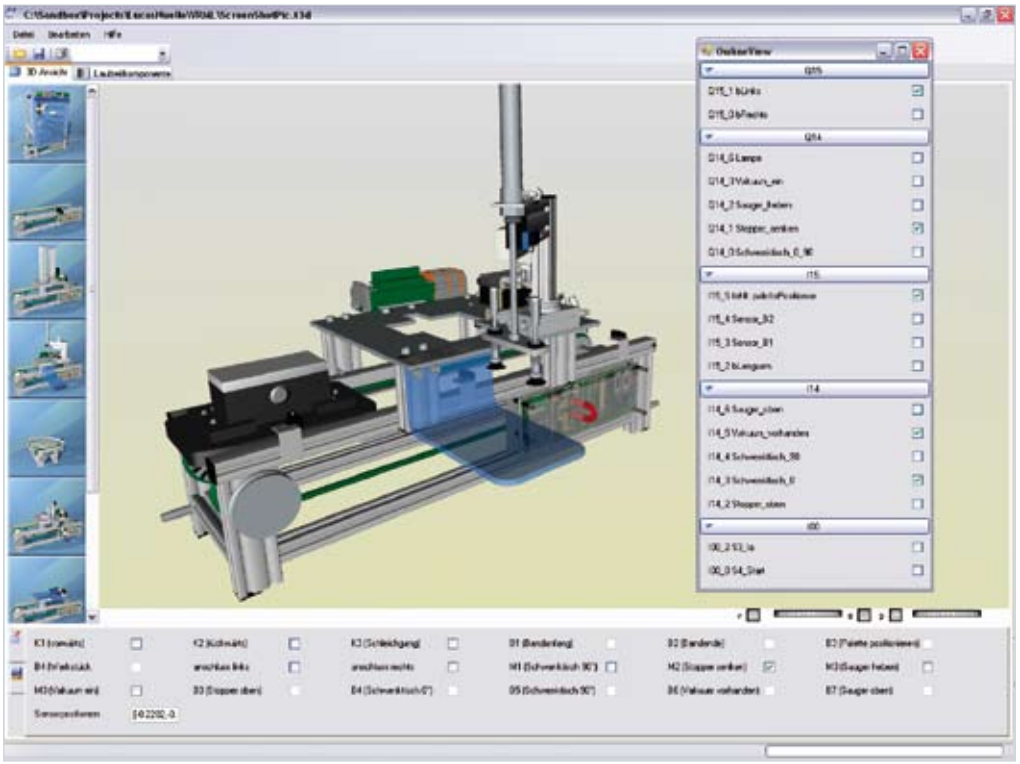
Vos avantages

- Spécialement conçu pour recevoir les sous-systèmes IMS®
- Montage en cascade des sous-systèmes en une chaîne de production linéaire ou avec boucle de retour
- Grande stabilité de l'ensemble de l'installation grâce à des éléments de raccord
- Travail aisé par l'emploi de plaques spéciales dans le cadre d'expérimentation
- Extension aisée du simple chariot en chariot d'expérimentation multifonctions
- Montage d'une plaque d'assise pour recevoir ordinateurs, groupes hydrauliques et compresseurs
- Extension optionnelle par porte-clavier et porte-écran

IMS® Virtual

L' « usine numérique » : représentation 3D dynamique réaliste

IMS® Virtual est un système de simulation graphique 3D pour PC qui fournit l'environnement didactique virtuel pour le système d'apprentissage mécatronique IMS®. Les sous-systèmes et systèmes de production virtuels sont représentés avec tous leurs composants en temps réel sous la forme d'une scène 3D virtuelle à animation dynamique. Cette scène en 3D est programmée comme les modèles réels avec STEP 7 et commandée avec le logiciel « S7 PLCSIM ».



Version IMS® Virtual pour enseignants / formateurs

Réel hardware: IMS® 7 – Manutention

Contenus didactiques

- Simulation et visualisation de processus technologiques
- Programmation API selon CEI 1131-1 (IL, LD, LOG)
- Commande et contrôle de processus techniques
- Paramétrage, programmation et mise en service d'installations de différentes technologies
- Recherche d'erreurs systématique sur les installations de production
- Commande et observation centralisées des installations et des processus
- Apprentissage du fonctionnement et de la structure d'un système de production
- Elaboration du fonctionnement d'un robot industriel dans un système de production

Modélisation exemplaire des sous-systèmes et systèmes de production IMS®

Dans la version pour enseignants et formateurs, il suffit de quelques clics de souris dans une bibliothèque de modèles IMS® virtuels pour réaliser des configurations pratiquement quelconques de systèmes de production IMS®.

IMS® 1 - Systèmes de transport

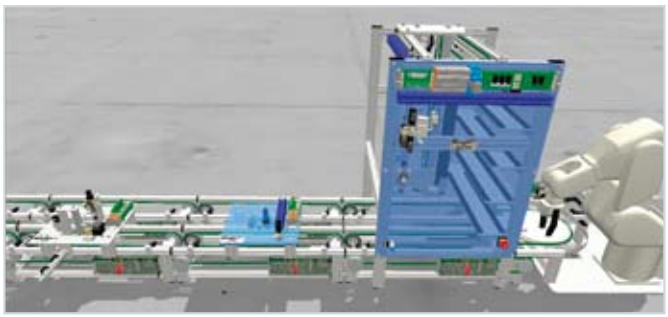
IMS® 3 - Séparation and IMS® 4 - Assemblage

IMS® 5 - Usinage

IMS® 6 - Contrôle

IMS® 7 - Manutention

IMS® 8 - Stockage



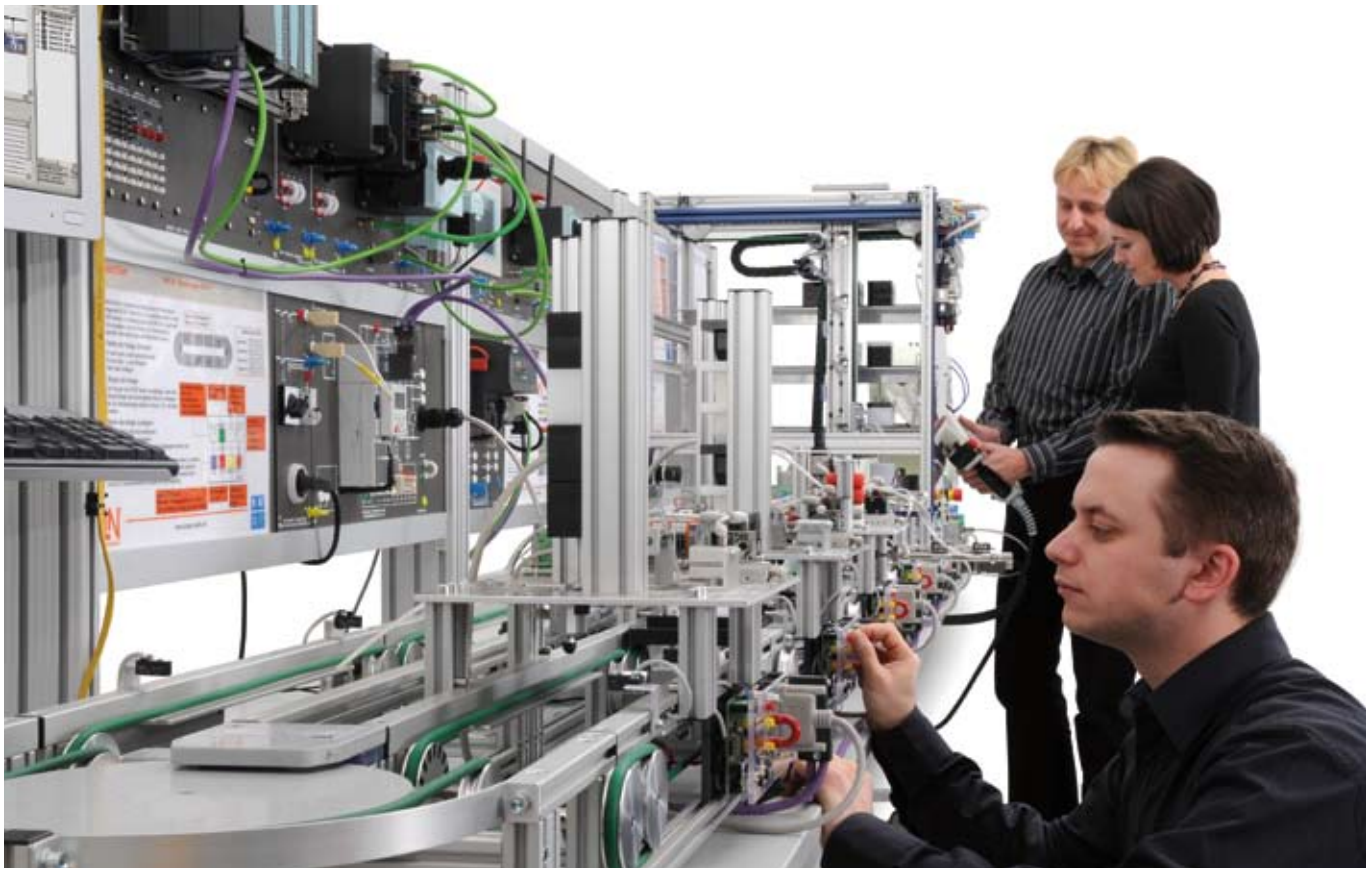
Installation de production IMS® 26 avec robot industriel

Vos avantages

- Modélisation fidèle et claire en 3D de la conception et du comportement des processus
- Reproduction réaliste des perturbations
- Bibliothèque avec sous-systèmes et systèmes de production mécatroniques opérationnels
- Simulation en temps réel
- Détection de collisions
- Simulation d'erreurs : configuration d'erreurs apparues dans l'ajustage des capteurs et dans les propriétés électriques ou physiques des composants
- Licence pour salle de classe avec version pour étudiants et version pour enseignants / formateurs
- Développement de propres modèles de processus avec la version Expert

Des avantages décisifs

… pour une satisfaction des clients à long terme



Michael Lorf, enseignant technique à l'école professionnelle Leopold-Hoesch à Dortmund :

Je suis un grand fan de l' « Industrial Mechatronic System » IMS®. Aucun autre constructeur ne propose une **installation aussi flexible** qui, selon les besoins, permet des combinaisons entièrement nouvelles. La **diversité des possibilités d'extension** permet de simplifier les assemblages, du câblage parallèle au câblage avec systèmes à bus. L'intégration de convertisseurs de fréquence et de RFID est particulièrement judicieuse dans les établissements scolaires.

Nous utilisons l' « Industrial Mechatronic System » IMS® dans un système de boucle de retour et nous l'avons complété avec de la technique de sécurité. Cela s'est fait sans aucun problème !

La documentation est formidable.

IMS® est un véritable standard industriel. Il convient donc idéalement à des projets réalisés dans des conditions réelles.
Les composants peuvent être démontés, assemblés et enlevés très simplement. Son **maniement est idéal pour les établissements scolaires**.

Par sa construction robuste, le système convient parfaitement au quotidien scolaire.

Nous avons enfin une installation vraiment géniale qui suscite l'enthousiasme des enseignants et des élèves, mais aussi de nombreux visiteurs.

L'ensemble est plus qu'un assemblage de ses composants

Le conseil personnalisé chez Lucas-Nülle

Vous souhaitez obtenir des conseils détaillés ou une offre concrète taillée sur mesure ?

Vous pouvez nous contacter par

Téléphone : +49 2273 567-0

Fax : +49 2273 567-39

Lucas-Nülle est synonyme de systèmes d'enseignement taillés sur mesure pour la formation professionnelle dans les domaines suivants :

Technique d'installation électrique

Technique d'énergie électrique

Electronique de puissance, machines électriques, technique d'entraînement

Notions de base de l'électrotechnique et l'électronique

Technique de communication

Technique de régulation

Electropneumatique / Hydraulique

Technique de mesure

Micro-ordinateurs

Automatisme

Technique automobile

Systèmes de laboratoire

Demandez des informations détaillées en vous servant des contacts susnommés.

Nos collaborateurs vous aideront volontiers !

Vous trouverez également des informations complémentaires sur nos produits sur :

www.lucas-nuelle.com
www.unitrain-i.com

Lucas-Nülle
Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Téléphone : +49 2273 567-0 · Fax : +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.com

LUCAS-NÜLLE

Ref.-No.: P6142 – Automatisme – 02/10-3FR (Imprimé en Allemagne) – Sous réserve de modifications techniques.