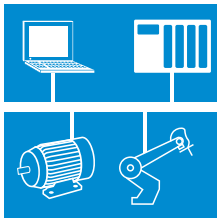
LUCAS-NÜLLE

IPA
Industrial Process Automation

De la régulation de boucles simples à
l'automatisation flexible de procédés



2e édition

Automatisation industrielle des processus

De la régulation de boucles simples à l'automatisation flexible de procédés

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 en action » et l' « aménagement des différents processus de travail » revêtent une importance toujours plus accrue dans la pratique quotidienne.

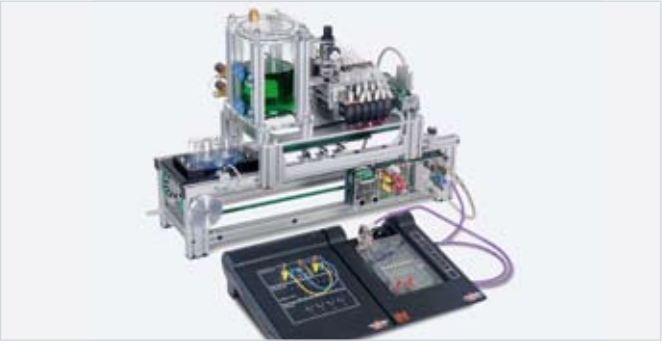
Une réflexion et une action interconnectées

Quiconque suivant aujourd'hui une formation de technicien des procédés 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 de systèmes, 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 en technique des procédés industriels dans la formation professionnelle. Ainsi la théorie à communiquer est intégrée efficacement dans des situations didactiques réalistes. L'apprentissage sur des systèmes d'apprentissage en technique des procédés complexes offre à l'apprenant un accès aisé aux situations pratiques.

Une structure modulaire
Le système IPA 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 six-packs entre les différents sous-systèmes est assuré par un système de transport avec des porte-pièces sur bandes transporteuses jumelées.



Le reflet de la réalité
Ce système d'apprentissage permet de reproduire la régulation et les processus industriels d'une production en technique de procédés complexe très réelle. Seuls sont utilisés des actionneurs et capteurs typiques tels qu'on les rencontre dans l'industrie. La régulation et la commande du système n'emploient 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 de gestion des procédés. La conception de chaque sous-système permet à l'apprenant d'acquérir pas à pas toutes les aptitudes et connaissances requises, jusqu'à l'apprentissage d'un programme automatique complexe.

Vos avantages

- Approche réaliste par l'emploi de composants industriels
- Capteurs de la technique de procédés pour différentes grandeurs
- Combinaison avec des systèmes de commande et de régulation quelconques de l'industrie et de la formation
- Extension quelconque avec d'autres stations IPA et IMS® (Industrial Mechatronic System)
- La structure modulaire permet un montage rapide et aisé
- Expérimentation sûre sans fuites ni sortie de liquide
- Emploi immédiat grâce à un câblage restreint
- Apprentissage du déroulement d'un processus
- Commande et observation par écran tactile

Vers le standard industriel

Une commande simple

Commander les différentes étapes de travail d'un système de production pour mettre en service l'ensemble du système est une opération complexe. En réduire les temps d'équipement constitue un objectif essentiel dont l'importance doit être soulignée déjà au cours de la formation. Par l'emploi combiné des cours d'autoapprentissage du système UniTrain-I et de la commande Siemens SIMATIC S7-300, vous donnez à l'apprenant des outils efficaces qui lui permettront de résoudre ses tâches. UniTrain-I propose un accès simple et didactique à la commande de chaque sous-système et prépare ainsi la commande de systèmes de production à la norme industrielle à l'aide de SIMATIC S7-300.

- **UniTrain-I**
  (Cours + Expérience + Commande)

  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 systèmes de processus et de production automatisées. Les nombreuses expériences pratiques étudient les éléments de la boucle, déterminent les réponses à un échelon et optimisent les boucles de régulation. L'apprenant se familiarise avec la manipulation à l'aide d'outils importants, comme le diagramme de Bode et les diagrammes polaires, au cours d'expériences réalistes.

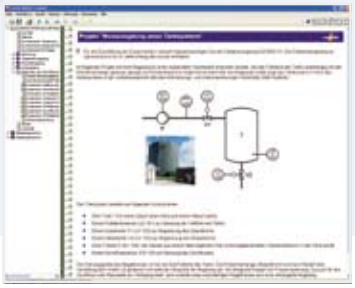
- **Siemens SIMATIC S7-300**
  (Commande à la norme industrielle)

  Constituée des différents sous-systèmes, le système de production complet est commandé par exemple par la SIMATIC S7-300 avec un écran tactile de Siemens. La commande atteint un niveau qui reflète parfaitement les conditions réelles de l'industrie.

Vos avantages

- **UniTrain-I**
  - Cours d'autoapprentissage multimédia
  - Système de commande avec PROFIBUS
  - Résultats rapides grâce à des temps d'équipement extrêmement courts
  - Environnement de développement intégré

- **Siemens SIMATIC S7-300**
  - Commande de systèmes de production complets à la norme industrielle
  - Communication via PROFIBUS, PROFINET, PROFIsafe et AS-i
  - API industriel
  - Emploi de STEP 7 ainsi que d'une périphérie décentralisée
  - Commande par écran tactile



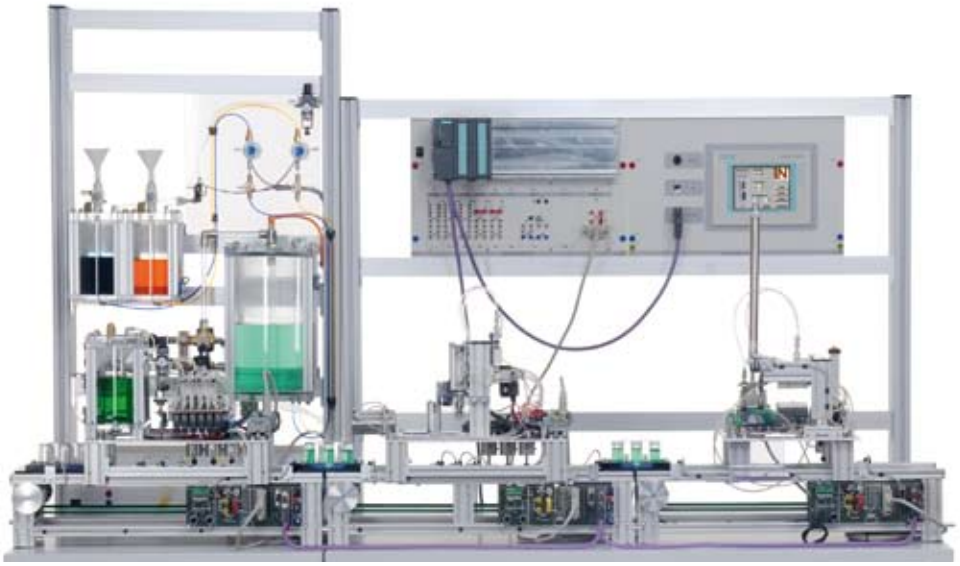
Des temps de rééquipement courts

Système d'autoapprentissage 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'autoapprentissage 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 mettent 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



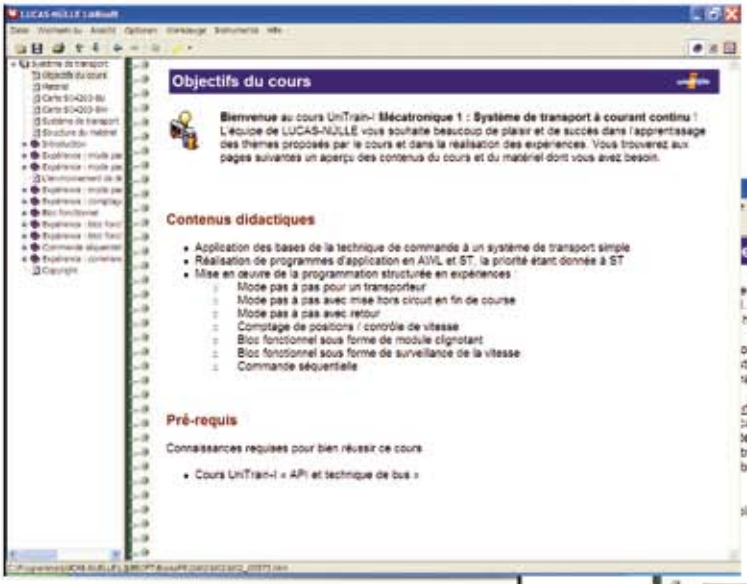
Initiation facile à chaque sous-système

Apprendre avec les cours multimédias 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 à commande qui permet de réaliser des exercices pratiques.

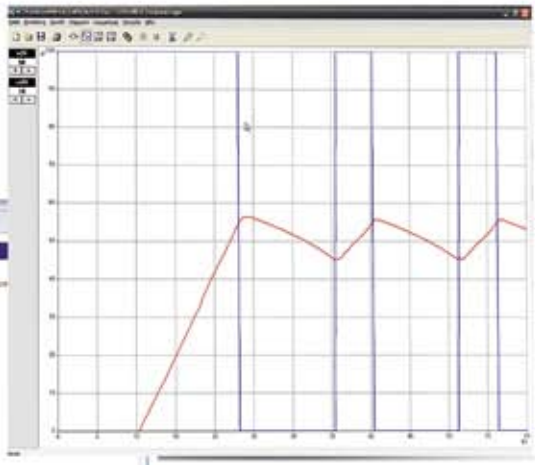
Vos avantages

- Mise en service didactique de tous les systèmes en technique des procédés industriels
- 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

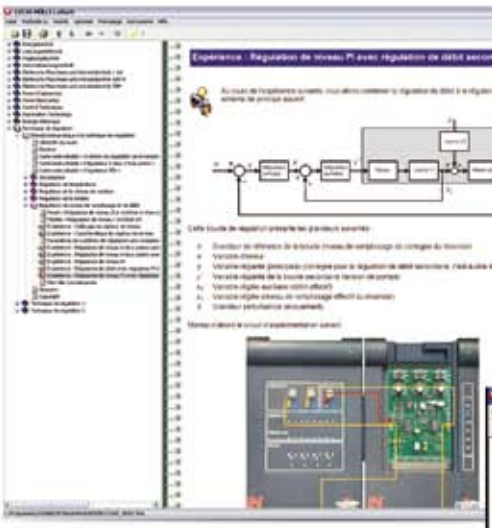


Répartition systématique des objectifs du cours

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

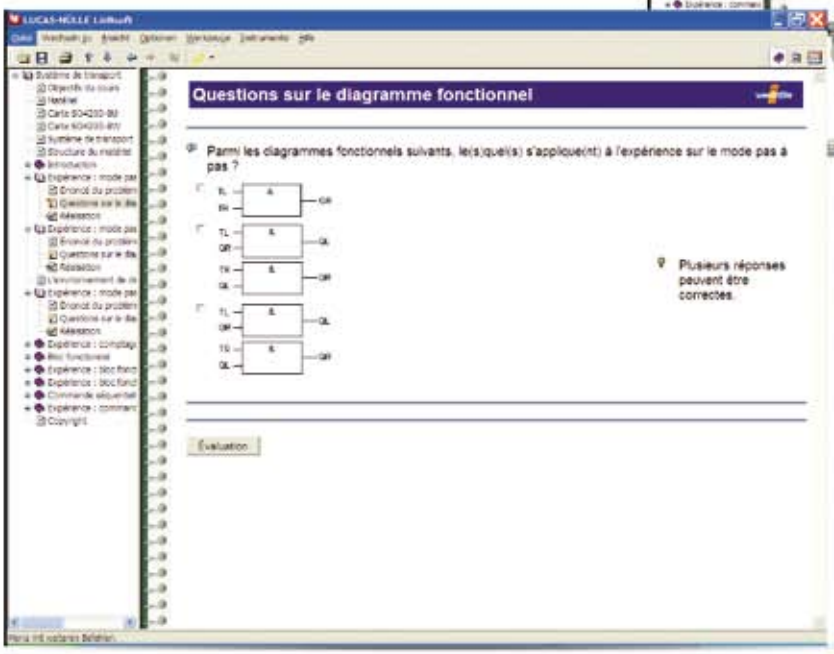


Instruments virtuels avec évaluation graphique



Section théorique complète

Montages animés des expériences



Environnement de développement intégré

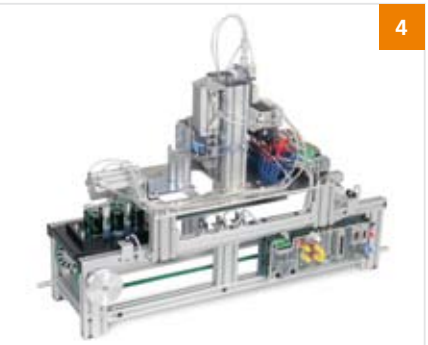
Vue d’ensemble des sous-systèmes

La garantie d’une formation proche de la pratique

Station compacte

Station Mélange

Station Remplissage



Station Bouchonnage

Stations adéquates du système IMS®

Transport

Manutention

Tampon

Stockage

Aiguillage

Robotique

Stations IPA

IPA 1 – Station compacte

Régulation professionnelle de la pression, de la température, du volume et du débit : avec ses 4 systèmes de régulation intégrés, la station compacte représente la solution idéale pour les processus de production type dans les branches les plus diverses. La modularité du système permet de réaliser les configurations les plus diverses dans un environnement de laboratoire sûr.

Contenus didactiques

- Structure, câblage et mise en service d'un système de technique de processus
- Sélection, emploi et connexion de différents capteurs
- Mesure de grandeurs électriques et techniques de processus, comme le niveau de remplissage, le débit, la pression et la température
- Emploi et branchement de convertisseurs de mesure
- Structure et mise en service de boucles de régulation
- Analyse de systèmes et boucles de régulation
- Mise en service de régulateurs continus et à action intermittente
- Paramétrage et optimisation de régulateurs P, PI et PID
- Régulation en cascade
- Élaboration de programmes de commande et de régulation
- Commande et observation des processus
- Inspection, entretien et maintenance
- Mise en réseau de systèmes de techniques de processus

Vos avantages

- Capteurs de la technique de processus pour température, niveau de remplissage, débit et pression
- Extension quelconque avec d'autres stations IPA : mélange, remplissage et bouchonnage
- Activation des différents systèmes de régulation par une simple inversion des robinets à boisseau sphérique
- Modification du schéma fonctionnel et intégration d'autres composants grâce à un système enfichable flexible
- Activation de la pompe directement ou en fonction du régime
- Exploitation séparée des quatre systèmes de régulation
- Mode manuel sans équipements auxiliaires directement via un interrupteur de simulation
- Affichage intégré des grandeurs pression, débit et niveau de remplissage

IPA 2 – Station Mélange

Mélange de recettes : la station IPA Mélange permet le mélange précis de recettes prescrites à partir de deux liquides colorés différents. Un dosage et un mélange précis des composants sont possibles par la technique de régulation. Le liquide fini peut être transporté vers une autre station.

Contenus didactiques

- Structure, câblage et mise en service d'un système de technique de processus
- Sélection, emploi et connexion de différents capteurs
- Mesure de grandeurs électriques et techniques de processus, comme le niveau de remplissage et le débit
- Commande de recettes
- Emploi et branchement de convertisseurs de mesure
- Structure et mise en service de boucles de régulation
- Analyse de systèmes et boucles de régulation
- Mise en service de régulateurs continus et à action intermittente
- Paramétrage et optimisation de régulateurs P, PI et PID
- Élaboration de programmes de commande et de régulation
- Commande et observation des processus
- Inspection, entretien et maintenance
- Mise en réseau de systèmes de techniques de processus

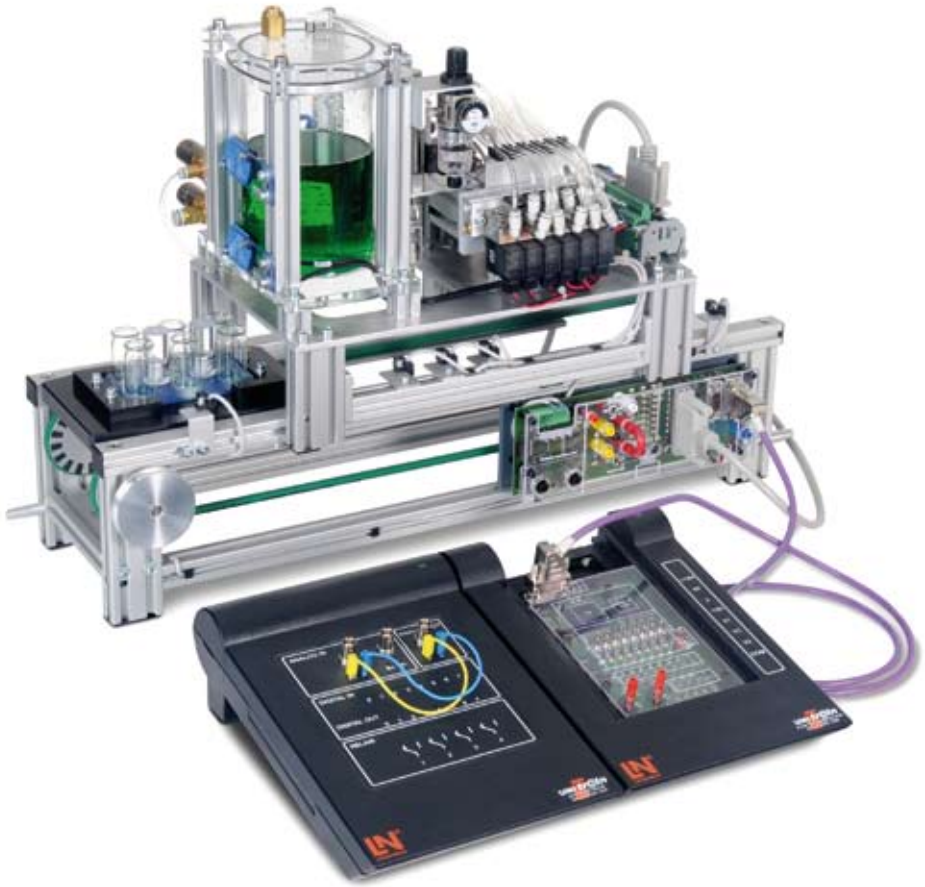
Vos avantages

- Capteurs de la technique de processus pour niveau de remplissage et débit
- Extension quelconque avec d'autres stations IPA : station compacte, remplissage et bouchonnage
- Modification du schéma fonctionnel et intégration d'autres composants grâce à un système enfichable flexible
- Activation de la pompe directement ou en fonction du régime
- Mode manuel sans équipements auxiliaires directement via un interrupteur de simulation

Stations IPA

IPA 3 – Station Remplissage

Remplissage de bouteilles : la station IPA Remplissage est placée sur une bande transporteuse et permet un remplissage dosé de plusieurs bouteilles. Six bouteilles se trouvant sur un porte-bouteilles sont positionnées sous la station de remplissage. Elles sont remplies d'un liquide coloré jusqu'au niveau de remplissage prescrit. Lorsque toutes les bouteilles sont remplies, le porte-bouteilles est transporté vers la station suivante.



Contenus didactiques

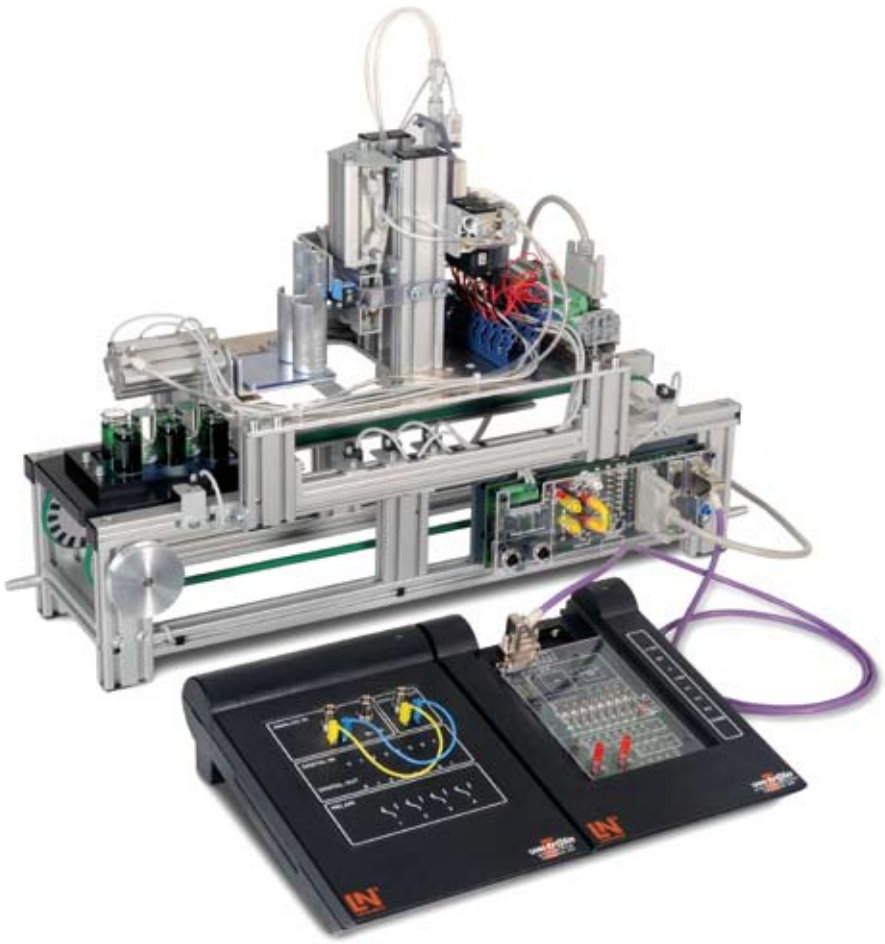
- Structure, câblage et mise en service d'un système de technique de processus
- Sélection, emploi et connexion de différents capteurs
- Mesure de grandeurs électriques et techniques de processus, comme le niveau de remplissage
- Emploi et branchement de convertisseurs de mesure
- Élaboration de programmes de commande et de régulation
- Commande et observation des processus
- Inspection, entretien et maintenance
- Mise en réseau de systèmes de techniques de processus

Vos avantages

- Extension quelconque avec d'autres stations IPA : station compacte, mélange et bouchonnage
- Mise en réseau avec PROFIBUS DP via le système de transport IMS®

IPA 4 – Station Bouchonnage

Bouchonnage : la station IPA Bouchonnage est placée sur une bande transporteuse et permet la fermeture étanche des bouteilles avec des couvercles en plastique. Six bouteilles se trouvant sur un porte-bouteilles sont positionnées sous la station de bouchonnage. Remplies d'un liquide coloré, les bouteilles sont fermées par des vérins d'injection. Lorsque toutes les bouteilles sont bouchonnées, le porte-bouteilles est transporté vers la station suivante.



Contenus didactiques

- Structure, câblage et mise en service d'un systèmes de technique de processus
- Sélection, emploi et connexion de différents capteurs
- Emploi et branchement de convertisseurs de mesure
- Élaboration de programmes de commande et de régulation
- Commande et observation des processus
- Inspection, entretien et maintenance
- Mise en réseau de systèmes de techniques de processus

Vos avantages

- Extension quelconque avec d'autres stations IPA : station compacte, mélange et remplissage
- Mise en réseau avec PROFIBUS DP via le système de transport IMS®

De la station IPA au système de production avec IMS®

Un enseignement complexe

Grâce à l'assemblage de différents sous-systèmes, le système de gestion de processus IPA (Industrial Process Automation) permet d'intégrer différentes opérations de travail dans un système de production complet et de reproduire de façon réaliste des processus de production cohérents.

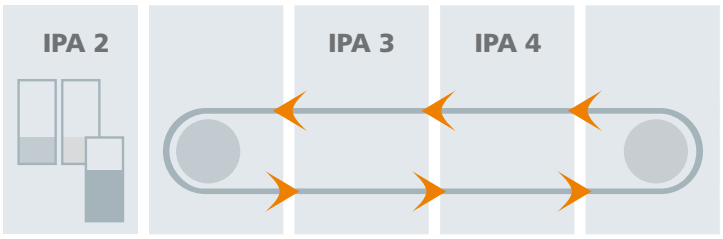
IPA 23 – Système de production à 3 sous-systèmes

IPA 2 – Mélange, IPA 3 – Remplissage et IPA 4 – Bouchonnage

IPA 2 – Mélange
Un nouveau liquide est mélangé selon une recette prescrite à partir de deux liquides colorés différents. Ce liquide fini est ensuite conduit vers la station de remplissage.

IPA 3 – Remplissage
Six bouteilles se trouvant sur un porte-bouteilles sont positionnées sous la station de remplissage. Elles sont remplies du liquide coloré jusqu'au niveau de remplissage prescrit. Lorsque toutes les bouteilles sont remplies, le porte-bouteilles est conduit vers la station de bouchonnage.

IPA 4 – Bouchonnage
Six bouteilles se trouvant sur un porte-bouteilles sont positionnées sous la station de bouchonnage. Remplies d'un liquide coloré, les bouteilles sont fermées par des vérins d'injection. Lorsque toutes les bouteilles sont bouchonnées, le porte-bouteilles est transporté vers la sortie de la station.



Vos avantages

- La structure modulaire permet une intégration parfaite et rapide dans le système mécatronique industriel éprouvé IMS®
- La modularité du système permet de réaliser les configurations les plus diverses dans un environnement de laboratoire sûr.
- Solution idéale pour les processus de production type dans les branches les plus diverses.
- Assemblage individuel des différents sous-systèmes en un système de production complet taillé sur mesure pour répondre aux besoins personnels et aux conditions locales sur place
- Un seul système d'enseignement et d'apprentissage pour tous les contenus des cours
- Évolutif
- Possibilité d'ajouter un système de boucle de retour

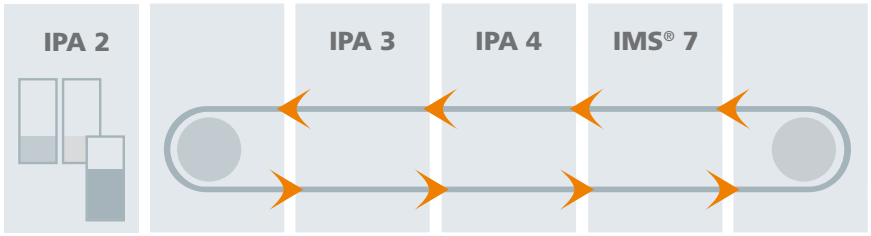
IPA 24 – Système de production à 4 sous-systèmes

IPA 2 – Mélange, IPA 3 – Remplissage, IPA 4 – Bouchonnage, IMS® 7 – Manutention

Comme IPA 23, mais en plus :

IMS® 7 – Manutention

Après le bouchonnage, le porte-pièces est placé en position de retrait. Le six-pack est placé sur le poste de réception au moyen d'un équipement de manutention automatisé.



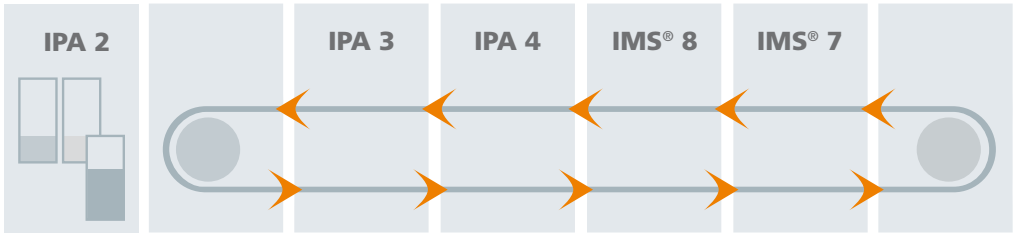
IPA 25 – Système de production à 5 sous-systèmes

IPA 2 – Mélange, IPA 3 – Remplissage, IPA 4 – Bouchonnage, IMS® 7 – Manutention, IMS® 8 – Stockage

Comme IPA 24, mais en plus :

IMS® 8 – Stockage

Un rayonnage élevé à vingt emplacements est intégré au système de boucle de retour. Les six-packs sont emmagasinés 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.



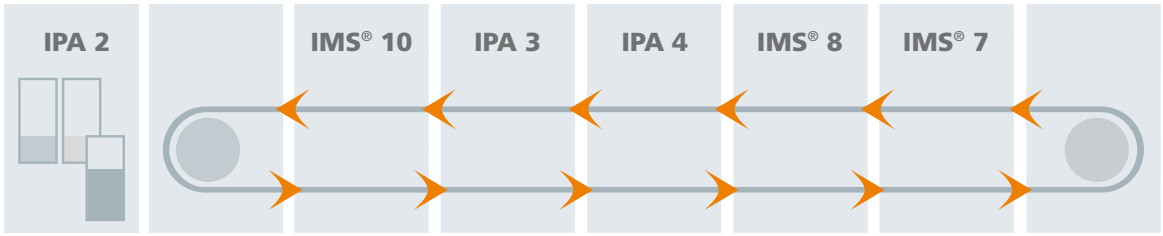
IPA 26 – Système de production à 6 sous-systèmes

IPA 2 – Mélange, IPA 3 – Remplissage, IPA 4 – Bouchonnage, IMS® 7 – Manutention, IMS® 8 – Stockage, IMS® 10 – Tampon

Comme IPA 25, mais en plus :

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.



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.fr

Vous trouverez des informations complémentaires dans notre catalogue consacré à l'automatisme.

Foto première page : Thyssen Krupp

LUCAS-NÜLLE

N° de réf. : P6149 – IPA – Industrial Process Automation – 09/10-1FR (Imprimé en Allemagne) – Sous réserve de modifications techniques.