

LABPARK

Installations Pilotes Éducatives De Génie Chimique Catalogue

Contact us for more catalogs of Unité de formation pratique Installations pilotes d'opérations unitaires, Unités Pédagogiques de Génie des Procédés Pilotes, etc.

LABPARK

PROFIL DE L'ENTREPRISE

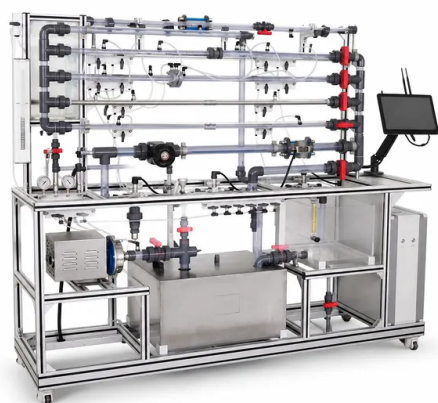
>>> À propos de nous

Zhengzhou Belis Electronic Technology Co. est un fabricant mondialement reconnu d'équipements médicaux esthétiques innovants et avancés, avec une forte présence en Europe, en Amérique du Sud et en Amérique latine. Nous proposons une gamme complète d'appareils de pointe, y compris IPL, E-light, Radiofréquence, Cavitation, lasers Nd-YAG, lasers à diodes, lasers CO2 fractionnés, systèmes Lipolaser et analyseurs de peau. Notre réseau de vente bien établi couvre le Mexique, le Chili et l'Espagne, avec l'appui d'un agent en douane spécialisé au Mexique et de la certification Cofepris pour la conformité. Nous collaborons avec des ingénieurs locaux pour fournir une assistance technique après-vente exceptionnelle, garantissant à nos clients un service fiable et efficace.

footer image

Installation Pilote Éducative Complète D'opérations Unitaires En Mécanique Des Fluides

Numéro d'article: LPK-BFMC-C



Introduction

Installation pilote de mécanique des fluides pratique pour l'enseignement de l'ingénierie couvrant plus de 13 principes, notamment l'écoulement en conduite, les pertes mineures, l'étalonnage des débitmètres et les performances des pompes, avec des composants de qualité industrielle, des tuyauteries lisses et rugueuses, des débitmètres Venturi et à diaphragme, ainsi que des tests et analyses de pompes centrifuges.

[En savoir plus](#)

Module / Composant du système	Description et mesures cibles
Dimensions physiques	Encombrement maximum : 2200 mm x 580 mm x 1800 mm (L x l x H)
Cadre et support structurel	Profilé d'alliage d'aluminium de haute qualité et de qualité industrielle avec des roulettes pivotantes robustes
Évaluation de l'écoulement en conduite	- Sections de tuyauterie lisses et rugueuses (fines et épaisses) - Régimes d'écoulement laminaire et turbulent - Coefficient de résistance des tuyaux droits (λ) en fonction du nombre de Reynolds (Re)
Analyse de la résistance locale	- Pertes mineures dans les conduites à contraction brusque - Coefficient de résistance local (ζ) des vannes de procédé standard
Stations de mesure de débit	- Étalonage du débitmètre à plaque à orifice et du débitmètre Venturi - Coefficients de débit ($C_{d,o}$, $C_{d,v}$) en fonction du nombre de Reynolds (Re) - Évaluation de la perte de charge permanente à travers les dispositifs de mesure
Opérations de pompage	- Courbes caractéristiques de la pompe centrifuge (Hauteur, Puissance et Efficacité en fonction du débit) - Tracé de la courbe du système de tuyauterie et détermination du point de fonctionnement
Étalonnage et mesure statique	Réservoir d'eau de niveau élevé, manomètre en U inversé et récipient d'étalonnage volumétrique

Module expérimental	Points de connaissances clés	Terminologie corrélée directement aux manuels
Pertes par frottement dans les conduites	Frottement des fluides dans les conduites, développement de l'écoulement laminaire, effets de la couche limite, équation de Colebrook, diagramme de Moody.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> <i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Pertes dans les raccords mineurs	Frottement de forme, coefficients de résistance locale, pertes d'énergie par expansion/contraction, méthode de la longueur équivalente.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> <i>Chemical Engineering Design</i>
Étalonnage des débitmètres	Conservation de la masse et de l'énergie, équation de Bernoulli, coefficients de décharge, débitmètres à restriction, récupération de pression.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>

Module expérimental	Points de connaissances clés	Terminologie corrélée directement aux manuels
Performance de pompage	Machines à fluides, hauteur nette d'aspiration positive (NPSH), adaptation de la courbe du système, rendement de la pompe, puissance à l'arbre.	<i>Chemical Engineering Design Transport Processes and Unit Operations</i>

Pilote D'opérations Unitaires Éducatives Par Adsorption À Modulation De Pression

Numéro d'article: LPK-BYXF



Introduction

Pilote intégré d'adsorption à modulation de pression à l'échelle pilote de laboratoire pour l'enseignement pratique de la séparation gaz-solide, du transfert de masse et de l'optimisation des procédés avec le modèle azote-oxygène. Il se caractérise par une conception à deux colonnes, un contrôle industriel sur écran tactile, une suite d'évaluation numérique et des configurations matérielles et logicielles personnalisables pour les laboratoires pédagogiques.

[En savoir plus](#)

Composant du système / Paramètre	Spécification / Fonction pédagogique
Ensemble de colonnes d'adsorption	Configuration à deux colonnes (Colonne A et Colonne B) utilisant un alliage premium résistant à la corrosion, optimisé pour le garnissage en adsorbant solide et une distribution uniforme du gaz.
Alimentation en gaz et contrôle de débit	Équipé de débitmètres intégrés et de régulateurs de pression pour gérer et surveiller les conditions d'entrée de l'air d'alimentation.
Plage de pression du système	Conçu pour des gammes de modulation de pression sécuritaires pour l'enseignement, utilisant des transmetteurs de pression robustes avec affichage numérique sur le panneau de contrôle.
Interface de contrôle	Panneau tactile industriel intégré avec visualisation du flux de procédé en temps réel, contrôle des électrovannes et réglages des minuteries de cycle.
Potentiel d'analyse gazeuse	Configurable pour les tests de composition gazeuse, permettant aux étudiants de mesurer l'efficacité de séparation lors des cycles de production d'azote/oxygène.
Équipement auxiliaire	Inclut des soupapes de décharge de pression fiables, des réservoirs tampons pour les gaz d'alimentation et produits, et un ensemble pompe à vide/compresseur à faible bruit.

Ouvrage de référence classique	Opérations unitaires et concepts théoriques associés	Module expérimental correspondant
Unit Operations of Chemical Engineering	Procédés de séparation gaz-solide, isothermes d'équilibre d'adsorption, zones de transfert de masse et dynamique de régénération des lits.	Détermination de la courbe de percée d'adsorption dynamique et études d'efficacité de régénération.
Transport Processes and Unit Operations	Transfert de masse dans les lits garnis, coefficients de diffusion gazeuse et profils de concentration en régime transitoire.	Évaluation de la résistance au transfert de masse et des profils de concentration à travers les deux colonnes d'adsorbant.
Chemical Engineering Design	Instruments de contrôle et boucles de régulation, optimisation du timing des cycles et systèmes de sécurité de décharge de pression des cuves.	Programmation des temps de cycle API, optimisation des ratios de purge/alimentation et test de la séquence de modulation de pression.

Unité Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires De Craquage Du Méthane

Numéro d'article: LPK-CJWL



Introduction

Cette unité pilote pédagogique de craquage du méthane à l'échelle laboratoire offre une formation pratique à la conversion catalytique grâce à un four à 1000°C, sept contrôleurs de débit massique et une automatisation en temps réel pour des expériences sûres et alignées sur le programme. Conçue pour l'enseignement universitaire des opérations unitaires et du génie des réactions.

[En savoir plus](#)

Module / Composant du Système	Spécifications Techniques	Correspondance avec le Programme et les Manuels
Système de Réacteur à Lit Fixe	Matériau : Acier Inoxydable 316L ; Pression Max : 2 MPa ; Conception à couplage à démontage rapide.	Génie des Réactions Chimiques - Catalyse Hétérogène et Cinétique - Conception de Réacteurs à Lit Fixe et Perte de Charge
Système de Gestion Thermique	Chauffage programmable trois étages ; Plage : 0-1000°C ; Précision : $\pm 1^{\circ}\text{C}$.	Procédés de Transfert et Opérations Unitaires / Opérations Unitaires du Génie Chimique - Transfert de Chaleur Conductif et Convectif - Fonctionnement de Réacteur Non-Isotherme
Fourniture de Gaz et Contrôle de Débit	7 Contrôleurs de Débit Massique (MFC) ; Plage de débit : 0-500 mL/min ; Manifold de mélange de gaz intégré.	Procédés de Transfert et Opérations Unitaires - Écoulement des Fluides et Dynamique des Gaz - Transfert de Matière dans les Mélanges Gazeux
Contrôle des Procédés et Acquisition de Données	Écran tactile industriel de 15 pouces ; enregistrement des données en temps réel, surveillance basée sur le cloud et export.	Conception en Génie Chimique / Dynamique et Contrôle des Procédés - Conception d'Instrumentation et de Boucles de Contrôle - Acquisition Automatique de Données
Sécurité du Système et Auxiliaires	Alarmes intégrées de surtempérature/surpression ; options de détection double de fuite de gaz ; cadre sur roulettes robuste.	Conception en Génie Chimique - Gestion de la Sécurité des Procédés (Concepts HAZOP) - Implantation et Tuyauterie d'Unité Pilote

Usine Pilote Pédagogique De Distillation Spéciale Multifonctionnelle

Numéro d'article: LPK-SDMC



Introduction

Usine pilote de distillation spéciale multifonctionnelle polyvalente destinée à l'enseignement du génie chimique. Elle prend en charge les distillations continue, sous vide, azéotropique, réactive et extractive. Les colonnes en verre transparent permettent l'observation visuelle en temps réel de l'hydrodynamique et des processus de séparation.

[En savoir plus](#)

Module expérimental / Composant du système	Spécifications techniques et opérationnelles	Concepts associés des manuels et opérations unitaires
Assemblage de colonne et garnissage	Double colonne en verre transparent ; parois externes isolées ; configurable avec garnissage structuré ou aléatoire ; 3 à 5 orifices latéraux par colonne pour échantillonnage multipoint et sélection de plateau d'alimentation.	Conception en génie chimique : Hydraulique des colonnes garnies, calculs de la HETP (Hauteur Équivalente à un Plateau Théorique), optimisation du plateau d'alimentation et sélection des internes de colonne.
Système de distillation continue et sous vide	Pompe à vide intégrée, manomètres et contrôleur numérique de rapport de reflux réglable de 1 à 99.	Opérations unitaires du génie chimique : Méthode de McCabe-Thiele, optimisation du rapport de reflux, élévation de la température d'ébullition et calculs de distillation sous vide.
Modules de distillation azéotropique et extractive	Double pompe d'alimentation avec systèmes d'introduction de solvant/azéotrope auxiliaires ; bouilleurs à température régulée précise.	Processus de transport et opérations unitaires : Modifications de l'équilibre vapeur-liquide (EVL), séparation de systèmes à points d'ébullition proches et critères de sélection des solvants/azéotropes.
Module de distillation réactive	Zone de garnissage catalytique dédiée avec capteurs de température intégrés pour surveiller les profils exothermiques/endothérmiques.	Opérations unitaires du génie chimique : Transfert de masse simultané et réaction chimique, déplacement de l'équilibre chimique et amélioration de la conversion de la réaction.

Installation Pilote Éducative Pour La Production Et La Purification D'hydrogène Par Vaporeformage Du Méthane

Numéro d'article: LPK-CCHTH



Introduction

Cette installation pilote éducative à l'échelle laboratoire combine le vaporeformage du méthane avec la purification de l'hydrogène, offrant une formation pratique et sécurisée sur les opérations unitaires pour les laboratoires d'ingénierie universitaires. Sa conception personnalisable et son monitoring de haute précision permettent l'étude en temps réel de la catalyse, de la séparation de phases et de la dynamique des processus.

[En savoir plus](#)

Module expérimental / Composant du système	Spécifications techniques	Focus du programme et Mesures cibles
Système de réacteur de vaporeformage	Chambre de réacteur catalytique haute température ; construction en acier inoxydable 316L/304 ; enveloppe isolante en fibre céramique intégrée.	Catalyse hétérogène, calcul des taux de conversion de réaction et efficacité énergétique thermique dans les réactions endothermiques.
Colonne de séparation et purification	Colonne de condensation et de séparation multi-étages ; surveillance précise du niveau de liquide ; séparateur gaz-liquide intégré.	Équilibre gaz-liquide (VLE), fondamentaux de la séparation de phases et efficacité du transfert de masse dans des conditions stationnaires.
Réseau de contrôle et surveillance thermique	Thermocouples de type K de haute précision ; transmetteurs de température numériques ; précision du système de 0,1 °C.	Dynamique des processus, réglage du contrôleur de température PID et analyse du comportement thermique transitoire.
Unité de livraison de fluide et de vaporisation	Pompes à liquide à micrométrage ; contrôleurs de débit massique pour gaz ; générateur de vapeur haute efficacité.	Contrôle du rapport d'alimentation stoechiométrique, mélange d'alimentation vapeur-liquide et dynamique de l'écoulement des fluides dans les lits garnis.

Installation Pilote Éducative Pour Réaction Catalytique Gaz-Solide En Lit Fluidisé

Numéro d'article: LPK-LHCQG



Introduction

Notre installation pilote éducative pour réaction catalytique gaz-solide en lit fluidisé est idéale pour les laboratoires de génie chimique. Les étudiants étudient directement la dynamique de fluidisation, l'évaluation de catalyseurs et le contrôle de procédés. Elle comprend un réacteur personnalisable, une interface homme-machine écran tactile et des verrouillages de sécurité pour des expériences sûres et alignées sur les programmes d'études.

[En savoir plus](#)

Composant système / Module	Spécification et fonction pédagogique
Ensemble réacteur	Tube réacteur en quartz ou acier inoxydable personnalisable ; fonctionnant dans les gammes de température standard des réactions gaz-solide.
Unité de chauffage	Four électrique divisé à contrôle programmé pour un chauffage rapide et un accès facile au réacteur.
Instrumentation et contrôle	PC panneau industriel à écran tactile ; affichages numériques pour la température, la chute de pression et les débits de gaz.
Mécanismes de sécurité	Systèmes de coupure de température limite haute et de décharge de pression avec alarmes sonores et visuelles.
Module expérimental 1	Hydrodynamique du lit fluidisé : Détermination de la vitesse de fluidisation minimale (U_{mf}) et des courbes de chute de pression du lit.
Module expérimental 2	Cinétique catalytique gaz-solide : Évaluation de l'activité, de la sélectivité et des taux de conversion du catalyseur à différentes températures et débits.
Module expérimental 3	Désactivation et régénération du catalyseur : Étude de la régénération thermique in-situ sous débits d'air/gaz contrôlés.

Installation Pilote Pédagogique De Génie Chimique Pour La Détermination Du Coefficient De Transfert Thermique D'une Sphère Solide

Numéro d'article: LPK-CGXC



Introduction

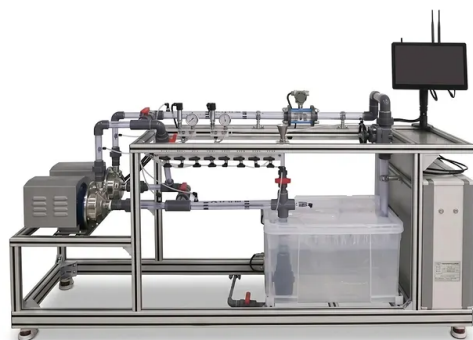
Cette installation pilote pédagogique de génie chimique permet aux étudiants de déterminer les coefficients de transfert thermique convectif et d'observer le comportement thermique transitoire de sphères solides en convection naturelle, convection forcée, lits fixes et régimes de lit fluidisé.

[En savoir plus](#)

Module / Composant	Spécification technique / Description	Concepts de programme associés
Dimensions physiques	Maximum 1480 mm × 580 mm × 1500 mm (L × l × H) ; monté sur un châssis mobile en alliage d'aluminium de haute qualité avec roulettes verrouillables.	Agencement général de laboratoire et gestion de l'espace
Colonne de fluidisation	Colonne transparente de qualité industrielle pour une observation claire du comportement du lit fixe et du lit fluidisé des particules solides.	Fluidisation, Vitesse minimale de fluidisation, Écoulement diphasique
Système d'alimentation en air	Ventilateur haute efficacité avec débit réglable ; rotamètre/débitmètre intégré pour une mesure précise de la vitesse de l'air.	Dynamique des fluides, Convection forcée, Mesure de débit
Système de chauffe et préchauffage	Chambre de préchauffage haute température avec isolation de sécurité pour chauffer les sphères d'essai avant refroidissement.	Sécurité des procédés, Préchauffage en régime permanent
Instrumentation	Capteurs de température haute précision intégrés dans les sphères d'essai (température centrale) et dans le flux de fluide (température ambiante/air).	Mesure de température, Réponse transitoire
Module expérimental 1	Détermination des courbes de refroidissement de petites sphères en convection naturelle et forcée.	Transfert thermique convectif externe, Théorie de la couche limite
Module expérimental 2	Détermination du coefficient de transfert thermique dans les lits fixes et fluidisés.	Transport en lit garni, Systèmes fluidisés gaz-solide
Module expérimental 3	Calcul du nombre de Biot (Bi) pour évaluer la résistance thermique interne par rapport à la résistance externe.	Conduction en régime instationnaire, Analyse par paramètres localisés

Unité Éducative De Détermination De Performance De Pompe Centrifuge, Opérations Unitaires, Installation Pilote

Numéro d'article: LPK-LXBZH



Introduction

Ce système de laboratoire détermine les courbes de performance des pompes centrifuges pour les opérations unitaires. Les étudiants configurent des pompes doubles en série ou en parallèle pour un apprentissage pratique. Comprend des commandes industrielles, une tuyauterie transparente et l'acquisition de données. Personnalisable pour les programmes de génie chimique, mécanique et environnemental.

[En savoir plus](#)

Composant du Système / Paramètre	Spécification / Description
Système de Pompage	Deux pompes centrifuges en acier inoxydable résistant à la corrosion, configurables pour un fonctionnement individuel, en série ou en parallèle.
Réservoir de Fluide	Réservoir d'eau transparent de grande capacité avec raccords de vidange et d'aspiration intégrés.
Instrumentation	Transmetteurs de pression industriels aux aspirations et refoulements des pompes ; débitmètre électromagnétique ou à turbine ; transducteurs de puissance pour la mesure de la puissance du moteur de la pompe.
Interface de Contrôle	Terminal informatique industriel à écran tactile monté sur le cadre, supportant la visualisation des données en temps réel et le fonctionnement à distance.
Tuyauterie et Vannes	Tuyauterie de processus transparente avec vannes de contrôle de débit manuelles et vannes de commutation de configuration.
Cadre	Cadre robuste en alliage d'aluminium mobile avec roulettes de blocage.

Module Expérimental	Concepts Clés Abordés	Référence du Manuel et Sujets Principaux
Détermination de la Courbe de Performance d'une Pompe Unique	Hauteur de la pompe (H), puissance à l'arbre (N), rendement global (η), débit volumétrique (Q) et courbes caractéristiques.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> • Statique des fluides et ses applications • Transport des fluides • Caractéristiques des pompes centrifuges et NPSH
Pompes en Configuration Série	Addition de hauteur à débit constant, points de fonctionnement du système et efficacité énergétique.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> • Transfert de quantité de mouvement et écoulement des fluides • Écoulement de fluides incompressibles dans les conduits • Pompes et équipements de déplacement de gaz
Pompes en Configuration Parallèle	Addition de débit à hauteur constante, construction de la courbe de performance combinée et adaptation de la résistance du système.	<i>Chemical Engineering Design</i> • Conception de tuyauterie et sélection de pompes • Analyse hydraulique de la tuyauterie de processus • Utilités et conservation de l'énergie

Unité Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires Pour La Détermination Des Caractéristiques D'écoulement D'un Réacteur Tubulaire

Numéro d'article: LPK-GSFYQ



Introduction

Unité pilote éducative pour l'étude des caractéristiques d'écoulement des réacteurs tubulaires et de la distribution des temps de séjour. Comprend un recyclage réglable pour l'étude de l'écoulement piston et du mélange axial, une interface tactile industrielle et l'acquisition de données en temps réel. Idéal pour la formation et l'éducation en laboratoire d'opérations unitaires de génie chimique.

[En savoir plus](#)

Composant Système / Module	Description Technique	Focus Éducatif et Pédagogique
Réacteur et Boucle d'Écoulement	Colonne tubulaire verticale transparente avec lignes de dérivation et de recyclage intégrées ; pompe à vitesse variable pour le contrôle du débit.	Contrôle du débit, ajustements du taux de recyclage et calculs de la vitesse du fluide.
Système de Détection	Capteurs de conductivité en ligne de haute précision situés aux points clés du processus ; port d'injection impulsionnelle pour le traceur de sel.	Méthode du traceur impulsionnel, étalonnage de la conductivité et traitement du signal.
Interface de Contrôle	Station de travail tactile industrielle tout-en-un exécutant un logiciel dédié d'acquisition et d'analyse de données.	Surveillance numérique des processus, traçage en temps réel et systèmes de contrôle industriel.
Expérience d'Écoulement Piston	Fonctionnement avec la boucle de recyclage fermée ($R = 0$) pour étudier le comportement de l'écoulement piston idéal.	Écart par rapport à l'écoulement piston idéal, modèle de dispersion et détermination du nombre de Peclet.
Expérience de Recyclage et Mélange Axial	Fonctionnement avec des débits de recyclage variables pour simuler des niveaux de mélange intermédiaires.	Modèle de réservoirs en série, degré de mélange axial et performance du réacteur dans des conditions de recyclage.

Unité Pilote Éducative Pour Réactions Catalytiques Gaz-Solide À Lit Fixe

Numéro d'article: LPK-GDCQG



Introduction

Unité pilote d'opérations unitaires pour réactions catalytiques gaz-solide à lit fixe, destinée à l'enseignement du génie chimique. Comprend un four à écartement, des contrôleurs de débit massique, une régulation PID et des verrouillages de sécurité. Idéal pour la catalyse hétérogène, la dynamique des réacteurs et les études d'évaluation de catalyseurs. Configurations entièrement personnalisables pour les laboratoires universitaires et la recherche académique.

[En savoir plus](#)

Composant Système / Module	Description Technique & Paramètres	Concepts du Programme Associés
Configuration du Réacteur	Réacteur tubulaire à lit fixe (options acier inoxydable ou quartz, dimensions personnalisables) conçu pour des opérations à haute température.	Dynamique du lit garni, fraction de vide, chargement du lit de catalyseur.
Chauffage & Contrôle de Température	Four électrique à écartement programmable avec régulateurs de température PID multi-zones et capteurs thermocouples.	Cinétique de réaction, énergie d'activation, effets thermiques dans les réacteurs.
Alimentation & Contrôle du Débit	Contrôleurs de débit massique de précision (MFC) pour l'alimentation en gaz ; pompe doseuse en option pour l'alimentation par vaporisation de liquide.	Vitesse spatiale (GHSV/LHSV), distribution des temps de séjour, stœchiométrie.
Contrôle & Instrumentation	PC Industriel avec logiciel intégré d'acquisition de données, affichage des paramètres en temps réel et exportation des données historiques.	Contrôle de procédé, étalonnage des capteurs, acquisition de données informatisée.
Verrouillages de Sécurité	Vannes de sécurité d'arrêt d'urgence à double niveau pour surpression et surtempérature, et alarmes sonores/visuelles.	Gestion de la sécurité des procédés, soupapes de sécurité, normes de sécurité industrielles.
Capacité Expérimentale	Test d'activité catalytique, calcul du taux de conversion, cycles de régénération et détermination des paramètres cinétiques.	Vitesses de réaction, désactivation du catalyseur, diagrammes d'Arrhenius, cinétique de régénération.

Installation Pilote Éducative Pour La Détermination Du Coefficient De Transfert De Matière Liquide-Liquide

Numéro d'article: LPK-YYCZ



Introduction

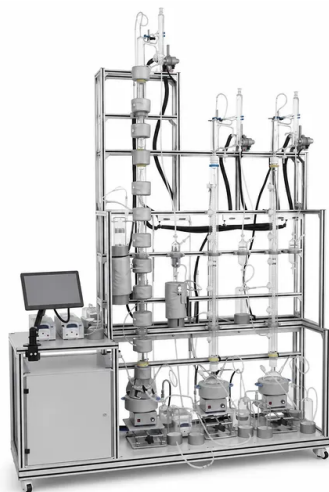
Cette installation pilote éducative à l'échelle de laboratoire pour la détermination du coefficient de transfert de matière liquide-liquide offre un contrôle précis de l'interface des phases, de la température et de l'agitation, permettant une étude pratique des phénomènes de transfert et des opérations unitaires dans les laboratoires de génie chimique à des fins d'enseignement.

[En savoir plus](#)

Fonctionnalité / Module	Spécification / Description	Concepts académiques correspondants
Réceptier de contact	Cylindre en verre borosilicate avec une limite interfaciale fixe et mesurable	Détermination de la limite de phase ; calculs de la surface interfaciale
Système d'agitation	Deux moteurs CC à vitesse variable indépendants avec affichage numérique de la vitesse en tr/min	Transfert de matière par convection ; influence de la turbulence et du nombre de Reynolds
Contrôle de la température	Bain d'eau à température constante avec pompe de circulation externe	Effets thermiques sur la diffusivité et la solubilité du soluté
Module expérimental 1	Détermination des coefficients de transfert de matière liquide-liquide individuels et globaux	Théorie des deux films ; résistance au transfert de matière interphasique
Module expérimental 2	Étude cinétique des changements de concentration au fil du temps sous agitation et température constantes	Transfert de matière transitoire ; courbes concentration-temps
Module expérimental 3	Démonstration des principes de l'extraction liquide-liquide	Équilibre des phases ; coefficients de partage ; conception de l'extraction par solvant

Installation Pilote Éducative Pour La Distillation Continue, Discontinue Et Extractive

Numéro d'article: LPK-SFZL



Introduction

Installation pilote polyvalente pour la formation à la distillation continue, discontinue et extractive. Colonne en verre borosilicate haute résistance pour visualiser l'hydraulique, écran tactile de 15,6 pouces avec enregistrement des données, contrôle précis du taux de reflux de 1 à 99, et cadre durable résistant à la corrosion. Idéal pour l'enseignement du génie chimique et la recherche de procédés.

[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécification
Modes de fonctionnement	Distillation continue, distillation discontinue, distillation extractive
Construction de la colonne	Colonnes en verre borosilicate haute résistance transparentes et de haute précision
Système de contrôle	Terminal tactile intégré de 15,6 pouces avec stockage et traitement des données en temps réel
Contrôle du taux de reflux	Contrôle automatique de type à division, plage de rapport réglable : 1-99
Contrôle thermique et mélange	Réchauffeurs équipés d'un agitateur magnétique réglable et de manteaux de chauffage
Gestion de l'alimentation et du produit	Pompes péristaltiques de précision pour une alimentation liquide stable ; récepteurs de verre gradués pour l'alimentation et le produit
Surveillance de la pression	Manomètre différentiel à tube en U visuel pour l'évaluation de la perte de charge de la colonne
Structure et mobilité	Cadre en alliage d'aluminium résistant à la corrosion avec roulettes lourdes réglables
Dimensions globales	≤ 2200 mm × 580 mm × 3200 mm (Longueur × Largeur × Hauteur)

Programmes cibles et manuels classiques	Opérations unitaires associées et concepts théoriques	Modules de laboratoire éducatifs
Opérations unitaires du génie chimique	Distillation, méthode de McCabe-Thiele, taux de reflux, efficacité de la colonne, hydraulique des colonnes à plateaux et garnies, calculs de distillation discontinue.	Détermination de l'efficacité globale de la colonne, validation de la construction de McCabe-Thiele et étude de l'influence du taux de reflux sur la pureté du distillat.
Procédés de transfert et opérations unitaires	Équilibre liquide-vapeur (ELV), transfert de matière dans les processus de séparation, distillation continue de mélanges binaires, principes de la distillation extractive.	Séparation de mélange binaire, fonctionnement de distillation continue en régime permanent et évaluation des coefficients de transfert de matière.
Conception en génie chimique	Dimensionnement des colonnes, devoirs thermiques du réchauffeur et du condenseur, instrumentation du procédé, boucles de contrôle et sécurité des systèmes à l'échelle pilote.	Calculs de bilans matière et énergétique, optimisation du contrôle du procédé via l'interface tactile et identification des limites hydrauliques (engorgement/pleurage).

Pilote Éducatif Bidimensionnel D'hydrodynamique De Fluidisation Pour La Formation Aux Opérations Unitaires

Numéro d'article: LPK-2DLHC



Introduction

Explorez l'hydrodynamique de la fluidisation gaz-solide et liquide-solide avec notre pilote éducatif transparent 2D. Idéal pour les laboratoires d'opérations unitaires de génie chimique, il démontre les régimes du lit fixe au lit fluidisé, mesure la perte de charge et intègre un apprentissage numérique par code QR pour une formation étudiante améliorée.

[En savoir plus](#)

Composant / Module de l'Équipement	Description Technique & Utilité	Concepts Académiques Correspondants & Référence de Manuel
Colonne de Fluidisation Gaz-Solide	Chambre verticale 2D transparente équipée d'un distributeur de gaz, d'un souffleur d'air à vitesse variable et d'un débitmètre de gaz étalonné.	Écoulement des Fluides à travers des Lits Granulaires ; Fluidisation (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Colonne de Fluidisation Liquide-Solide	Chambre verticale 2D transparente avec un distributeur de liquide, une pompe de circulation silencieuse, un réservoir de stockage et un débitmètre de liquide.	Mouvement des Particules dans un Fluide ; Fluidisation (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Manomètres Différentiels	Connexions de prises de pression multipoints le long de la hauteur du lit reliées à des manomètres en U ou à des capteurs de pression différentielle numériques.	Perte de Charge dans les Lits Garnis ; Vitesse de Fluidisation Minimale (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Suite Auxiliaire Numérique	Plaques physiques à code QR et interface de gestion de l'apprentissage étudiant basée sur le cloud avec guides vidéo expérimentaux.	Pratique de Laboratoire d'Ingénierie Moderne ; Visualisation et Simulation de Procédés (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Unité Pédagogique Pilote De Dosage Quantitatif Et De Contrôle D'écoulement De Liquides

Numéro d'article: LPK-DLJL



Introduction

Explorez le transport industriel des fluides et le contrôle automatisé des procédés avec cette unité pilote pédagogique de dosage quantitatif et de contrôle d'écoulement de liquides, dotée d'armoires de contrôle locales et distantes, d'une pompe doseuse à vitesse variable, de capteurs de débit haute précision et d'une intégration SCADA basée sur API pour les étudiants en ingénierie.

[En savoir plus](#)

Composant Système / Paramètre	Spécification / Capacité	Modules Expérimentaux Clés	Concepts Académiques Correspondants
Système de Pompage	Pompe industrielle volumétrique / doseuse avec contrôle par variateur de vitesse	- Étalonnage de la pompe et courbes caractéristiques - Analyse débit vs. fréquence du moteur	Machines de transport de fluides, performance des pompes, hauteur manométrique du système
Armoire de Contrôle Locale	Affichages numériques, régulateurs de vitesse manuels, démarrage/arrêt local et indicateurs d'état	- Démarrage et étalonnage manuels du système - Procédures de réglage local du débit	Instrumentation des procédés, interface opérateur local (LOI)
Armoire de Contrôle Distant	Système API intégré, modules de communication et indicateurs d'état distants	- Surveillance à distance et intégration SCADA - Programmation de dosage en lot automatisé	Automatisation des procédés, programmation API, télémétrie à distance
Mesure de Débit & Dosage	Capteur de débit en ligne haute précision avec sortie impulsion/analogique	- Tests de distribution quantitative en lots - Réglage de boucle de contrôle de débit (PID)	Contrôle en boucle fermée, étalonnage des capteurs, réponse transitoire

Unité Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires Pour La Détermination De L'effet De Détente

Numéro d'article: LPK-CGT



Introduction

Investiguez l'effet de détente de Joule-Thomson avec cette unité pilote pédagogique d'opérations unitaires. Conçue pour les étudiants en ingénierie, elle permet une analyse comparative pratique de la détente adiabatique des gaz grâce à un contrôle précis des processus, une interface numérique interactive et un fonctionnement écologique, garantissant des expériences thermodynamiques sûres et reproductibles.

[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécification
Gaz de Test Supportés	Air (effet de refroidissement), Hélium (effet de chauffage)
Tuyauterie et Matériau Structurel	Acier Inoxydable Grade 304
Système de Contrôle de Température	Bain d'eau à température constante intégré (précision : $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)
Type de Réfrigération	Refroidissement écologique sans fluor
Mesure de Débit	Débitmètres massiques électroniques de haute précision
Capteurs	Capteurs de température RTD intégrés et transmetteurs de pression industriels
Interface Utilisateur	IHM industrielle à écran tactile avec transmission de signal modulaire
Alimentation Électrique	CA monophasé standard (adapté aux exigences de tension régionales)

Module d'Expérience de Laboratoire	Concept Thermodynamique Clé	Alignement Direct sur les Manuels et Terminologie
Détermination du Coefficient de Joule-Thomson	Détente isenthalpique, comportement des gaz réels, courbes de température d'inversion	<i>Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics</i> (Propriétés thermodynamiques des fluides, propriétés volumiques des fluides purs)
Détente Adiabatique des Gaz Compressibles	Bilans énergétiques des systèmes ouverts, changements d'enthalpie, processus thermodynamiques irréversibles	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Écoulement des fluides compressibles, équations d'état thermodynamiques)
Dynamique de l'Écoulement des Fluides et de la Chute de Pression	Frottement dans les tuyaux, dispositifs d'étranglement, vannes de détente	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> (Mécanique des fluides, transfert de quantité de mouvement, bilans d'énergie mécanique)
Bilans Énergétiques des Systèmes Thermiques	Conception d'échangeurs de chaleur, conservation de l'énergie aux limites du système, intégration des services	<i>Chemical Engineering Design</i> (Calculs de bilan énergétique, conception de tuyauterie et d'instrumentation)

Usine Pilote Éducative D'opérations Unitaires Pour La Dissolution Thermique Et La Séparation Par Cristallisation De Sels De Potassium

Numéro d'article: LPK-CIRE



Introduction

Cette usine pilote éducative permet aux étudiants en génie chimique de réaliser des expériences de dissolution thermique et de cristallisation par refroidissement de sels de potassium, intégrant l'étude de la solubilité, le contrôle de la sursaturation et la séparation solide-liquide dans un système de laboratoire sûr, compact et personnalisable pour un apprentissage pratique des opérations unitaires.

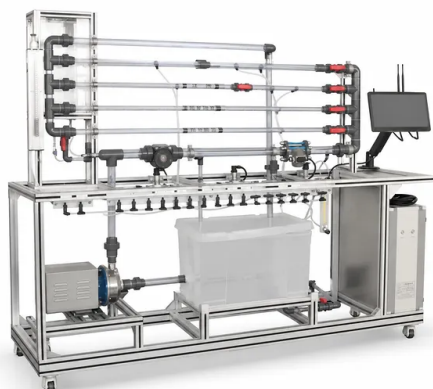
[En savoir plus](#)

Composant	Spécifications et caractéristiques
Réacteur de dissolution	Cuve en verre borosilicaté à double enveloppe de 5L avec enveloppe d'isolation thermique
Réacteur de cristallisation	Cuve en verre borosilicaté à double enveloppe de 5L, transparente pour une observation claire
Système de chauffage	Bain d'huile thermique circulant (température ambiante jusqu'à 200°C) avec contrôleur numérique
Système d'agitation	Deux agitateurs mécaniques supérieurs avec contrôle de vitesse variable et affichage numérique du régime en tr/min
Unité de séparation	Filtre à sac en plexiglas robuste avec pompe de guidage de matériau intégrée
Châssis et mobilité	Châssis en alliage d'aluminium résistant à la corrosion avec roulettes verrouillables
Dimensions	≤ 1500 mm (Longueur) × 580 mm (Largeur) × 1700 mm (Hauteur)

Module expérimental	Résultats d'apprentissage pour les étudiants	Alignement sur les manuels académiques de référence
Solubilité et préparation de solutions saturées	Déterminer les courbes de solubilité, calculer les bilans massiques et préparer des solutions salines saturées chaudes.	<i>Opérations unitaires du génie chimique</i> (Principes de solubilité et bilans matière)
Cristallisation par refroidissement contrôlée	Observer la nucléation, gérer la sursaturation et analyser l'impact des vitesses de refroidissement sur la taille des cristaux.	<i>Procédés de transport et opérations unitaires</i> (Cinétique de cristallisation et transfert de matière)
Agitation et mélange de fluides	Évaluer l'impact de la vitesse de la turbine sur les vitesses de dissolution et la suspension des cristaux.	<i>Opérations unitaires du génie chimique</i> (Agitation et mélange des liquides)
Filtration sous vide solide-liquide	Calculer la résistance de filtration, l'efficacité du lavage du gâteau et les taux de récupération de la liqueur mère.	<i>Procédés de transport et opérations unitaires</i> (Séparation liquide-solide et théorie de la filtration)
Transfert de chaleur dans les double-enveloppes	Analyser les coefficients de transfert de chaleur à travers les enveloppes en verre pendant les cycles de chauffage et de refroidissement.	<i>Conception en génie chimique</i> (Équipements de transfert thermique et conception des bilans énergétiques)

Pilote D'opérations Unitaires Éducatif Pour La Détermination De La Résistance Au Frottement Des Fluides

Numéro d'article: LPK-LTZL



Introduction

Système de banc d'essai conçu pour les laboratoires d'ingénierie universitaires. Offre une expérience pratique en mécanique des fluides : analyse quantitative des pertes d'énergie, observation des régimes d'écoulement, détermination du coefficient de frottement. Comprend une mesure de pression en quatre points, sections transparentes, écran tactile industriel avec API, simulation virtuelle 3D. Idéal pour le génie chimique, mécanique et civil.

[En savoir plus](#)

Module Expérimental	Paramètres Techniques & Instrumentation	Concepts Académiques Fondamentaux & Associations avec les Manuels
Détermination de la Résistance en Tuyau Droit	Tuyauteries en acier inoxydable & transparentes ; transmetteurs de pression différentielle haute précision ; pompe de circulation centrifuge à vitesse variable.	Équation de Darcy-Weisbach ; facteur de frottement (λ ou f) en fonction du nombre de Reynolds (Re) ; vérification du régime d'écoulement turbulent.
Analyse de la Résistance Locale (Perte Mineure)	Vannes industrielles sélectionnées (ex : vanne à soupape, vanne à passage) ; configurations de prise de pression en quatre points ; débitmètres numériques.	Coefficient de résistance locale (K) ; méthode de la longueur équivalente (L_e/D) ; pertes par contraction et expansion de l'écoulement.
Contrôle de Processus & Automatisation	Interface API écran tactile ; boucles de rétroaction de capteurs numériques ; utilitaires d'exportation de données USB/Wi-Fi.	Instrumentation industrielle ; acquisition de données automatisée ; étalonnage et enregistrement de capteurs en temps réel.
Pratique de Simulation Virtuelle 3D	Plateforme de modélisation 3D interactive ; capacité hors ligne ; intégration avec la gestion de l'apprentissage en ligne.	Préparation au laboratoire ; applications de jumeau numérique ; simulation interactive de processus.

Pilote De Détermination Du Coefficient De Transfert De Matière Gaz-Liquide Agité À Double Entraînement

Numéro d'article: LPK-DSA



Introduction

Pilote pour la détermination des coefficients de transfert de matière gaz-liquide avec agitation à double entraînement indépendant. Isolation des résistances des films gazeux et liquides via la théorie des deux films par contrôle des vitesses, débits et températures. Cuve en borosilicate permettant une observation visuelle. Personnalisable pour le génie chimique, environnemental, alimentaire et pharmaceutique.

[En savoir plus](#)

Composant / Sous-système	Description technique
Cuve d'absorption	Cellule en verre borosilicaté avec agitation mécanique à double entraînement
Système d'agitation	Double moteur à vitesse variable indépendant avec lecture numérique du tachymètre
Contrôle thermique	Circulateur de bain à température constante intégré pour chauffage/refroidissement
Mesure de débit	Rotamètres à gaz étalonnés et système d'alimentation de fluide de précision
Jauges de pression & niveau	Double manomètre différentiel à liquide vertical et cuves de tampon de pression
Châssis & support	Châssis industriel en profilé d'aluminium anodisé avec roulettes verrouillables renforcées

Domaine académique	Ouvrages de référence associés	Opérations unitaires & concepts fondamentaux correspondants
Génie chimique	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>	Absorption de gaz, Transfert de matière interphasique, Théorie des deux films, Détermination des coefficients volumétriques de transfert de matière
Génie biochimique & alimentaire	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>	Dissolution gaz-liquide, Hydrodynamique de l'aération, Résistance contrôlée par le film liquide
Génie des procédés & environnemental	<i>Chemical Engineering Design</i>	Principes de dimensionnement d'absorbeur, Corrélations de transfert de matière en cuve agitée, Fondements de l'extrapolation de procédés

Unité Pilote D'opérations Unitaires Pour La Démonstration De L'équation De Bernoulli

Numéro d'article: LPK-BBNL



Introduction

Unité pilote de laboratoire pour la démonstration de l'équation de Bernoulli, équipée de tuyaux en PVC transparents, de 23 tubes piézométriques pour la mesure de la pression et d'expériences pratiques. Conçue pour l'enseignement en ingénierie afin d'étudier la conservation de l'énergie, la ligne piézométrique et les pertes de charge localisées dans les systèmes d'écoulement permanent de fluides.

[En savoir plus](#)

Composant du Système / Paramètre	Spécification / Caractéristique	Valeur Pédagogique & Expériences de Laboratoire Associées
Matériau des Tuyaux	PVC rigide transparent	Observation directe du développement de l'écoulement et des transitions de couche limite.
Mesure de la Pression	23 tubes piézométriques en verre montés sur un panneau expérimental	Mesure de la distribution de pression statique et construction de la ligne piézométrique (LPG).
Sections d'Écoulement Spéciales	Segments de dilatation brusque et de contraction brusque avec purge intégrée	Investigation des pertes d'énergie localisées et de la récupération de pression.
Contrôle et Mesure du Débit	Débitmètre et vannes de contrôle manuelles	Vérification de l'équation de continuité en ajustant les débits.
Dimensions	≤ 2200mm × 580mm × 1780mm (L × l × H)	Empasse compacte adaptée aux configurations de laboratoire standard.
Cadre de Support	Alliage d'aluminium de haute qualité avec roulettes verrouillables	Structure durable, résistante à la corrosion assurant la sécurité à long terme du laboratoire.

Unité Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires Pour La Synthèse De Méthanol Par Hydrogénation Du Dioxyde De Carbone

Numéro d'article: LPK-TBJ



Introduction

Système pédagogique à l'échelle pilote pour l'hydrogénation du dioxyde de carbone en méthanol. Conçu pour l'enseignement des opérations unitaires, il comporte un réacteur à lit fixe, un chauffage en trois étages, deux contrôleurs de débit massique et un écran tactile de 15,6 pouces avec acquisition de données. Idéal pour les cursus de génie chimique et d'énergie durable.

[En savoir plus](#)

Caractéristique / Composant	Spécification
Type de réacteur	Réacteur tubulaire à lit fixe, acier inoxydable 316L
Compatibilité catalyseur	Catalyseur à base de cuivre (préchargé, personnalisable sur demande)
Pression de fonctionnement maximale	3,0 MPa
Température de fonctionnement maximale	500°C
Système de chauffage	Four électrique triétage à coque externe séparable articulée
Contrôle du débit	Débitmètres massiques doubles de haute précision pour les gaz réactifs
Interface Homme-Machine	Terminal tactile 15,6 pouces avec acquisition de données en temps réel
Châssis & Mobilité	Châssis en alliage d'aluminium résistant à la corrosion avec roulettes verrouillables
Dimensions	1480 mm × 580 mm × 1800 mm

Module expérimental	Focus pédagogique principal	Lien avec les manuels et concepts fondamentaux
Évaluation du catalyseur & Cinétique	Étude du taux de conversion, de la sélectivité et de la vitesse spatiale lors de l'hydrogénation du dioxyde de carbone.	<i>Opérations unitaires du génie chimique</i> • Cinétique des réactions hétérogènes • Réacteurs catalytiques à lit fixe
Dynamique du débit des réactifs	Étude de la perte de charge à travers le lit de catalyseur garni à différentes vitesses de gaz.	<i>Procédés de transport et opérations unitaires</i> • Écoulement des fluides à travers les lits garnis • Calcul des pertes de charge
Réglage du profil thermique	Analyse des coefficients de transfert thermique et de la gestion de la chaleur grâce au contrôle triétage.	<i>Procédés de transport et opérations unitaires</i> • Transfert thermique dans les tubes chauffés réactivement • Conductivité thermique des solides en lit garni

Module expérimental	Focus pédagogique principal	Lien avec les manuels et concepts fondamentaux
Contrôle du procédé & Automatisation	Mise en place de systèmes de rétroaction en boucle fermée pour la température, la pression et les débits.	<i>Conception en génie chimique</i> • Schémas de tuyauterie et d'instrumentation (P&ID) • Sécurité des procédés et boucles de décompression

Unité Pédagogique Pilote D'opérations Unitaires Pour La Démonstration Et L'analyse Du Phénomène De Cavitation

Numéro d'article: LPK-CATT



Introduction

Pilote pédagogique avancé pour la démonstration et l'analyse des phénomènes de cavitation dans les systèmes fluides. Doté d'une section d'essai Venturi en acrylique transparent, de capteurs de pression et de débit haute précision, d'un système d'acquisition de données numériques et de soupapes de sécurité intégrées pour les programmes d'ingénierie.

[En savoir plus](#)

Module Expérimental / Composant	Détails Techniques & Fonctions	Focus Académique & Corrélation avec les Manuels
Réservoir Sous Pression en Amont	Construction en acier inoxydable, équipé de manomètres et de soupapes de décharge ; pressurisé via une source d'air externe.	Stockage de fluide sous pression, bilan énergétique dans les systèmes fermés.
Section d'Essai de Cavitation	Buse convergente-divergente en acrylique usinée avec précision (géométrie Venturi) pour augmenter la vitesse localisée et réduire la pression.	Application de l'équation de Bernoulli, détermination du seuil de pression de vapeur localisée.
Instrumentation & Panneau de Contrôle	Affichages numériques en temps réel pour la pression d'entrée/sortie, la pression différentielle et le débit de fluide.	Étalonnage des capteurs, surveillance des variables de processus, pratiques d'acquisition de données.
Étude de l'Initiation de la Cavitation	Détermination de la vitesse critique et de la pression à laquelle les bulles de vapeur apparaissent pour la première fois.	Concepts de pression de vapeur, équilibre des phases, calculs de l'indice de cavitation.
Observation de l'Effondrement de la Cavitation & du Bruit	Observation visuelle et acoustique de l'effondrement des bulles dans la section divergente de la buse.	Génération d'ondes de choc, mécanique de l'érosion, usure mécanique dans les systèmes hydrauliques.

Unité Pédagogique De Synthèse Du Méthanol À Partir De Dioxyde De Carbone Et D'hydrogène - Pilote D'opérations Unitaires

Numéro d'article: LPK-CEJH



Introduction

Pilote pédagogique pratique pour la synthèse du méthanol à partir de dioxyde de carbone et d'hydrogène. Permet l'étude pratique de la catalyse haute pression, des opérations unitaires et du contrôle de procédé. Comprend une acquisition de données en temps réel, des systèmes de sécurité et des modules d'expérimentation personnalisables pour les laboratoires de génie chimique de premier cycle et de cycles supérieurs.

[En savoir plus](#)

Composant / Paramètre	Spécification	Valeur Éducative & Opérationnelle
Ensemble Réacteur	Réacteur tubulaire en acier inoxydable 316L ; pression de service nominale jusqu'à 6 MPa	Démontre la conception industrielle des réacteurs tubulaires, la durabilité des matériaux et les techniques d'étanchéité à haute pression.
Système de Chauffage	Four à contrôle de température à trois étages avec isolation haute densité	Permet aux étudiants d'étudier les profils de température non isothermes le long du lit catalytique.
Contrôle de l'Alimentation	Débitmètres massiques thermiques de haute précision (MFC) pour les gaz d'alimentation	Enseigne le contrôle précis des rapports molaires et les calculs stoechiométriques pour les mélanges de réactifs.
Surveillance du Procédé	Module de surveillance et de contrôle de signaux numériques 32 canaux	Démontre l'acquisition automatisée de données, l'étalonnage des capteurs et les verrouillages de sécurité du procédé.
Caractéristiques de Sécurité	Mécanisme de déchargement rapide du catalyseur, manomètres résistants aux chocs (0-10 MPa) et systèmes de décharge de surpression	Inculque les protocoles de sécurité industriels, l'atténuation des risques et les principes de dimensionnement des soupapes de sécurité.

Module Expérimental	Concepts Cibles Principaux	Lien avec les Programmes Classiques d'Ingénierie
Caractérisation du Réacteur Catalytique	Vitesse spatiale, densité de garnissage du catalyseur, fraction de vide du lit, perte de charge	<i>Opérations Unitaires du Génie Chimique</i> (Écoulement des fluides dans les lits fixes, application de l'équation d'Ergun)
Cinétique & Thermodynamique de la Réaction	Constantes de vitesse de réaction, énergie d'activation, dépendance à la température de la conversion à l'équilibre	<i>Processus de Transport et Opérations Unitaires</i> (Cinétique chimique, effets thermiques dans les réacteurs)
Optimisation du Procédé & Analyse du Rendement	Sélectivité, rendement par passage unique, efficacité de conversion du dioxyde de carbone sous différentes pressions et rapports d'alimentation	<i>Conception en Génie Chimique</i> (Optimisation de procédé, vérification du bilan matière, métriques de la chimie verte)
Automatisation et Réglage des Boucles de Contrôle	Contrôle de débit en boucle fermée, contrôle en cascade de température multi-zones, programmation des verrouillages de sécurité	<i>Conception en Génie Chimique / Contrôle de Procédé</i> (Réglage PID, dynamique des systèmes et gestion de la sécurité)

Unité Pilote Pédagogique De Capture D'éthylène Par Adsorption Modulée En Pression

Numéro d'article: LPK-CYBJ



Introduction

Unité pilote pédagogique avancée pour la capture d'éthylène par adsorption modulée en pression offre une formation pratique complète sur les procédés industriels de séparation des gaz, avec un système PSA à huit colonnes, une acquisition de données en temps réel et une conception entièrement personnalisable pour les laboratoires d'opérations unitaires et la recherche en génie chimique.

[En savoir plus](#)

Composant Système / Paramètre	Détails des Spécifications	Utilité Pédagogique & Expérimentale
Ensemble d'Adsorption	Configuration d'adsorption modulée en pression (PSA) à huit colonnes	Études comparatives de colonnes, optimisation de séquence de cycle et analyse de courbes de percée.
Compatibilité Gaz d'Alimentation	Mélange Azote / Éthylène / Éthane (ratio nominal 80 / 10 / 10)	Séparation de gaz multi-composants, adsorption sélective et thermodynamique des mélanges gazeux binaires/ternaires.
Matériel de Contrôle de Procédé	Module à fente 12 canaux compatible avec entrées multi-sigaux (surveillance jusqu'à 24 canaux)	Enseignement sur les boucles de contrôle de procédé, l'étalonnage des capteurs et les systèmes d'acquisition de données industriels.
Contrôle Débit & Pression	Débitmètres massiques, capteurs de pression haute précision et réservoirs tampon 5L/10L	Calculs dynamiques de bilan matière, ajustement du cycle de modulation de pression et études de stabilisation du système.
Interface Utilisateur	Terminal tactile industriel de 15,6 pouces	Visualisation des paramètres en temps réel, traçage de tendances et fonctionnement de l'interface homme-machine (IHM).
Dimensions Physiques	≥ 2200 mm × 1120 mm × 1800 mm (L × l × H) sur roulettes réglables	Sensibilisation spatiale dans la conception d'unités pilotes, utilisation de l'empreinte industrielle et gestion de la sécurité en laboratoire.

Pilote D'adsorption Par Variation De Pression De Gaz Multi-Composants Pour L'enseignement Des Opérations Unitaires

Numéro d'article: LPK-CBPA



Introduction

Pilote d'adsorption par variation de pression de gaz multi-composants conçu pour l'enseignement des opérations unitaires. Il dispose d'une configuration à quatre colonnes, d'un contrôle IoT par écran tactile, d'une double régénération et d'une analyse en temps réel des courbes de percée pour la formation d'ingénieurs. Avec verrouillages de sécurité et châssis mobile, il simule les procédés PSA industriels.

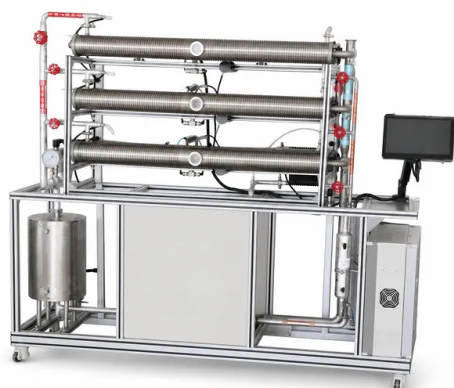
[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécification
Configuration du procédé	Système d'adsorption à quatre colonnes avec routage multi-vannes
Mélanges gazeux applicables	Éthylène/Éthane, Dioxyde de carbone/Azote, etc.
Modes de régénération	Purge thermique, désorption sous vide
Interface de contrôle	Écran tactile industriel compatible IoT de 15,6 pouces
Instruments d'analyse	Double analyseurs de dioxyde de carbone en ligne
Caractéristiques de sécurité	Soupapes de décharge de pression, réservoir tampon, verrouillages système
Châssis structurel	Châssis mobile en profilés d'alliage d'aluminium avec roues verrouillables
Dimensions globales	≤ 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (L × l × H)

Module expérimental pédagogique	Objectifs d'apprentissage clés	Concept/terminologie du manuel
Détermination de la courbe de percée	Mesurer les profils de concentration au fil du temps pour déterminer la capacité de saturation de l'adsorbant.	Zone de transfert de masse (ZTM), Point de percée, Capacité d'adsorption
Optimisation du cycle PSA	Analyser l'effet des durées de cycle, des niveaux de pression et des séquences d'étapes sur la pureté du produit.	Cycle d'adsorption par variation de pression, Désorption, Étape de purge
Étude de la régénération de l'adsorbant	Comparer la régénération par variation thermique et la désorption sous vide en termes d'énergie et de récupération.	Régénération thermique, Désorption sous vide, Vieillessement de l'adsorbant
Sélectivité multi-composants	Évaluer les facteurs de séparation pour différents mélanges gazeux sous des compositions d'alimentation variées.	Isothermes d'adsorption, Coefficient de sélectivité, Co-adsorption

Pilote Pédagogique De Transfert Thermique À Trois Tubes Pour La Formation Aux Opérations Unitaires

Numéro d'article: LPK-BHTT



Introduction

Pilote de transfert thermique à trois tubes pour l'étude de l'amélioration du transfert thermique convectif et de la condensation. Permet la comparaison de tubes lisses, ondulés et turbulents, et la vérification de corrélations empiriques. Idéal pour l'enseignement du génie chimique, avec sécurité et récupération de vapeur en boucle fermée.

[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécifications
Configurations de tubes	Tube lisse, Tube ondulé, Tube à écoulement turbulent
Variables mesurées	Débit, températures de paroi, températures d'entrée/sortie, pression du système
Matériau du bâti	Bâti de support en alliage d'aluminium haute résistance avec roulettes industrielles verrouillables
Dimensions maximales	$2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1880 \text{ mm}$ (Longueur $\times$ Largeur $\times$ Hauteur)
Gestion de l'eau	Système de récupération des condensats de vapeur en boucle fermée
Instruments de sécurité	Joint hydraulique de sécurité physique, transmetteur de pression, alarme numérique de surpression

Module expérimental	Concepts d'ingénierie clés abordés	Terminologie associée dans les manuels classiques
Corrélation de transfert thermique convectif	Analyse dimensionnelle, nombres de Nusselt, Reynolds et Prandtl, écoulement turbulent dans les tubes	Convection forcée dans les tubes, équations empiriques de transfert thermique (<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Transport Processes and Unit Operations</i>)
Analyse de la condensation de vapeur	Condensation en film vs condensation en gouttes, condensation sur des tubes horizontaux, résistance thermique	Condensation de vapeurs pures, condensation en film (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Performance globale de l'échangeur de chaleur	Coefficient global de transfert thermique (K_o), facteurs d'encrassement, différence de température logarithmique moyenne (DTLM)	Conception des équipements d'échange thermique, coefficients de transfert thermique (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Unité Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires Pour La Déshydrogénation De L'éthylbenzène

Numéro d'article: LPK-SREB



Introduction

L'unité pilote pédagogique de déshydrogénation de l'éthylbenzène reproduit la production industrielle de styrène, offrant une expérience pratique avec des réacteurs à lit fixe, l'activation de catalyseurs, la régénération et le contrôle automatisé du procédé. Conçue pour les laboratoires universitaires de génie chimique, elle permet l'étude de la catalyse gaz-solide, la désactivation des catalyseurs, la régénération par vapeur et les verrouillages de sécurité.

[En savoir plus](#)

Caractéristique / Composant de l'équipement	Spécifications et capacités	Concepts académiques clés et référence aux manuels
Configuration du réacteur	Réacteur tubulaire à lit fixe ; four de chauffe programmable ouvert avec mécanisme de démontage rapide.	Catalyse hétérogène, Réactions gaz-solide, Désactivation des catalyseurs (<i>Opérations unitaires du génie chimique</i>)
Système de contrôle et d'interface	PC tout-en-un de grade industriel ; contrôle PID de température en temps réel, surveillance de débit et verrouillages de sécurité.	Contrôle des procédés, Dynamique des systèmes, Acquisition automatisée de données (<i>Conception en génie chimique</i>)
Alimentation en réactifs et préchauffage	Pompes de mesure de liquide haute précision, générateur de vapeur intégré et préchauffeur vaporisant.	Bilan massique, Équilibre liquide-vapeur, Écoulement multiphasiques (<i>Processus de transport et opérations unitaires</i>)
Récupération et séparation du produit	Condenseur haute efficacité et séparateur gaz-liquide pour l'échantillonnage et les calculs de bilan massique.	Condensation fractionnée, Séparation de phases, Bilans matières (<i>Opérations unitaires du génie chimique</i>)
Structure et dimensions	Châssis en alliage d'aluminium anodisé renforcé sur roulettes verrouillables ; dimensions 1480 mm x 580 mm x 1780 mm.	Agencement d'une unité pilote, Normes de sécurité industrielle, Conception mécanique (<i>Conception en génie chimique</i>)

Unité Pilote Éducative De Démonstration De L'hydrodynamique De Colonne À Plateaux

Numéro d'article: LPK-BMT



Introduction

Unité pilote éducative avancée et transparente pour les laboratoires de génie chimique démontrant l'hydrodynamique de colonne à plateaux avec des plateaux industriels à tamis, à calottes à bulles, à crans et à soupapes pour l'observation visuelle du contact gaz-liquide, la mesure de la perte de charge et l'analyse des limites opérationnelles, y compris l'inondation, le suintement et l'entraînement.

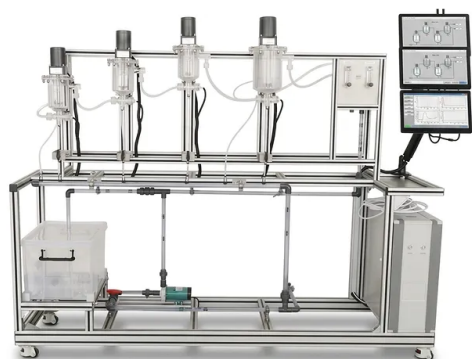
[En savoir plus](#)

Paramètre	Description / Spécification
Matériau du cadre	Alliage d'aluminium anodisé de haute qualité avec roulettes robustes
Dimensions maximales	2200 mm × 580 mm × 1925 mm (Longueur × Largeur × Hauteur)
Construction de la colonne	Colonne modèle à froid en acrylique / polycarbonate à haute transparence
Conceptions de plateaux incluses	Plateau à tamis, plateau à calottes à bulles, plateau à crans, plateau à soupapes
Appareils de mesure	Tableau manométrique différentiel multi-tubes, débitmètre de gaz, débitmètre de liquide
Sécurité et drainage	Joint d'eau inférieur intégré et réservoir de liquide à accès facile avec vanne de vidange
Circulation des fluides	Soufflante d'air à faible bruit et pompe à eau de qualité industrielle

Module expérimental	Paramètres mesurables / observables	Concept de manuel connecté
Comparaison de la géométrie des plateaux	Différences structurelles, zone active de bullage, disposition du descendeur	Sélection des internes de colonne et de la conception des plateaux
Perte de charge d'un plateau unique	Niveau de liquide, débit d'air, pression différentielle	Hydraulique des colonnes à plateaux et résistance à l'écoulement
Analyse des limites opérationnelles	Vitesse d'inondation, seuils de suintement, entraînement de brouillard	Limites de capacité de la colonne et fenêtres d'exploitation
Opérations de joint d'eau	Prévention du contournement de gaz, stabilité du niveau de liquide inférieur	Conception du fond de colonne et joints de sécurité

Installation Pilote Éducative Pour La Détermination De La Distribution Des Temps De Séjour Et Des Performances De Mélange De Cuves Agitées En Série

Numéro d'article: LPK-DFCL



Introduction

Explorez la distribution des temps de séjour et les performances de mélange dans des cuves agitées en série grâce à cette installation pilote éducative. Capteurs de conductivité en temps réel, simulation 3D interactive et PC de qualité industrielle pour la formation en laboratoire de génie chimique. Personnalisable selon les programmes d'enseignement.

[En savoir plus](#)

Composant du système / Paramètre	Description technique	Concepts académiques et manuels associés
Configuration du réacteur	Quatre réacteurs agités transparents (RAC) en série avec agitateurs électriques à vitesse variable.	RAC multiples en série, mélange des fluides et comportement de reflux.
Système d'injection de traceur	Système d'injection de traceur par impulsion avec capteurs de conductivité en ligne et en temps réel.	Méthode d'entrée impulsionnelle, technique de réponse au traceur et profils de concentration.
Acquisition de données et IU	PC panneau industriel, enregistrement de données en temps réel et logiciel de traçage automatique de courbes.	Fonction de distribution des temps de séjour (DTS), calcul de la courbe $E(t)$ et analyse de la variance.
Circulation du fluide	Pompe de circulation résistante à la corrosion, rotamètres précis et réservoir d'alimentation intégré.	Débit volumique, vitesse spatiale et calculs de temps de séjour du réacteur.
Plateforme virtuelle 3D	Modélisation 3D interactive avec procédures guidées et synchronisation des notes.	Pratique de laboratoire virtuel, formation à la sécurité et évaluation pré-laboratoire.

Installation Pilote Éducative Pour La Détermination De La Distribution Des Temps De Séjour Et Des Caractéristiques D'écoulement Des Réacteurs

Numéro d'article: LPK-RTDRF



Introduction

Cette installation pilote éducative polyvalente est conçue pour une étude complète de la distribution des temps de séjour et des caractéristiques d'écoulement des réacteurs, comportant plusieurs RAC en série, un réacteur tubulaire, une boucle de recyclage variable et une acquisition de données automatisée en temps réel, parfaite pour l'enseignement pratique du génie chimique.

[En savoir plus](#)

Paramètre / Module	Spécification technique / Description	Objectif pédagogique
Réseau de réacteurs	Quatre RAC transparents en série et un réacteur tubulaire vertical	Mélange multi-étagé versus comportement d'écoulement piston
Système d'injection de traceur	Méthode de traceur par impulsion avec surveillance en ligne de la conductivité	Mesure des courbes stimulus-réponse
Capacité de recyclage	Boucle de circulation réglable avec un ratio de circulation variable (\$R\$)	Étude du reflux et de la transition de l'écoulement piston vers l'écoulement mélangé
Cadre et mobilité	Cadre en alliage d'aluminium de haute qualité avec roulettes verrouillables ; dimensions \$2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2280 \text{ mm}\$	Configuration d'équipement de type industriel et efficacité spatiale
Acquisition de données	Capteurs numériques reliés à un terminal de contrôle dédié avec analyse logicielle en temps réel	Enregistrement des données, ajustement de courbes et calcul de paramètres (\$N\$ paramètre)
Portée de personnalisation	Tableaux de bord logiciels sur mesure et configurations matérielles ajustables	Adaptation aux besoins spécifiques de recherche ou d'enseignement du département

Séance de laboratoire	Paramètres mesurés et phénomènes	Concept / Terminologie du manuel
DTS dans les RAC en série	Réponse impulsionnelle, détermination du paramètre de nombre de récipients (\$N\$)	Modèle de réservoirs en série, Mélange parfait, Écoulement non-idéal
DTS dans les réacteurs tubulaires	Influence de la vitesse du fluide sur la dispersion du traceur	Modèle de réacteur à écoulement piston (REP), Modèle de dispersion axiale
Reflux avec recyclage	Effet du ratio de circulation variable (\$R\$) sur les courbes de DTS	Réacteurs à recyclage, Motifs d'écoulement intermédiaires, Degré de reflux

Poste Pilote Éducatif Pour La Mesure De La Vitesse Et De La Résistance Dans Les Écoulements Diphasiques

Numéro d'article: LPK-TSFR



Introduction

Poste pilote éducatif de paillasse pour les laboratoires universitaires étudiant les régimes d'écoulement diphasique gaz-liquide, la vitesse et la résistance dans des conduites circulaires, carrées et rectangulaires. Doté d'un écran tactile de 15,6 pouces, d'une connectivité 5G, de capteurs de pression différentielle et fonctionnant en toute sécurité avec de l'eau et de l'air. Soutient les programmes de génie chimique.

[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécification / Détail
Géométries Expérimentales	Conduites circulaires, carrées et rectangulaires
Matériaux de Construction	Verre acrylique haute transparence pour les sections d'essai ; alliages et polymères résistants à la corrosion pour les boucles de circulation de fluide
Contrôle & Interface	Console avec écran tactile intégré de 15,6 pouces
Connectivité	5G / Bluetooth activé pour la surveillance à distance et le stockage de données dans le cloud
Fonctionnalités de Sécurité	Surveillance en temps réel de la pression différentielle, circuits de commande basse tension, protocoles automatiques de décharge de pression
Fluides de Travail	Eau et air (non toxiques, faible entretien)

Module Expérimental	Focus Académique	Concepts Clés Abordés	Alignement avec les Manuels
Cartographie des Régimes d'Écoulement Diphasique	Dynamique des Fluides Polyphasiques	Limites de transition entre les régimes d'écoulement à bulles, bouchon, piston et agité.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Analyse de la Résistance au Frottement & de la Trainée	Transfert de Quantité de Mouvement	Pertes de charge dans des conduites lisses vs. obstruées ; calcul des facteurs de frottement et des pertes de charge.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Comparaison des Géométries de Conduites	Mécanique des Fluides	Effets des sections transversales non circulaires sur le diamètre hydraulique et les calculs du nombre de Reynolds.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Étalonnage & Conception d'Instrumentation	Contrôle des Procédés & Conception de Tuyauterie	Étalonnage des transmetteurs de pression différentielle, fonctionnement des rotamètres et dimensionnement des lignes de tuyauterie industrielles.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires Pour Évaporation Flash Supercritique À Haute Gravité

Numéro d'article: LPK-HGDS



Introduction

Système d'enseignement intégré à l'échelle du laboratoire pour la séparation avancée et le transfert de matière, associant évaporation flash supercritique à haute gravité, chauffage, réaction chimique et collecte de matériaux. Il présente une conception modulaire, une construction en acier inoxydable 316L, une visualisation transparente, un contrôle par écran tactile et des systèmes de sécurité pour l'enseignement du génie chimique.

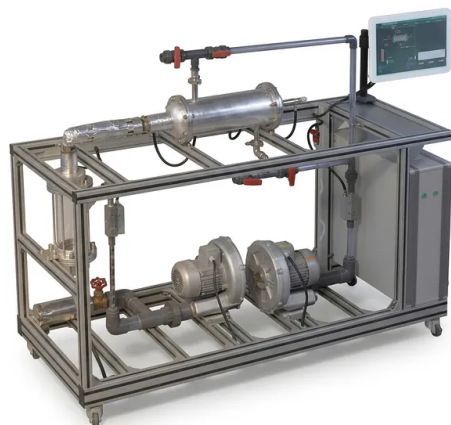
[En savoir plus](#)

Composant / Paramètre	Spécification / Description
Matériau structurel principal	Acier inoxydable 316L et verre borosilicaté haute résistance
Dispositif à haute gravité	À entraînement motorisé par couplage magnétique pour un mélange sans fuite à haut cisaillement
Interface de contrôle	Écran tactile industriel de 15,6 pouces avec connectivité 5G/Bluetooth
Mécanismes de sécurité	Arrêts automatiques en cas de surchauffe et de surpression
Distribution de fluide	Pompes de dosage liquide de précision intégrées avec contrôle par retour d'information
Circulation du matériau	Système fermé de collecte et de recyclage pour une utilisation durable des produits chimiques

Module expérimental	Concepts pédagogiques clés couverts	Correspondance avec les manuels classiques
Distillation flash et équilibre vapeur-liquide	Équilibre thermodynamique, processus d'étranglement, efficacité de séparation de phase et bilans matière.	<i>Opérations unitaires du génie chimique & Procédés de transport et opérations unitaires</i>
Transfert de matière à haute gravité	Dynamique des champs de séparation centrifuges, coefficients de transfert de matière, distribution du temps de séjour et intensification des procédés.	<i>Conception en génie chimique & Opérations unitaires du génie chimique</i>
Opérations avec fluides supercritiques	Comportement de phase à haute pression, propriétés des solvants supercritiques et enveloppes de phase thermodynamiques.	<i>Procédés de transport et opérations unitaires</i>
Contrôle et automatisation des procédés	Contrôle PID en boucle fermée, étalonnage des capteurs, acquisition de données en temps réel et conception de verrouillages de sécurité.	<i>Conception en génie chimique</i>

Pilote Éducatif Pour La Détermination Du Coefficient De Transfert Thermique D'un Échangeur De Chaleur À Calandre Et Tubes

Numéro d'article: LPK-LGHR



Introduction

Le pilote d'échangeur de chaleur à calandre et tubes de LABPARK permet aux étudiants d'étudier les coefficients de transfert thermique, la DMTP, l'écoulement co-courant et contre-courant, en reliant la théorie à la pratique industrielle. Personnalisable pour les cursus de génie chimique, mécanique et environnemental. Idéal pour les laboratoires d'opérations unitaires et de génie des procédés.

[En savoir plus](#)

Composant système / Paramètre	Description technique	Objectif pédagogique et expérimental
Échangeur de chaleur à calandre et tubes	Construction en acier inoxydable avec un faisceau multi-tubulaire et des chicanes dans la calandre pour favoriser l'écoulement turbulent.	Étude de la géométrie de l'échangeur, de la résistance de couche limite et de la surface d'échange thermique.
Système de circulation de fluide	Pompes/ventilateurs industriels à vitesse variable pour un contrôle précis du débit des fluides chaud et froid.	Détermination de la relation entre la vitesse du fluide (nombre de Reynolds) et le transfert thermique convectif.
Système d'acquisition de données	Transmetteurs de température haute précision et débitmètres électromagnétiques/turbines.	Calcul des coefficients globaux de transfert thermique (U) et vérification des bilans énergétiques en régime permanent.
Console de contrôle	PC industriel tout-en-un intégré dans un châssis mobile robuste en profilé d'aluminium.	Expérience pratique de l'automatisation industrielle, du traçage de données en temps réel et des procédures d'étalonnage des capteurs.

Module expérimental	Concepts d'opérations unitaires correspondants	Disciplines académiques associées
Détermination de la DMTP	Profils de température co-courant vs contre-courant, calcul du facteur de correction DMTP.	Génie chimique, Génie mécanique
Analyse du coefficient de transfert thermique (U)	Transfert thermique convectif, résistance conductive de la paroi, dépendance au débit de fluide.	Génie des procédés, Génie alimentaire
Vérification du bilan énergétique	Variations d'enthalpie des flux chaud et froid, estimation des pertes thermiques du système.	Génie de l'environnement, Génie thermique

Unité Pédagogique Pilote D'opérations Unitaires D'agitation Et De Mélange

Numéro d'article: LPK-JBJ



Introduction

Cette unité pilote pédagogique à l'échelle du laboratoire permet d'étudier les caractéristiques d'agitation et de mélange grâce à des mesures en temps réel de couple, de vitesse et de conductivité, prenant en charge les expériences sur le nombre de puissance, le nombre de Reynolds et la mise à l'échelle pour les étudiants en génie chimique, avec des turbines personnalisables et un contrôle interactif pour une formation pratique.

[En savoir plus](#)

Paramètre / Composant	Spécification
Cuve d'Agitation	Construction en acier inoxydable équipée de chicanes amovibles pour la modification des profils d'écoulement
Système d'Entrainement	Moteur à vitesse variable avec contrôle intégré, plage de vitesse : 0-1000 tr/min
Options de Turbine	Les configurations standard incluent les types Turbine à Pales Plates, Turbine à Pales Inclinaées et Ancres
Instrumentation	Transmetteur de couple/puissance en temps réel, capteur de vitesse photodélectrique, sonde de conductivité haute précision et capteur de température
Contrôle & Acquisition	API intégré avec une IHM tactile couleur ; capacité d'exportation des données via interface standard
Châssis & Mobilité	Châssis en profilés d'alliage d'aluminium résistant à la corrosion avec roulettes verrouillables robustes

Module Expérimental	Paramètres Mesurables	Concepts Académiques Associés	Alignement avec les Manuels de Référence
Détermination de la Puissance de l'Agitateur	Vitesse (n), Puissance (P), Densité du fluide (ρ), Viscosité du fluide (μ)	Nombre de Puissance (N_p), Nombre de Reynolds (Re), analyse dimensionnelle	<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Transport Processes and Unit Operations</i>
Temps & Efficacité de Mélange	Conductivité vs. temps, vitesse de la turbine, configuration des chicanes	Efficacité du mélange, homogénéisation de la concentration, dynamique des traceurs	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Caractérisation du Système & Mise à l'Échelle	Géométrie de la turbine, rapport cuve/turbine, effets des chicanes	Critères de mise à l'échelle, puissance par unité de volume, caractéristiques d'écoulement vs. cisaillement	<i>Chemical Engineering Design / Transport Processes and Unit Operations</i>

Installation Pilote De Distillation Continue À Plateaux Tamisants Pour L'enseignement Des Opérations Unitaires En Laboratoire

Numéro d'article: LPK-BDIS



Introduction

Système d'enseignement intégré à l'échelle pilote pour l'étude de la distillation continue à plateaux tamisants. Démonstration visuelle de l'hydraulique des plateaux, positions d'alimentation flexibles et contrôle automatique du reflux pour une formation pratique aux opérations unitaires dans les laboratoires d'ingénierie. Conçu pour les laboratoires d'enseignement supérieur en ingénierie.

[En savoir plus](#)

Composant / Caractéristique du système	Spécifications techniques	Opérations unitaires et concepts pédagogiques associés
Colonne de distillation	Type à plateaux tamisants avec un déversoir de descente unique ; voyants d'observation intégrés.	Équilibre vapeur-liquide (EVL), hydraulique des plateaux, suintement, engorgement et efficacité des plateaux.
Système de contrôle du reflux	Contrôle automatique du rapport de reflux ; configurable pour le reflux continu total et partiel.	Lignes opératoires, rapport de reflux minimum et méthode graphique de McCabe-Thiele.
Système d'alimentation	Au moins trois points d'entrée d'alimentation configurables le long de la hauteur de la colonne.	Emplacement du plateau d'alimentation, qualité de l'alimentation (droite \$q\$), dynamique des sections d'épuisement et de rectification.
Châssis et construction	Châssis structurel en alliage d'aluminium haute résistance avec roulettes renforcées. Dimensions : $\leq 2200\text{mm} \times 580\text{mm} \times 2500\text{mm}$.	Sécurité des installations pilotes, disposition des équipements industriels et conception structurelle.
Instrumentation et contrôle	Capteurs numériques, sondes de température, rotamètres et interfaces logicielles intégrées compatibles DCS.	Contrôle des procédés, étalonnage des capteurs, acquisition de données et surveillance automatisée des procédés.

Installation Pilote Éducative Pour La Démonstration Du Nombre De Reynolds Des Fluides Pour Les Opérations Unitaires

Numéro d'article: LPK-BRE



Introduction

Installation pilote de dynamique des fluides visuelle pour l'enseignement de l'ingénierie, démontrant les régimes d'écoulement laminaire, transitoire et turbulent par injection de colorant dans des conduits circulaires. Vérifie les transitions du nombre de Reynolds et enseigne l'analyse adimensionnelle. La conception modulaire avec un logiciel de simulation numérique améliore l'apprentissage pratique

[En savoir plus](#)

Fonctionnalité / Module du système	Détails techniques et composants	Cible pédagogique et correspondance avec les manuels
Module de démonstration des régimes d'écoulement	Tube d'essai en verre/acrylique de précision avec une aiguille de micro-injection de colorant et un réservoir.	Observation des lignes laminaires, des perturbations ondulatoires transitoires et de la dispersion turbulente.
Réservoir d'eau de stabilisation	Réservoir à charge constante conçu sur mesure avec chicane interne pour éliminer la turbulence d'entrée.	Démonstration de l'importance des conditions d'entrée en régime permanent dans les expériences de mécanique des fluides.
Contrôle et mesure du débit	Rotamètre calibré, vannes de régulation à pointeau et système de mesure de débit volumétrique.	Détermination quantitative du débit, de la vitesse moyenne du fluide et calcul du nombre de Reynolds expérimental Re_{exp} .
Châssis et structure	Châssis en profilés d'alliage d'aluminium de qualité industrielle avec roulettes verrouillables ; Dimensions maximales : 2200mm x 580mm x 1780mm.	Démonstration des pratiques industrielles de tuyauterie et d'implantation de châssis aux étudiants ingénieurs.
Logiciel de simulation numérique	Visualisation 3D interactive et animation de processus des trajectoires internes du fluide.	Complète les essais pratiques en démontrant les caractéristiques structurelles difficilement visibles de l'extérieur.

Installation Pilote Éducative Pour Les Opérations Unitaires : Détermination Du Mélange En Phase Gazeuse Et De La Distribution Des Temps De Séjour

Numéro d'article: LPK-RTD



Introduction

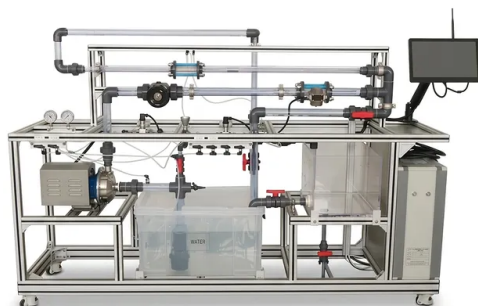
Système de laboratoire intégré pour la détermination du mélange en phase gazeuse et de la DTS. Il prend en charge les méthodes de traceur par impulsion et par échelon, avec deux réacteurs CSTR et PFR, des composants industriels et un enregistrement de données sur PC. Permet l'étude pratique de l'écoulement non idéal et du comportement des réacteurs pour les étudiants universitaires.

[En savoir plus](#)

Paramètre système / Module	Spécifications techniques & Composants	Points de connaissances curriculaires associés
Configurations de réacteurs	Réacteur de type cuve (approximation CSTR) et réacteur tubulaire (approximation PFR)	Écoulement idéal vs non idéal, modélisation de réacteurs, dispersion axiale
Système d'injection de traceur	Vannes de commutation pneumatiques 4 voies et 6 voies ; conduites de transport 316L/PTFE	Réponse à l'entrée par échelon, réponse à l'entrée par impulsion, bilan massique du traceur
Instruments de surveillance	6 capteurs de pression haute précision, transmetteurs de thermocouple (TC) et modules de conversion analogique-numérique (AN)	Étalonnage de capteurs, surveillance de variables de procédé, conditionnement de signal
Interface de contrôle	Poste de travail dédié sous Windows avec logiciel intégré d'autovérification et d'enregistrement de données	Acquisition de données en temps réel, diagnostic automatisé du système
Dimensions physiques	Largeur : 2200 mm, Profondeur : 580 mm, Hauteur : 1600 mm	Agencement d'installation industrielle, optimisation de l'espace de laboratoire
Châssis structurel	Profilé industriel en alliage d'aluminium avec roulettes de nivellement réglables pour charges lourdes	Sécurité des installations pilotes, ergonomie structurelle, mobilité

Pilote Éducatif Pour Les Performances Des Pompes Centrifuges Et L'étalonnage Des Débitmètres À Diaphragme

Numéro d'article: LPK-LXBCD



Introduction

Ce pilote éducatif polyvalent permet aux étudiants en ingénierie de réaliser des tests de performance de pompes centrifuges, l'étalonnage de débitmètres à diaphragme et des expériences de mécanique des fluides grâce à une boucle de circulation transparente, une IHM industrielle et une simulation virtuelle 3D pour une expérience d'apprentissage pratique complète.

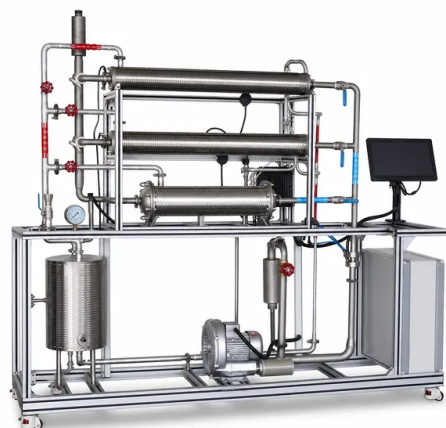
[En savoir plus](#)

Module / Composant du système	Description & Fonctionnalité
Boucle de circulation du fluide	Comprend une pompe centrifuge robuste, un réseau de tuyauterie d'aspiration/refoulement transparent, des vannes de régulation et des réservoirs de stockage.
Suite de mesure	Transmetteurs de pression électroniques intégrés, capteurs de pression différentielle, débitmètres électromagnétiques et capteurs de température numériques.
Analyse de la pompe centrifuge	Mesure du débit (Q), de la hauteur (H), de la puissance à l'arbre (N) et du rendement global (η) pour tracer les courbes caractéristiques à vitesses de rotation constantes.
Étalonnage du débitmètre	Calcul du coefficient de décharge (C_d) d'un débitmètre à diaphragme et analyse de sa variation en fonction du nombre de Reynolds (Re).
Interface de contrôle	IHM tactile industrielle et système API prenant en charge l'enregistrement automatique des données, les commandes manuelles et les verrouillages de sécurité du système.

Discipline	Référence du manuel de base	Opérations unitaires associées & Concepts
Génie chimique	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>	Statique et dynamique des fluides, pertes par frottement dans les tuyaux, courbes caractéristiques des pompes, Hauteur nette d'aspiration positive (NPSH) et étalonnage des débitmètres à diaphragme.
Génie des bioprocédés & alimentaire	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i>	Transfert de quantité de mouvement dans les fluides, mesure de l'écoulement des fluides, exigences de puissance pour le pompage des fluides newtoniens et courbes des systèmes de tuyauterie.
Conception d'usines de procédés	<i>Chemical Engineering Design</i>	Dimensionnement des systèmes de tuyauterie, sélection des pompes et des vannes de contrôle de débit, schémas d'instrumentation et configuration des boucles de régulation de procédé.

Installation Pilote Éducative Pour La Détermination Du Coefficient De Transfert Thermique Global En Opérations Unitaires

Numéro d'article: LPK-BHTC



Introduction

Installation pilote éducative industrielle avancée pour la détermination du coefficient de transfert thermique global. Permet l'analyse quantitative du transfert thermique convectif, évalue les configurations d'échangeurs à double tube et à calandre, et inclut une acquisition numérique de données. Personnalisable pour les programmes d'ingénierie. Idéale pour les laboratoires d'opérations unitaires.

[En savoir plus](#)

Paramètre de spécification	Description détaillée
Châssis de structure	Châssis en alliage d'aluminium de haute qualité, équipé de roulettes industrielles verrouillables pour la mobilité et la stabilité.
Dimensions d'encombrement	2200 mm (L) × 580 mm (l) × 1800 mm (H).
Échangeur à tube lisse	Carène externe en acier inoxydable avec un tube interne en cuivre rouge lisse à haute conductivité.
Échangeur à tube fileté	Carène externe en acier inoxydable avec un tube interne en cuivre rouge fileté à l'intérieur pour la perturbation de la couche limite turbulente.
Échangeur à calandre	Configuration multipasse à calandre de géométrie industrielle avec une carène en acier inoxydable.
Unité de génération de vapeur	Chaudière à vapeur électrique automatisée équipée de capteurs de pression, d'un joint hydraulique de sécurité et d'une décompression automatique.
Acquisition de données	Transmetteurs de température numériques, débitmètres à turbine et capteurs de pression connectés à un panneau de contrôle centralisé.

Module expérimental	Domaines d'ingénierie ciblés	Concepts fondamentaux et alignement sur les manuels classiques
Corrélation de transfert thermique convectif	Génie chimique, Génie mécanique	Détermination des paramètres de corrélation $Nu = A \cdot Re^m \cdot Pr^{0.4}$; évaluation des effets du nombre de Reynolds (Re) et du nombre de Prandtl (Pr) sur le nombre de Nusselt (Nu), tel que traité dans Unit Operations of Chemical Engineering .
Évaluation du transfert thermique amélioré	Génie chimique, Génie alimentaire	Étude comparative des coefficients de transfert thermique (α_i) dans les tubes lisses par rapport aux tubes filetés ; interruption de la couche limite et compromis sur la perte de charge, tel que discuté dans Transport Processes and Unit Operations .
Analyse de la condensation de vapeur	Génie de l'environnement, Génie thermique	Mesure des coefficients de transfert thermique du film de condensation externe de la vapeur (α_o) et de la résistance thermique globale, en référence directe aux sujets de transfert thermique dans Unit Operations of Chemical Engineering .
Test de performance de l'échangeur à calandre	Génie chimique, Conception de procédés	Calcul du coefficient de transfert thermique global (K_o) et des facteurs de correction de la différence de température logarithmique moyenne (DTLM) ; évaluation pratique des géométries d'échangeurs industriels, tel que décrit dans Chemical Engineering Design .

Pilote Pédagogique D'opérations Unitaires D'absorption En Lit Fixe

Numéro d'article: LPK-TLXS



Introduction

Étudiez l'absorption gaz-liquide, la perte de charge, le phénomène d'engorgement et les coefficients de transfert de masse avec ce pilote. Colonne d'absorption transparente, écran tactile industriel, données de capteurs en temps réel, analyse automatisée. Étudiez l'écoulement diphasique, les points de chargement, l'efficacité de la colonne. Logiciel complet d'acquisition de données et d'évaluation inclus.

[En savoir plus](#)

Module pédagogique	Spécifications techniques & Capacités	Correspondance avec le manuel & le programme
Dynamique des fluides & Hydraulique	- Colonne garnie transparente avec garnissage de qualité industrielle. - Soufflante à gaz et pompe à liquide à vitesse variable. - Transmetteurs de pression différentielle pour la mesure de perte de charge du lit.	Écoulement diphasique dans les lits garnis : Détermination des points de chargement et d'engorgement. Corrélation de perte de charge : Courbes de perte de charge pour garnissage sec vs irrigué. - Correspond directement aux concepts d'hydraulique des colonnes dans <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> et <i>Transport Processes and Unit Operations</i>.
Détermination du transfert de masse	- Système de distribution de liquide avec densité d'arrosage réglable. - Prises d'échantillonnage pour liquide et gaz. - Débitmètres haute précision pour les flux liquide et gazeux.	Absorption de gaz dilués : Détermination des coefficients de transfert de masse volumétriques (K_Y a\$). Efficacité de la colonne : Calcul de la Hauteur d'une Unité de Transfert (HTU) et du Nombre d'Unités de Transfert (NTU). - S'aligne sur les théories de transfert de masse dans <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>.
Contrôle de procédé & Automatisation	- Interface industrielle tout-en-un à écran tactile. - Capteurs numériques pour le débit, la pression et la température. - Acquisition de données automatisée et étalonnage des paramètres.	Instrumentation & Contrôle d'installation : Introduction à l'étalonnage des capteurs, la transmission de signal et l'analyse des données. Conception & Intégration système : Évaluation pratique des boucles de contrôle comme discuté dans <i>Chemical Engineering Design</i>.

Unité Pilote Éducative D'opérations Unitaires D'absorption Et De Désorption

Numéro d'article: LPK-BABD-C



Introduction

Unité pilote d'absorption et de désorption à colonnes garnies doubles pour l'enseignement du génie chimique, offrant une mesure en temps réel des coefficients de transfert de matière, un châssis mobile robuste, une interface tactile industrielle et une conception personnalisable pour divers programmes de laboratoire, permettant l'étude pratique de l'absorption des gaz et du stripping.

[En savoir plus](#)

Paramètre	Description / Spécification	Valeur éducative / opérationnelle
Colonnes du système	Colonne d'absorption garnie et colonne de désorption garnie	Permet l'étude comparative des mécanismes d'absorption et de stripping.
Matériau du châssis	Alliage d'aluminium industriel de haute qualité avec roulettes verrouillables	Assure la durabilité et permet des configurations flexibles de l'agencement du laboratoire.
Dimensions	$\leq 2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2300 \text{ mm}$ (L $\times$ l $\times$ H)	Empreinte compacte adaptée aux laboratoires d'enseignement universitaires standard.
Unité de contrôle	PC tout-en-un à écran tactile industriel	Expose les étudiants aux interfaces homme-machine (HMI) professionnelles.
Gestion des données	Affichage de données en ligne en temps réel et calcul automatisé par logiciel	Améliore la précision des données et réduit les erreurs de calcul manuel lors des séances de laboratoire.

Module expérimental	Opération unitaire clé / Concept physique	Référence académique (Manuel)
Dynamique de la colonne d'absorption	Absorption de gaz dans les tours garnies, détermination des coefficients de transfert de matière volumétriques ($K_y a$), résistance du film liquide.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Désorption et Stripping	Élimination du soluté des phases liquides, force motrice du transfert de matière, schémas d'écoulement à contre-courant.	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> (anciennement <i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Hydrodynamique des colonnes garnies	Mesure de la chute de pression, détermination des points d'engorgement et de charge, effets de la densité de pulvérisation.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Unité Pilote Didactique Pour La Détermination Des Performances De Réfrigération Par Compression

Numéro d'article: LPK-SRDE



Introduction

Cette unité pilote didactique pour la détermination des performances de réfrigération par compression offre une évaluation double du COP, une comparaison de cycles régénératifs et un étalonnage de calorimètre. Personnalisable pour l'intégration dans les programmes, elle présente une conception respectueuse de l'environnement. Elle permet la cartographie thermodynamique sur des diagrammes pression-enthalpie et une surveillance synchrone avec une instrumentation centralisée.

[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécification / Détails
Structure	Châssis en alliage d'aluminium de qualité industrielle avec roulettes robustes verrouillables pour la mobilité
Dimensions Globales	$\leq 1480 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1780 \text{ mm}$ (L x l x H)
Composants Principaux	Compresseur frigorifique hermétique, condenseur refroidi à l'eau, calorimètre (réchauffeur), régénérateur (échangeur de chaleur), détendeur
Instrumentation	Manomètres haute/basse pression, capteurs de température électroniques, wattmètres numériques, vannes de régulation de débit
Fluide de Travail	Fluide caloporteur secondaire conforme aux normes environnementales
Fonctions de Sécurité	Protection contre les surpressions, protection contre les fuites électriques et protection contre les surcharges

Module Expérimental	Objectifs d'Apprentissage	Concepts Académiques & Référence de Manuel
Détermination du COP du Compresseur	Calculer la puissance électrique d'entrée et l'absorption de chaleur pour évaluer les performances du compresseur.	Cycles à Compression de Vapeur, Travail de Compression (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Analyse du COP Global de l'Unité	Mesurer les apports énergétiques cumulés et les productions de froid sous différentes conditions de charge.	Coefficient de Performance, Bilans Énergétiques (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Performance du Cycle Régénératif	Comparer les métriques du système lors du passage du frigorigène à travers le régénérateur par rapport à la détente directe.	Récupération de Chaleur, Sous-refroidissement du Frigorigène (<i>Chemical Engineering Design</i>)
Étalonnage du Calorimètre	Déterminer le facteur de perte thermique du vase chauffant pour corriger les valeurs expérimentales du COP.	Déperdition Thermique, Isolation Thermique, Transfert de Chaleur en Régime Permanent (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Analyse Pression-Enthalpie	Construire et analyser des cycles thermodynamiques en utilisant des données de pression et de température en temps réel.	États de Vapeur Saturée et Surchauffée (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)

Unité Pédagogique De Procédés Pilote D'hydrogénation Du Benzène Brut

Numéro d'article: LPK-CBJQ



Introduction

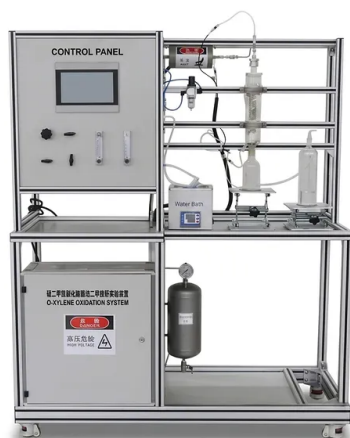
Unité pilote avancée pour l'enseignement supérieur, permettant l'étude pratique de l'hydrogénation du benzène brut et des réactions catalytiques gaz-liquide. Système réactionnel à trois étages avec contrôle précis du débit et de la température, PID piloté par IA, surveillance à distance et verrouillages de sécurité complets. Personnalisable pour l'intégration au programme.

[En savoir plus](#)

Composant/Fonctionnalité	Spécification Technique	Correspondance avec le Programme & les Manuels
Système de Réacteur	Triple étage en série (désoxygénation, 1er étage, 2e étage) en acier inoxydable 316L ; Pression max : 10 MPa	Conception de Réacteurs Polyphasiques, Catalyse Hétérogène, Cinétique des Réactions en Série
Gestion du Débit	Contrôleurs de débit massique pour H_2 et N_2 (Plage : 0-1000 mL/min ; Précision : $\pm 0,5\%$)	Écoulement des Fluides, Transfert de Masse Gaz-Liquide, Calculs de Débit Stoechiométrique
Contrôle Thermique	Contrôle automatique de température piloté par PID ; Programmation de rampes de température	Dynamique et Contrôle des Procédés, Transfert de Chaleur dans les Réacteurs à Chemise
Systèmes de Sécurité	Capteurs de fuite de gaz hydrogène, arrêt automatique en cas de dépassement de limites, boîtier de sécurité en acier inox 304	Gestion de la Sécurité des Procédés, Études HAZOP (Opérations à Risques)
Interface de Contrôle	Contrôle double mode (Écran tactile local + Plateforme de surveillance à distance Cloud/Web)	Instrumentation Industrielle, Systèmes de Contrôle Distribué (DCS), Surveillance à Distance des Procédés

Unité Pédagogique D'opérations Unitaires : Pilote D'oxydation De L'o-Xylène En Anhydride Phtalique

Numéro d'article: LPK-COPA



Introduction

Découvrez notre pilote pédagogique à l'échelle laboratoire pour l'oxydation de l'o-xylène en anhydride phtalique, doté d'un réacteur tubulaire à lit fixe avec observation visuelle, contrôle précis de la température et systèmes de sécurité, idéal pour la formation pratique en génie chimique et la simulation industrielle, conçu pour les opérations unitaires universitaires.

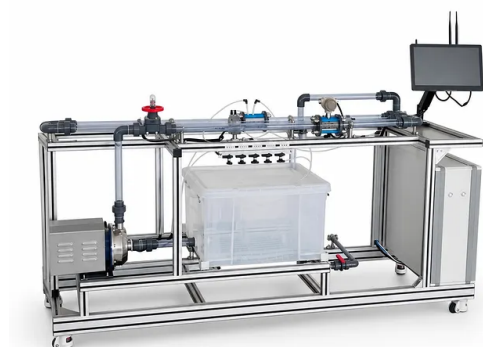
[En savoir plus](#)

Paramètre	Spécification
Type de Réacteur	Réacteur tubulaire à lit fixe
Matériau du Réacteur	Verre résistant aux hautes températures (jusqu'à 500°C)
Dimensions du Réacteur	Diamètre Intérieur : 20 mm
Pression de Fonctionnement	Pression atmosphérique
Contrôle de Température	Contrôle programmé modulaire intégré avec une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$
Systèmes de Sécurité	Capteurs thermocouples, manomètres, alarme de surtempérature, réservoir tampon de 5L
Équipement Auxiliaire	Préchauffeur, système de filtration d'air, dispositif de piégeage du produit
Matériau du Cadre	Alliage d'aluminium de qualité industrielle
Dimensions	1480 mm x 580 mm x 1800 mm

Module Éducatif	Concepts Clés & Phénomènes de Transport	Concepts de Manuel Pertinents
Catalyse Hétérogène & Cinétique	Activation du lit catalytique, cinétique des réactions gaz-solide, vitesse spatiale, taux de conversion et sélectivité du produit.	Réactions catalysées par solide, équations de vitesse et désactivation des catalyseurs dans <i>Elements of Chemical Reaction Engineering</i> .
Transfert de Chaleur dans les Réacteurs à Lit Fixe	Profils de température radiaux et axiaux, dissipation de la chaleur dans les lits fixes exothermiques et prévention de l'emballement thermique.	Transfert de chaleur dans les lits fixes et les échangeurs de chaleur dans <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> et <i>Transport Processes and Unit Operations</i> .
Contrôle de Procédé & Instrumentation	Configuration de boucle de rétroaction, contrôle PID de température, surveillance du débit et systèmes de verrouillage de sécurité.	Instrumentation, boucles de contrôle de procédé et systèmes de sécurité dans <i>Chemical Engineering Design</i> .
Transfert de Masse & Séparation de Phase	Distribution des réactifs en phase gazeuse, condensation du produit, efficacité de piégeage et calculs de bilan matière.	Transfert de masse gaz-solide et processus de condensation dans <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> .

Poste Pilote Éducatif Pour L'étalonnage De Débitmètres À Orifice Et Venturi Pour Laboratoire De Mécanique Des Fluides

Numéro d'article: LPK-LLBD



Introduction

Améliorez l'enseignement de la dynamique des fluides avec le poste pilote éducatif pour l'étalonnage de débitmètres à orifice et Venturi, doté de compteurs à orifice et Venturi transparents, de capteurs industriels, d'une interface tactile pour l'analyse de données en temps réel et le calcul automatique des coefficients dans les laboratoires d'étudiants en ingénierie.

[En savoir plus](#)

Composant / Paramètre	Spécification / Détail
Dispositifs de mesure de débit	Débitmètre à plaque d'orifice transparent ; Débitmètre Venturi transparent
Tuyauterie & Construction	Système de conduits en PVC/acrylique à haute transparence et résistant à la corrosion, monté sur un cadre durable en profilés d'acier inoxydable/aluminium
Système de circulation	Pompe centrifuge en acier inoxydable avec un réservoir d'eau transparent
Instrumentation & Capteurs	Transmetteurs de pression différentielle électroniques, débitmètres à turbine/électromagnétiques et capteurs de pression
Commande & Interface	PC tout-en-un tactile industriel avec matériel d'acquisition de données intégré
Capacités logicielles	Traçage de données en temps réel, calcul automatique de $C_{0\$}$, $C_{v\$}$ et $Re\$$, et un gestionnaire d'examen intégré pour instructeurs

Module expérimental	Objectifs pédagogiques clés	Référence curriculaire & Manuels
Caractérisation de la plaque d'orifice	Mesurer la pression différentielle à travers la restriction ; calculer le coefficient de décharge de l'orifice ($C_{0\$}$) et analyser sa variation en fonction du nombre de Reynolds ($Re\$$).	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> - Écoulement des fluides incompressibles - Débitmètres à pression différentielle / Débitmètres à orifice
Caractérisation du débitmètre Venturi	Déterminer le coefficient de décharge du Venturi ($C_{v\$}$) ; analyser les caractéristiques de récupération de pression et comparer la perte d'énergie avec la plaque d'orifice.	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> - Dynamique des fluides et mesure de débit - Théorie du débitmètre Venturi
Étude du nombre de Reynolds & du régime d'écoulement	Corréler les pertes par frottement, la vitesse d'écoulement et les propriétés du fluide pour identifier les régimes laminaire, de transition et turbulent.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Chemical Engineering Design</i> - Phénomènes d'écoulement des fluides - Pertes de charge dans les tuyaux et raccords
Instrumentation & Commande industrielle	Apprendre les procédures d'étalonnage pour les transmetteurs industriels, la transmission de signaux et l'acquisition de données assistée par ordinateur.	<i>Chemical Engineering Design</i> Schémas de contrôle de procédé et d'instrumentation

Application areas

LABPARK

No.38, Mudan Road, High-tech Zone, Zhengzhou, China