

LABPARK

Impianti Pilota Didattici Di Ingegneria Chimica Catalogo

Contact us for more catalogs of [Unità di Formazione Pratica Impianti Pilota per Operazioni Unitarie](#), [Impianti Pilota per Operazioni Unitarie Educative](#), [ecc.](#)

LABPARK

PROFILO AZIENDALE

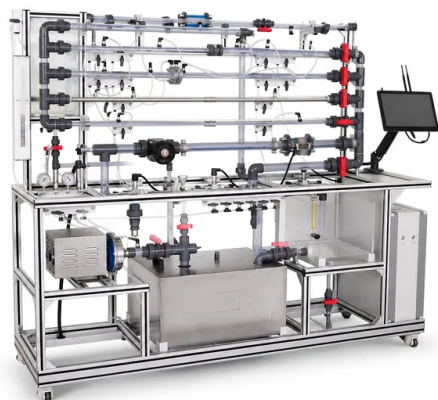
>>> Chi siamo

Zhengzhou Belis Electronic Technology Co., Ltd è un produttore riconosciuto a livello mondiale di apparecchiature mediche estetiche innovative e avanzate, con una forte presenza in Europa, Sud America e America Latina. Offriamo una gamma completa di dispositivi all'avanguardia, tra cui IPL, E-light, Radiofrequenza, Cavitazione, laser Nd-YAG, laser a diodi, laser CO2 frazionato, sistemi Lipolaser e analizzatori di pelle. La nostra rete di vendita si estende in Messico, Cile e Spagna, supportata da un agente doganale dedicato in Messico e dalla certificazione Cofepris per la conformità. Collaboriamo con ingegneri locali per fornire un'eccezionale assistenza tecnica post-vendita, assicurando ai nostri clienti un servizio affidabile ed efficiente.

footer image

Impianto Pilota Educativo Completo Per Operazioni Unitarie Di Meccanica Dei Fluidi

Numero articolo: LPK-BFMC-C



Introduzione

Impianto pilota di meccanica dei fluidi pratico per l'ingegneria che copre oltre 13 principi, tra cui flusso in tubazione, perdite minori, taratura del flussometro e prestazioni della pompa, con componenti di grado industriale, tubazioni lisce e ruvide, flussimetri Venturi e a diaframma, nonché test e analisi di pompe centrifughe.

[Ulteriori informazioni](#)

Modulo / Componente del Sistema	Descrizione e Misure di Target
Dimensioni Fisiche	Ingombro massimo: 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (L × P × H)
Telaio e Supporto Strutturale	Profilato in lega di alluminio di alta qualità e grado industriale con ruote girevoli pesanti
Valutazione del Flusso in Tubazione	- Sezioni di tubazioni lisce e ruvide (sottili e spesse) - Regimi di flusso laminare e turbolento - Coefficiente di resistenza del tubo rettilineo (λ) vs. Numero di Reynolds (Re)
Analisi della Resistenza Locale	- Perdite minori nelle condotte con restringimento brusco - Coefficiente di resistenza locale (ζ) delle valvole di processo standard
Stazioni di Misurazione del Flusso	- Taratura del flussometro a piastra orifizio e flussometro Venturi - Coefficienti di flusso (C_o, C_v) vs. Numero di Reynolds (Re) - Valutazione della perdita di pressione permanente attraverso i dispositivi di misurazione
Operazioni di Pompaggio	- Curve caratteristiche della pompa centrifuga (Testa, Potenza ed Efficienza vs. Portata) - Tracciamento della curva del sistema di tubazione e determinazione del punto di funzionamento
Taratura e Misurazione Statica	Serbatoio idrico di alto livello, manometro a U-tubo invertito e vasca di taratura volumetrica

Modulo Sperimentale	Punti di Conoscenza Fondamentali	Terminologia dei Libri di Testo Direttamente Correlata
Perdite per Attrito in Tubazione	Attrito dei fluidi nelle condotte, sviluppo del flusso laminare, effetti dello strato limite, equazione di Colebrook, diagramma di Moody.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> <i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Perdite nei Fitting Minori	Attrito di forma, coefficienti di resistenza locale, perdite di energia per espansione/restringimento, metodo della lunghezza equivalente.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> <i>Chemical Engineering Design</i>
Taratura del Flussometro	Conservazione della massa e dell'energia, equazione di Bernoulli, coefficienti di scarico, flussimetri a restrizione, recupero di pressione.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Prestazioni di Pompaggio	Macchine fluidodinamiche, carico netto positivo all'aspirazione (NPSH), adattamento della curva del sistema, efficienza della pompa, potenza all'albero.	<i>Chemical Engineering Design</i> <i>Transport Processes and Unit Operations</i>

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie Di Adsorbimento A Pressione Oscillante

Numero articolo: LPK-BYXF



introduzione

Impianto pilota integrato su scala banco per l'insegnamento pratico della separazione gas-solido, del trasferimento di massa e dell'ottimizzazione di processo utilizzando il modello azoto-ossigeno, caratterizzato da design a doppia colonna, controllo tramite touchscreen industriale, suite di valutazione digitale e configurazioni hardware e software personalizzabili per laboratori didattici.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente del Sistema / Parametro	Specifica / Funzione Didattica
Assemblaggio Colonna di Adsorbimento	Configurazione a doppia colonna (Colonna A & Colonna B) che utilizza una lega premium resistente alla corrosione, ottimizzata per il riempimento con adsorbente solido e una distribuzione uniforme del gas.
Alimentazione Gas & Controllo Flusso	Dotato di misuratori di portata integrati e regolatori di pressione per gestire e monitorare le condizioni di ingresso dell'aria di alimentazione.
Intervallo di Pressione del Sistema	Progettato per intervalli di oscillazione di pressione sicuri per uso didattico, utilizzando trasmettitori di pressione robusti con letture digitali sul pannello di controllo.
Interfaccia di Controllo	Pannello touch-screen industriale integrato con visualizzazione del flusso di processo in tempo reale, controllo valvole solenoidale e impostazioni timer del ciclo.
Potenziale di Analisi del Gas	Configurabile per test di composizione del gas, consentendo agli studenti di misurare l'efficienza di separazione durante le fasi di produzione di azoto/ossigeno.
Attrezzatura Ausiliaria	Include valvole di sicurezza affidabili, serbatoi di accumulo per i gas di alimentazione e prodotto, e un gruppo pompa a vuoto/compressore a basso rumore.

Riferimento a Testo Classico	Operazioni Unitarie & Concetti Teorici Associati	Modulo Sperimentale Corrispondente
Unit Operations of Chemical Engineering	Processi di separazione gas-solido, isoterme di equilibrio di adsorbimento, zone di trasferimento di massa e dinamiche di rigenerazione del letto.	Determinazione della curva di breakthrough di adsorbimento dinamico e studi sull'efficienza di rigenerazione.
Transport Processes and Unit Operations	Trasferimento di massa in letti impaccati, coefficienti di diffusione del gas e profili di concentrazione in stato transitorio.	Valutazione della resistenza al trasferimento di massa e dei profili di concentrazione attraverso i due letti adsorbenti.
Chemical Engineering Design	Strumentazione di processo e anelli di controllo, ottimizzazione della tempistica del ciclo e sistemi di sicurezza e scarico pressione dei recipienti.	Programmazione dei tempi di ciclo PLC, ottimizzazione dei rapporti spurgo/alimentazione e test delle sequenze di oscillazione di pressione.

Impianto Pilota Educativo Per Operazioni Di Unità Di Cracking Del Metano

Numero articolo: LPK-CJWL



introduzione

Questo impianto pilota educativo per cracking del metano su scala da banco offre formazione pratica sulla conversione catalitica con un forno a 1000°C, sette controller di portata massica e automazione in tempo reale per esperimenti sicuri e allineati al curriculum. Progettato per l'insegnamento universitario delle operazioni di unità e dell'ingegneria delle reazioni.

[Ulteriori informazioni](#)

Modulo / Componente del Sistema	Specifiche Tecniche	Allineamento al Curriculum e ai Libri di Testo
Sistema Reattore a Letto Fisso	Materiale: Acciaio Inossidabile 316L; Pressione Max: 2 MPa; Design con accoppiamento a smontaggio rapido.	Ingegneria delle Reazioni Chimiche - Catalisi Eterogenea e Cinetica - Design del Reattore a Letto Fisso e Caduta di Pressione
Sistema di Gestione Termica	Riscaldamento programmabile a tre stadi; Intervallo: 0-1000°C; Precisione: $\pm 1^\circ\text{C}$.	Processi di Trasporto e Operazioni di Unità / Operazioni di Unità dell'Ingegneria Chimica - Trasporto di Calore Conduzione e Convezione - Operazione del Reattore Non Isothermo
Fornitura Gas e Controllo del Flusso	7 Controller di Portata Massica (MFC); Intervallo di flusso: 0-500 mL/min; Collettore di miscelazione gas integrato.	Processi di Trasporto e Operazioni di Unità - Flusso di Fluidi e Dinamica del Gas - Trasporto di Massa in Miscele Gassose
Controllo di Processo e Acquisizione Dati	Touchscreen industriale da 15 pollici; registrazione dati in tempo reale, monitoraggio basato su cloud ed esportazione.	Design dell'Ingegneria Chimica / Dinamica e Controllo di Processo - Strumentazione e Design del Loop di Controllo - Acquisizione Dati Automatizzata
Sicurezza del Sistema e Ausiliari	Allarmi integrati per sovratemperatura/sovrapressione; opzioni di doppia rilevazione perdite gas; telaio con ruote pesante.	Design dell'Ingegneria Chimica - Gestione della Sicurezza di Processo (concetti HAZOP) - Layout Impianto Pilota e Tubazioni

Impianto Pilota Educativo Per Distillazione Speciale Multifunzionale

Numero articolo: LPK-SDMC



introduzione

Versatile impianto pilota per distillazione speciale multifunzionale per l'educazione all'ingegneria chimica. Supporta distillazione continua, sotto vuoto, azeotropica, reattiva ed estrattiva. Le colonne in vetro trasparente consentono l'osservazione visiva in tempo reale dell'idrodinamica e dei processi di separazione.

[Ulteriori informazioni](#)

Modulo Sperimentale / Componente del Sistema	Specifiche Tecniche e Operative	Concetti di Testo Correlati e Operazioni Unitarie
Assemblaggio Colonna e Riempimento	Doppie colonne in vetro trasparente; pareti esterne isolate; configurabili con riempimento strutturato o casuale; 3-5 porte laterali per colonna per il campionamento multipunto e la selezione del piatto di alimentazione.	Progettazione Ingegneria Chimica: Idraulica delle colonne a riempimento, calcoli HETP (Altezza Equivalente a un Piatto Teorico), ottimizzazione del piatto di alimentazione e selezione degli interni di colonna.
Sistema di Distillazione Continua e Sotto Vuoto	Pompa del vuoto integrata, manometri e controller digitale del rapporto di riflusso regolabile da 1 a 99.	Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica: Metodo McCabe-Thiele, ottimizzazione del rapporto di riflusso, innalzamento del punto di ebollizione e calcoli di distillazione sotto vuoto.
Moduli di Distillazione Azeotropica ed Estrattiva	Doppie pompe di alimentazione con sistemi di introduzione di solvente ausiliario/entrainer; ribollitori a temperatura controllata con precisione.	Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie: Modifiche all'Equilibrio Liquido-Vapore (VEL), separazione di sistemi a punti di ebollizione vicini e criteri di selezione per solventi/entrainer.
Modulo di Distillazione Reattiva	Zona dedicata di riempimento catalitico con sensori di temperatura integrati per monitorare i profili esotermici/endotermici.	Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica: Simultaneo trasferimento di massa e reazione chimica, spostamento dell'equilibrio chimico e miglioramento della conversione della reazione.

Impianto Pilota Educativo Per La Produzione E La Purificazione Di Idrogeno Tramite Steam Methane Reforming

Numero articolo: LPK-CCHTH



introduzione

Questo impianto pilota educativo su scala da banco combina lo steam methane reforming con la purificazione dell'idrogeno, offrendo una formazione pratica e sicura sulle operazioni unitarie per i laboratori di ingegneria universitari. Il suo design personalizzabile e il monitoraggio ad alta precisione consentono lo studio in tempo reale della catalisi, della separazione di fasi e della dinamica del processo.

[Ulteriori informazioni](#)

Modulo Sperimentale / Componente del Sistema	Specifiche Tecniche	Focus Curricolare e Misure Target
Sistema Reattore di Steam Reforming	Camera del reattore catalitico ad alta temperatura; costruzione in acciaio inossidabile 316L/304; giacca isolante in fibra ceramica integrata.	Catalisi eterogenea, calcolo dei tassi di conversione della reazione ed efficienza energetica termica nelle reazioni endotermiche.
Colonna di Separazione e Purificazione	Colonna di condensazione e separazione multistadio; monitoraggio preciso del livello del liquido; separatore gas-liquido integrato.	Equilibrio gas-liquido (VLE), fondamentali di separazione di fasi ed efficienza del trasferimento di massa in condizioni stazionarie.
Rete di Monitoraggio e Controllo Termico	Termocoppie di Tipo K ad alta precisione; trasmettitori di temperatura digitali; accuratezza del sistema di 0,1°C.	Dinamica del processo, sintonizzazione del controller di temperatura PID e analisi del comportamento termico transitorio.
Unità di Erogazione Fluidi e Vaporizzazione	Pompe per liquidi a micro-dosaggio; controllori di portata massica per gas; generatore di vapore ad alta efficienza.	Controllo del rapporto di alimentazione stechiometrico, miscelazione dell'alimentazione vapore-liquido e dinamica del flusso fluido nei letti riempiti.

Impianto Pilota Didattico Per Reazioni Catalitiche Gas-Solido A Letto Fluidizzato

Numero articolo: LPK-LHCQG



introduzione

Il nostro impianto pilota didattico per reazioni catalitiche gas-solido a letto fluidizzato è ideale per i laboratori di ingegneria chimica. Gli studenti studiano in prima persona la dinamica di fluidizzazione, la valutazione dei catalizzatori e il controllo di processo. Le caratteristiche includono un reattore personalizzabile, HMI touchscreen e blocchi di sicurezza per esperimenti sicuri e allineati al programma di studi.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente/Modulo del sistema	Specifica e funzione didattica
Gruppo reattore	Tubo reattore personalizzabile in quarzo o acciaio inossidabile; funzionante negli intervalli di temperatura standard per reazioni gas-solido.
Unità di riscaldamento	Forno elettrico diviso controllato da programma per riscaldamento rapido e facile accesso al reattore.
Strumentazione e controllo	PC pannello industriale touchscreen; display digitali per temperatura, caduta di pressione e portate di gas.
Meccanismi di sicurezza	Sistemi di interruzione per temperatura limite e rilievo della pressione con allarmi acustici/visivi.
Modulo sperimentale 1	Idrodinamica del letto fluidizzato: Determinazione della velocità di fluidizzazione minima (U_{mf}) e delle curve di caduta di pressione del letto.
Modulo sperimentale 2	Cinetica catalitica gas-solido: Valutazione dell'attività catalitica, della selettività e dei tassi di conversione a temperature e portate variabili.
Modulo sperimentale 3	Disattivazione e rigenerazione del catalizzatore: Studio della rigenerazione termica in situ con flussi controllati di aria/gas.

Impianto Pilota Didattico Di Ingegneria Chimica Per La Determinazione Del Coefficiente Di Scambio Termico Di Sfere Solide

Numero articolo: LPK-CGXC



introduzione

Questo impianto pilota didattico di ingegneria chimica consente agli studenti di determinare i coefficienti di scambio termico convettivo e di osservare il comportamento termico transitorio di sfere solide in regimi di convezione naturale, convezione forzata, letti fissi e letti fluidizzati.

Ulteriori informazioni

Modulo / Componente	Specifica Tecnica / Descrizione	Concetti Didattici Associati
Dimensioni Fisiche	Max 1480 mm × 580 mm × 1500 mm (L × P × H); montato su un telaio mobile in lega di alluminio di alta qualità con ruote bloccabili.	Layout Generale del Laboratorio & Gestione dello Spazio
Colonna di Fluidizzazione	Colonna industriale trasparente per l'osservazione chiara del comportamento a letto fisso e letto fluidizzato di particelle solide.	Fluidizzazione, Velocità Minima di Fluidizzazione, Flusso Bifase
Sistema di Alimentazione Aria	Soffiante ad alta efficienza con portata regolabile; rotametro/portata metro integrato per la misurazione precisa della velocità dell'aria.	Fluidodinamica, Convezione Forzata, Misurazione della Portata
Sistema di Riscaldamento & Preriscaldamento	Camera di preriscaldamento ad alta temperatura con isolamento di sicurezza per riscaldare le sfere di prova prima del raffreddamento.	Sicurezza del Processo, Preriscaldamento in Regime Stazionario
Strumentazione	Sensori di temperatura ad alta precisione integrati nelle sfere di prova (temperatura del nucleo) e nel flusso del fluido (temperatura ambiente/aria).	Misurazione della Temperatura, Risposta Transitoria
Modulo Sperimentale 1	Determinazione delle curve di raffreddamento per piccole sfere in convezione naturale e forzata.	Scambio Termico Convettivo Esterno, Teoria dello Strato Limite
Modulo Sperimentale 2	Determinazione del coefficiente di scambio termico all'interno di letti fissi e fluidizzati.	Trasporto in Letto Imballato, Sistemi Fluidizzati Gas-Solido
Modulo Sperimentale 3	Calcolo del numero di Biot (\$Bi\$) per valutare la resistenza termica interna vs. esterna.	Conduzione in Regime Non Stazionario, Analisi a Parametri Concentrati

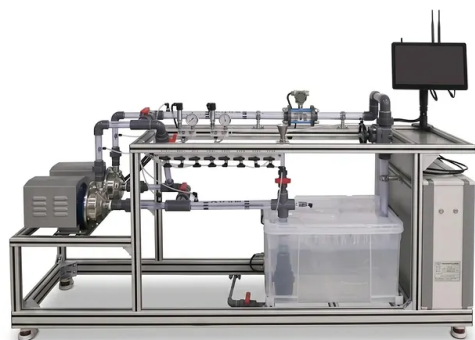
Unità Pilota Didattica Per Operazioni Di Unità: Determinazione Delle Prestazioni Di Pompe Centrifughe

Numero articolo: LPK-LXBZH

introduzione

Questo sistema di laboratorio determina le curve di prestazione delle pompe centrifughe per le operazioni di unità. Gli studenti configurano le doppie pompe in serie o in parallelo per un apprendimento pratico. Include controlli industriali, tubazioni trasparenti e registrazione dati. Personalizzabile per programmi di ingegneria chimica, meccanica e ambientale.

[Ulteriori informazioni](#)



Componente del Sistema / Parametro	Specifiche / Descrizione
Sistema di Pompaggio	Due pompe centrifughe in acciaio inossidabile resistenti alla corrosione, configurabili per funzionamento individuale, in serie o in parallelo.
Serbatoio del Fluido	Serbatoio d'acqua trasparente ad alta capacità con scarico integrato e raccordi di aspirazione.
Strumentazione	Trasmettitori di pressione industriali all'aspirazione e scarico delle pompe; flussometro elettromagnetico o a turbina; trasduttori di potenza per la misurazione della potenza del motore della pompa.
Interfaccia di Controllo	Terminale computer industriale con touchscreen montato sul telaio, che supporta la visualizzazione dei dati in tempo reale e il funzionamento remoto.
Tubazioni e Valvole	Tubazioni di processo trasparenti con valvole di controllo del flusso manuali e valvole per il cambio di configurazione.
Telaio	Telaio in lega di alluminio mobile pesante con ruote frenate.

Modulo Sperimentale	Concetti Chiave Affrontati	Riferimento Testuale e Argomenti Principali
Determinazione della Curva di Prestazione di una Pompa Singola	Prevalenza (\$H\$), potenza all'albero (\$N\$), efficienza globale (\$\eta\$), portata volumetrica (\$Q\$) e curve caratteristiche.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> • Statica dei fluidi e sue applicazioni • Trasporto dei fluidi • Caratteristiche della pompa centrifuga e NPSH
Configurazione Pompe in Serie	Somma delle prevalenze a portata costante, punti di funzionamento del sistema ed efficienza energetica.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> • Trasferimento di quantità di moto e flusso dei fluidi • Flusso di fluidi incompressibili nelle condotte • Pompe e attrezzature per il movimento dei gas
Configurazione Pompe in Parallelo	Somma delle portate a prevalenza costante, costruzione della curva di prestazione combinata e adattamento della resistenza del sistema.	<i>Chemical Engineering Design</i> • Progettazione delle tubazioni e selezione delle pompe • Analisi idraulica delle tubazioni di processo • Utilità e conservazione dell'energia

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitario Per La Determinazione Delle Caratteristiche Di Flusso In Reattori Tubolari

Numero articolo: LPK-GSFYQ



introduzione

Impianto pilota didattico per lo studio delle caratteristiche di flusso e della distribuzione dei tempi di residenza in reattori tubolari. È dotato di riciclo regolabile per studi su flusso a pistone e rimescolamento, interfaccia touchscreen industriale e acquisizione dati in tempo reale. Ideale per l'addestramento e la formazione nei laboratori di operazioni unitarie dell'ingegneria chimica

[Ulteriori informazioni](#)

Componente / Modulo del sistema	Descrizione tecnica	Obiettivo educativo e didattico
Reattore e circuito di flusso	Colonna tubolare verticale trasparente con by-pass e linee di riciclo integrate; pompa a velocità variabile per il controllo della portata.	Controllo della portata, regolazione del rapporto di riciclo e calcolo della velocità del fluido.
Sistema di rilevamento	Sensori di conducibilità in linea ad alta precisione posizionati nei punti chiave del processo; porta di iniezione a impulso per traccianti salini.	Metodo del tracciante a impulso, calibrazione della conducibilità e elaborazione del segnale.
Interfaccia di controllo	Postazione di lavoro touchscreen all-in-one industriale con software dedicato per l'acquisizione e l'analisi dei dati.	Monitoraggio digitale del processo, grafici in tempo reale e sistemi di controllo industriali.
Sperimentazione su flusso a pistone	Funzionamento con anello di riciclo chiuso ($R = 0$) per studiare il comportamento ideale di flusso a pistone.	Deviazione dal flusso a pistone ideale, modello di dispersione e determinazione del numero di Peclet.
Sperimentazione su riciclo e rimescolamento	Funzionamento con flussi di riciclo variabili per simulare livelli intermedi di miscelazione.	Modello dei serbatoi in serie, grado di rimescolamento e prestazioni del reattore in condizioni di riciclo.

Impianto Pilota Didattico Per Reazioni Catalitiche Gas-Solido A Letto Fisso

Numero articolo: LPK-GDCQG



introduzione

Impianto pilota per operazioni unitarie di reazione catalitica gas-solido a letto fisso per l'educazione in ingegneria chimica. Caratterizzato da forno apribile, controllori di flusso massico, controllo PID, interblocchi di sicurezza. Ideale per studi di catalisi eterogenea, dinamica dei reattori, valutazione di catalizzatori. Configurazioni completamente personalizzabili per laboratori universitari e ricerca accademica.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente Sistema / Modulo	Descrizione Tecnica & Parametri	Concetti Correlati al Curriculum
Configurazione Reattore	Reattore tubolare a letto fisso (opzioni in acciaio inossidabile o quarzo, dimensioni personalizzabili) classificato per operazioni ad alta temperatura.	Dinamica dei letti impaccati, frazione di vuoto, caricamento del letto catalitico.
Riscaldamento & Controllo Temperatura	Forno elettrico programmabile apribile con controllori di temperatura PID multi-zona e sensori termocoppia.	Cinetica di reazione, energia di attivazione, effetti termici nei reattori.
Alimentazione & Controllo Flusso	Controllori di flusso massico (MFC) di precisione per alimentazioni gassose; pompa dosatrice opzionale per alimentazioni liquide da vaporizzare.	Velocità spaziale (GHSV/LHSV), distribuzione del tempo di residenza, stechiometria.
Controllo & Strumentazione	Panel PC industriale con software integrato di acquisizione dati, visualizzazione parametri in tempo reale ed esportazione dati storici.	Controllo di processo, calibrazione sensori, acquisizione dati computerizzata.
Interblocchi di Sicurezza	Valvole di sicurezza a doppio livello per sovrappressione e sovratemperatura con allarmi acustici/visivi.	Gestione della sicurezza di processo, scarico pressione, standard di sicurezza industriale.
Capacità Sperimentale	Test di attività catalitica, calcolo della velocità di conversione, cicli di rigenerazione e determinazione dei parametri cinetici.	Velocità di reazione, disattivazione del catalizzatore, grafici di Arrhenius, cinetica di rigenerazione.

Impianto Pilota Didattico Per La Determinazione Del Coefficiente Di Trasferimento Di Massa Liquido-Liquido

Numero articolo: LPK-YYCZ



introduzione

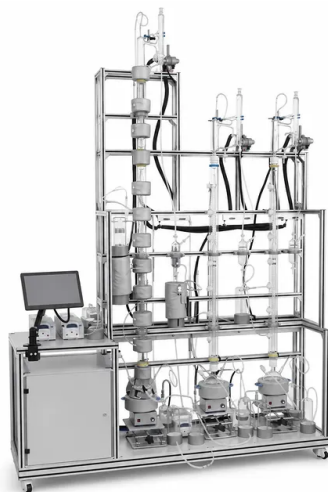
Questo impianto pilota didattico in scala di laboratorio per la determinazione del coefficiente di trasferimento di massa liquido-liquido offre un controllo preciso del confine di fase, della temperatura e dell'agitazione, consentendo lo studio pratico dei fenomeni di trasporto e delle operazioni unitarie nei laboratori di ingegneria chimica per la didattica.

[Ulteriori informazioni](#)

Caratteristica / Modulo	Specifica / Descrizione	Concetti accademici corrispondenti
Recipiente di contatto	Cilindro in vetro borosilicato con confine interfacciale fisso e misurabile	Determinazione del confine di fase; calcoli dell'area interfacciale
Sistema di agitazione	Doppi motori DC indipendenti a velocità variabile con display digitale dei giri/min	Trasferimento di massa convettivo; influenza della turbolenza e del numero di Reynolds
Controllo della temperatura	Bagno d'acqua a temperatura costante con pompa di circolazione esterna	Effetti termici sulla diffusività e sulla solubilità del soluto
Modulo sperimentale 1	Determinazione dei coefficienti di trasferimento di massa liquido-liquido individuali e complessivi	Teoria dei due film; resistenza al trasferimento di massa interfascia
Modulo sperimentale 2	Studio cinetico delle variazioni di concentrazione nel tempo a agitazione e temperatura costanti	Trasferimento di massa transitorio; curve concentrazione-tempo
Modulo sperimentale 3	Dimostrazione dei principi dell'estrazione liquido-liquido	Equilibrio di fase; coefficienti di partizione; progettazione dell'estrazione con solvente

Impianto Pilota Didattico Per Distillazione Estrattiva Continua E Batch

Numero articolo: LPK-SFZL



introduzione

Impianto pilota versatile per l'addestramento alla distillazione continua, batch e estrattiva. Colonna in vetro borosilicato alto per la visualizzazione dell'idraulica, touchscreen da 15,6 pollici con registrazione dati, controllo preciso del rapporto di riflusso 1-99 e telaio durevole resistente alla corrosione. Ideale per l'insegnamento di ingegneria chimica e la ricerca di processo.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro	Specifica
Modalità operative	Distillazione continua, distillazione batch, distillazione estrattiva
Costruzione della colonna	Colonne in vetro borosilicato alto trasparente di alta precisione
Sistema di controllo	Terminale touchscreen integrato da 15,6 pollici con archiviazione e elaborazione dati in tempo reale
Controllo del rapporto di riflusso	Controllo automatico a split, intervallo di rapporto regolabile: 1-99
Controllo termico e di miscelazione	Recipienti del reboilatore equipaggiati con agitazione magnetica regolabile e mantelle di riscaldamento
Gestione alimentazione e prodotto	Pompe peristaltiche di precisione per alimentazione liquida costante; ricevitori di alimentazione e prodotto graduati in vetro
Monitoraggio della pressione	Manometro differenziale visuale a tubo a U per la valutazione della caduta di pressione nella colonna
Struttura e mobilità	Telaio in lega di alluminio resistente alla corrosione con ruote regolabili per carichi pesanti
Dimensioni complessive	≤ 2200 mm × 580 mm × 3200 mm (Lunghezza × Larghezza × Altezza)

Curricula target e test classici	Operazioni unitarie associate e concetti teorici	Moduli didattici di laboratorio
Unit Operations of Chemical Engineering	Distillazione, metodo di McCabe-Thiele, rapporto di riflusso, efficienza della colonna, idraulica di colonne a piatti e impaccate, calcoli della distillazione batch.	Determinazione dell'efficienza complessiva della colonna, convalida della costruzione di McCabe-Thiele e studio dell'influenza del rapporto di riflusso sulla purezza del distillato.
Transport Processes and Unit Operations	Equilibrio vapore-liquido (VLE), trasferimento di massa nei processi di separazione, distillazione continua di miscele binarie, fondamenti della distillazione estrattiva.	Separazione di miscele binarie, esecuzione di distillazione continua a stato stazionario e valutazione dei coefficienti di trasferimento di massa.
Chemical Engineering Design	Dimensionamento della colonna, carichi termici di reboilatore e condensatore, strumentazione di processo, anelli di controllo e sicurezza del sistema su scala pilota.	Calcoli di bilancio di massa ed energetico, ottimizzazione del controllo di processo tramite interfaccia touchscreen e identificazione dei limiti idraulici (inondazione/stillicidio).

Impianto Pilota Didattico Per L'idrodinamica Della Fluidizzazione Bidimensionale Per La Formazione Sulle Operazioni Unitarie

Numero articolo: LPK-2DLHC



introduzione

Esplora l'idrodinamica della fluidizzazione gas-solido e liquido-solido con il nostro impianto pilota didattico 2D trasparente. Ideale per i laboratori di operazioni unitarie di ingegneria chimica, dimostra i regimi da letto fisso a letto fluidizzato, misura la caduta di pressione e integra l'apprendimento digitale tramite codici QR per una formazione studentesca potenziata.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente / Modulo dell'Attrezzatura	Descrizione Tecnica & Utilità	Concetti Accademici Corrispondenti & Riferimento al Libro di Testo
Colonna di Fluidizzazione Gas-Solido	Camera verticale 2D trasparente dotata di distributore di gas, soffiante d'aria a velocità variabile e misuratore di portata del gas calibrato.	Flusso di Fluidi attraverso Letti Granulari; Fluidizzazione (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Colonna di Fluidizzazione Liquido-Solido	Camera verticale 2D trasparente con distributore di liquido, pompa di circolazione silenziosa, serbatoio di accumulo e misuratore di portata del liquido.	Moto delle Particelle in un Fluido; Fluidizzazione (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Manometri Differenziali di Pressione	Connessioni per prese di pressione a più punti lungo l'altezza del letto collegate a manometri a tubo a U o sensori digitali di pressione differenziale.	Caduta di Pressione in Letti Imballati; Velocità di Fluidizzazione Minima (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Suite Ausiliaria Digitale	Targhette fisiche con codice QR e interfaccia di gestione dell'apprendimento studentesco basata su cloud con guide video sperimentali.	Pratica di Laboratorio di Ingegneria Moderna; Visualizzazione e Simulazione di Processi (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie Di Dosaggio Quantitativo E Controllo Del Flusso Liquido

Numero articolo: LPK-DLJL



introduzione

Esplora il trasporto industriale dei fluidi e il controllo automatizzato di processo con questo impianto pilota didattico per dosaggio quantitativo e controllo del flusso liquido, dotato di armadi di controllo locali e remoti, pompa dosatrice a velocità variabile, sensori di flusso ad alta precisione e integrazione SCADA basata su PLC per studenti di ingegneria.

Ulteriori informazioni

Componente del Sistema / Parametro	Specifica / Capacità	Moduli Sperimentali Principali	Concetti Accademici Corrispondenti
Sistema di Pompeggio	Pompa industriale a volume positivo / dosatrice con controllo azionamento a velocità variabile	• Calibrazione pompa e curve caratteristiche • Analisi portata vs. frequenza motore	Macchine per il trasporto di fluidi, prestazioni delle pompe, prevalenza del sistema
Armadio di Controllo Locale	Display digitali, regolatori di velocità manuali, avvio/arresto locale e indicatori di stato	• Avvio manuale del sistema e calibrazione • Procedure di regolazione locale del flusso	Strumentazione di processo, interfaccia operatore locale (LOI)
Armadio di Controllo Remoto	Sistema PLC integrato, moduli di comunicazione e indicatori di stato remoti	• Monitoraggio remoto e integrazione SCADA • Programmazione dosaggio automatico a lotti	Automazione di processo, programmazione PLC, telemetria remota
Misurazione Flusso & Dosaggio	Sensore di flusso in linea ad alta precisione con uscita impulsi/analogica	• Test di distribuzione quantitativa a lotti • Taratura anello di controllo flusso (PID)	Controllo in anello chiuso, calibrazione sensori, risposta transitoria

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Di Unità Per La Determinazione Dell'effetto Di Strangolamento

Numero articolo: LPK-CGT



introduzione

Indagare l'effetto di strangolamento Joule-Thomson con questo impianto pilota didattico per operazioni di unità. Progettato per studenti di ingegneria, consente un'analisi comparativa pratica dell'espansione adiabatica dei gas utilizzando un controllo di processo preciso, un'interfaccia digitale interattiva e un funzionamento ecologico, garantendo esperimenti termodinamici sicuri e ripetibili.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro	Specifiche
Gas di Test Supportati	Aria (effetto di raffreddamento), Elio (effetto di riscaldamento)
Materiale per Tubazioni e Struttura	Acciaio Inossidabile Grado 304
Sistema di Controllo della Temperatura	Bagno d'acqua a temperatura costante integrato (precisione: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)
Tipo di Refrigerazione	Raffreddamento ecologico senza fluoro
Misurazione della Portata	Misuratori di portata massica elettronici ad alta precisione
Sensori	Sensori di temperatura RTD integrati e trasmettitori di pressione industriali
Interfaccia Utente	HMI touchscreen industriale con trasmissione del segnale modulare
Alimentazione	CA monofase standard (adattata ai requisiti di tensione regionali)

Modulo di Esperimento di Laboratorio	Concetto Termodinamico Chiave	Allineamento Diretto ai Libri di Testo e Terminologia
Determinazione del Coefficiente di Joule-Thomson	Espansione isoentalpica, comportamento dei gas reali, curve di temperatura di inversione	<i>Introduzione alla Termodinamica dell'Ingegneria Chimica</i> (Proprietà termodinamiche dei fluidi, proprietà volumetriche dei fluidi puri)
Espansione Adiabatica di Gas Comprimibili	Bilanci energetici di sistemi aperti, cambiamenti di entalpia, processi termodinamici irreversibili	<i>Operazioni di Unità dell'Ingegneria Chimica</i> (Flusso di fluidi comprimibili, equazioni di stato termodinamiche)
Flusso di Fluidi e Dinamica della Caduta di Pressione	Attrito nelle tubazioni, dispositivi di strangolamento, valvole di espansione	<i>Processi di Trasporto e Principi dei Processi di Separazione</i> (Meccanica dei fluidi, trasporto di quantità di moto, bilanci di energia meccanica)
Bilanci Energetici di Sistemi Termici	Progettazione di scambiatori di calore, conservazione dell'energia ai limiti del sistema, integrazione dei servizi	<i>Progettazione Ingegneristica Chimica</i> (Calcoli dei bilanci energetici, progettazione di tubazioni e strumentazione)

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie Di Dissoluzione Termica E Cristallizzazione Separativa Di Sali Di Potassio

Numero articolo: LPK-CIRE



Introduzione

Questo impianto pilota didattico consente agli studenti di ingegneria chimica di eseguire esperimenti di dissoluzione termica e cristallizzazione per raffreddamento di sali di potassio, integrando studi di solubilità, controllo della sovrasaturazione e separazione solido-liquido in un sistema di laboratorio sicuro, compatto e personalizzabile per l'apprendimento pratico delle operazioni unitarie.

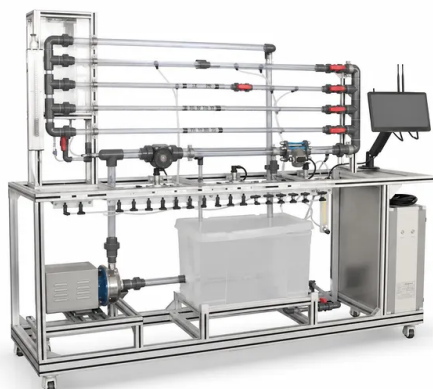
[Ulteriori informazioni](#)

Componente	Specifiche e Caratteristiche
Reattore di Dissoluzione	Bollitore in Vetro Borosilicato da 5L con camicia e avvolgimento termoisolante
Reattore di Cristallizzazione	Bollitore in Vetro Borosilicato da 5L con camicia, trasparente per una chiara osservazione
Sistema di Riscaldamento	Bagno ad olio termostatico a circolazione (da Ambiente a 200°C) con controllore digitale
Sistema di Agitazione	Due agitatori meccanici sopraelevati con controllo di velocità variabile e display digitale dei RPM
Unità di Separazione	Filtro a sacco in plexiglass resistente con pompa di guida del materiale integrata
Telaio e Mobilità	Telaio in lega di alluminio resistente alla corrosione con ruote bloccabili
Dimensioni	≤ 1500 mm (Lunghezza) × 580 mm (Larghezza) × 1700 mm (Altezza)

Modulo Sperimentale	Risultati di Apprendimento dello Studente	Allineamento con Testi Accademici di Riferimento
Solubilità e Preparazione di Soluzioni Sature	Determinare le curve di solubilità, calcolare i bilanci di massa e preparare soluzioni sature calde di sale.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Principi di solubilità e bilanci di materia)
Cristallizzazione per Raffreddamento Controllato	Osservare la nucleazione, gestire la sovrasaturazione e analizzare l'impatto delle velocità di raffreddamento sulla dimensione dei cristalli.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> (Cinetica di cristallizzazione e trasferimento di massa)
Agitazione e Miscelazione di Fluidi	Valutare l'impatto della velocità della girante sui tassi di dissoluzione e sulla sospensione dei cristalli.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Agitazione e miscelazione di liquidi)
Filtrazione Sottovuoto Solido-Liquido	Calcolare la resistenza alla filtrazione, l'efficienza del lavaggio della torta e i tassi di recupero della madre-liquora.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> (Separazione liquido-solido e teoria della filtrazione)
Scambio Termico con Camicia	Analizzare i coefficienti di scambio termico attraverso le camicie di vetro durante i cicli di riscaldamento e raffreddamento.	<i>Chemical Engineering Design</i> (Apparecchiature per scambio termico e progettazione del bilancio energetico)

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie - Determinazione Della Resistenza Per Attrito Fluidodinamico

Numero articolo: LPK-LTZL



introduzione

Sistema su scala banco progettato per laboratori universitari di ingegneria. Fornisce esperienza pratica di meccanica dei fluidi: analisi quantitativa delle perdite di carico, osservazione dei regimi di flusso, determinazione del coefficiente d'attrito. Caratterizzato da misurazione di pressione a quattro punti, sezioni trasparenti, PLC con touchscreen industriale, simulazione virtuale 3D. Ideale per ingegneria chimica, meccanica, civile.

[Ulteriori informazioni](#)

Modulo Sperimentale	Parametri Tecnici e Strumentazione	Concetti Accademici Fondamentali e Associazioni con i Libri di Testo
Determinazione Resistenza Condotta Rettilinea	Tubazioni in acciaio inossidabile e trasparenti; trasmettitori di pressione differenziale ad alta precisione; pompa centrifuga di circolazione a velocità variabile.	Equazione di Darcy-Weisbach; relazione tra fattore d'attrito (λ o f) e numero di Reynolds (Re); verifica del regime di flusso turbolento.
Analisi Resistenza Locali (Perdite Minori)	Valvole industriali selezionate (es. valvola a globo, valvola a saracinesca); configurazioni di prese di pressione a quattro punti; misuratori di portata digitali.	Coefficiente di resistenza locale (K); metodo della lunghezza equivalente (L_e/D); perdite per contrazione ed espansione del flusso.
Controllo di Processo e Automazione	Interfaccia PLC touchscreen; anelli di retroazione con sensori digitali; utility di esportazione dati USB/Wi-Fi.	Strumentazione industriale; acquisizione dati automatizzata; calibrazione e registrazione in tempo reale dei sensori.
Esercitazione con Simulazione Virtuale 3D	Piattaforma di modellazione 3D interattiva; capacità offline; integrazione con sistemi di gestione dell'apprendimento online.	Preparazione pre-laboratorio; applicazioni digital twin; simulazione interattiva di processo.

Impianto Pilota Per La Determinazione Del Coefficiente Di Scambio Di Massa Gas-Liquido Agitato A Doppio Azionamento

Numero articolo: LPK-DSA



introduzione

Impianto pilota per la determinazione dei coefficienti di scambio di massa gas-liquido con agitazione indipendente a doppio azionamento. Isola le resistenze del film di gas e del film di liquido tramite la teoria dei due film, con controllo di velocità, portate e temperatura. Il recipiente in borosilicato garantisce accesso visivo. Personalizzabile per ingegneria chimica, ambientale, alimentare e farmaceutica.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente / Sottosistema	Descrizione Tecnica
Recipiente di Assorbimento	Cella in vetro borosilicato con agitazione meccanica a doppio azionamento
Sistema di Agitazione	Doppio motore indipendente a velocità variabile con lettura digitale del contagiri
Controllo Termico	Circolatore per bagno a temperatura costante con riscaldamento/raffreddamento integrato
Misurazione della Portata	Rotametri per gas calibrati e sistema di erogazione del fluido di precisione
Misuratori di Pressione & Livello	Doppio manometro differenziale a liquido verticale e vasi di ammortizzazione della pressione
Struttura & Montaggio	Struttura in profilato di alluminio anodizzato industriale con ruote bloccabili per carichi pesanti

Campo Accademico	Libri di Riferimento Associati	Operazioni Unitarie & Concetti Fondamentali Corrispondenti
Ingegneria Chimica	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>	Assorbimento di Gas, Scambio di Massa tra Fasi, Teoria dei Due Film, Determinazione dei Coefficienti Volumetrici di Scambio di Massa
Ingegneria Biochimica & Alimentare	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>	Dissoluzione Gas-Liquido, Idrodinamica dell'Aerazione, Resistenza Controllata dal Film Liquido
Ingegneria dei Processi & Ambientale	<i>Chemical Engineering Design</i>	Principi di Dimensionamento degli Assorbitori, Correlazioni di Scambio di Massa in Serbatoi Agitati, Fondamenti dell'Ingrandimento dei Processi

Impianto Pilota Per Operazioni Unitario Per La Dimostrazione Dell'equazione Di Bernoulli

Numero articolo: LPK-BBNL



introduzione

Impianto pilota di laboratorio per la dimostrazione dell'equazione di Bernoulli, dotato di tubi in PVC trasparente, 23 tubi piezometrici per la misurazione della pressione e esperimenti pratici. Progettato per la formazione ingegneristica per studiare la conservazione dell'energia, la linea idraulica e le perdite localizzate nei sistemi di flusso stazionario di fluidi.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente del Sistema / Parametro	Specifica / Caratteristica	Valore Pedagogico & Esperimenti di Laboratorio Associati
Materiale della Tubazione	PVC rigido trasparente	Osservazione diretta dello sviluppo del flusso e delle transizioni di confine.
Misurazione della Pressione	23 tubi piezometrici in vetro montati su un pannello sperimentale	Misurazione della distribuzione della pressione statica e costruzione della Linea di Grado Idraulico (HGL).
Sezioni di Flusso Speciali	Segmenti di espansione brusca e contrazione brusca con sfogo integrato	Studio delle perdite di energia localizzate e del recupero di pressione.
Controllo e Misurazione del Flusso	Rotametro e valvole di controllo manuali	Verifica dell'equazione di continuità regolando le portate.
Dimensioni	≤ 2200mm × 580mm × 1780mm (L × L × A)	Ingombro compatto adatto per configurazioni standard di laboratorio.
Telaio di Supporto	Lega di alluminio di alta qualità con ruote bloccabili	Struttura resistente e resistente alla corrosione che garantisce la sicurezza del laboratorio a lungo termine.

Impianto Pilota Educativo Per Operazioni Unitarie: Sintesi Di Metanolo Per Idrogenazione Dell'anidride Carbonica

Numero articolo: LPK-TBJ



Introduzione

Sistema educativo su scala pilota per l'idrogenazione dell'anidride carbonica a metanolo. Progettato per l'insegnamento delle operazioni unitarie, è dotato di un reattore a letto fisso, riscaldamento a tre stadi, doppio controller di portata massica e touchscreen da 15,6 pollici con acquisizione dati. Ideale per corsi di ingegneria chimica ed energia sostenibile.

[Ulteriori informazioni](#)

Caratteristica / Componente	Specifiche
Tipo di Reattore	Reattore tubulare a letto fisso, acciaio inossidabile 316L
Compatibilità Catalizzatore	Catalizzatore a base di rame (pre-caricato, personalizzabile su richiesta)
Pressione Massima di Esercizio	3.0 MPa
Temperatura Massima di Esercizio	500°C
Sistema di Riscaldamento	Forno elettrico a tre stadi con guscio esterno diviso e incernierato
Controllo della Portata	Doppio misuratore di portata massica ad alta precisione per gas reagenti
Interfaccia Uomo-Macchina	Terminale touchscreen da 15,6 pollici con acquisizione dati in tempo reale
Telaio e Mobilità	Telaio in lega di alluminio resistente alla corrosione con ruote frenanti
Dimensioni	1480 mm x 580 mm x 1800 mm

Modulo Sperimentale	Focus Pedagogico Chiave	Associazione Testuali e Concetti Fondamentali
Valutazione del Catalizzatore e Cinetica	Studio del tasso di conversione, selettività e velocità spaziale durante l'idrogenazione dell'anidride carbonica.	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i> - Cinetica di reazione eterogenea - Reattori a letto fisso catalitici
Dinamica del Flusso dei Reagenti	Indagine sulla caduta di pressione attraverso letti di catalizzatore impaccati a diverse velocità del gas.	<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i> - Flusso di fluidi attraverso letti impaccati - Calcoli della caduta di pressione
Regolazione del Profilo Termico	Analisi dei coefficienti di trasferimento di calore e gestione termica utilizzando il controllo a tre stadi.	<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i> - Trasferimento di calore in tubi riscaldati reattivamente - Conduktività termica di solidi impaccati
Controllo di Processo e Automazione	Configurazione di sistemi di feedback a ciclo chiuso per temperatura, pressione e portate.	<i>Progettazione Ingegneristica Chimica</i> - Diagrammi di tubazioni e strumentazione (P&ID) - Sicurezza di processo e anelli di scarico della pressione

Unità Pilota Didattica Per Operazioni Di Unità: Dimostrazione E Analisi Del Fenomeno Di Cavitazione

Numero articolo: LPK-CATT



introduzione

Unità pilota didattica avanzata per la dimostrazione e l'analisi dei fenomeni di cavitazione nei sistemi fluidi. Caratterizzata da una sezione di prova Venturi in acrilico trasparente, sensori di pressione e portata ad alta precisione, acquisizione dati digitale e valvole di sicurezza di scarico integrate per i curricula di ingegneria.

[Ulteriori informazioni](#)

Modulo Sperimentale / Componente	Dettagli Tecnici e Funzioni	Focus Accademico e Correlazione con Libri di Testo
Serbatoio Pressurizzato a Monte	Costruzione in acciaio inossidabile, equipaggiato con manometri e valvole di scarico; pressurizzato tramite sorgente d'aria esterna.	Immagazzinamento fluido sotto pressione, bilancio energetico in sistemi chiusi.
Sezione di Prova Cavitazione	Ugello convergente-divergente in acrilico lavorato con precisione (geometria Venturi) per aumento localizzato della velocità e caduta di pressione.	Applicazione dell'equazione di Bernoulli, determinazione della soglia di pressione di vapore localizzata.
Pannello di Strumentazione e Controllo	Display digitali in tempo reale per pressione di ingresso/uscita, pressione differenziale e portata del fluido.	Calibrazione dei sensori, monitoraggio delle variabili di processo, pratiche di acquisizione dati.
Studio dell'Inizio della Cavitazione	Determinazione della velocità critica e della pressione alla quale appaiono per prime le bolle di vapore.	Concetti di pressione di vapore, equilibrio di fase, calcoli dell'indice di cavitazione.
Osservazione del Collasso e del Rumore della Cavitazione	Osservazione visiva e acustica del collasso delle bolle nella sezione divergente dell'ugello.	Generazione di onde d'urto, meccanica di erosione, usura meccanica nei sistemi idraulici.

Unità Pilota Educativa Di Operazioni Unitarie Per La Sintesi Di Metanolo Da Anidride Carbonica E Idrogeno

Numero articolo: LPK-CEJH



introduzione

Unità pilota educativa pratica per la sintesi di metanolo da anidride carbonica e idrogeno. Consente lo studio pratico della catalisi ad alta pressione, delle operazioni unitarie e del controllo di processo. Caratteristiche: acquisizione dati in tempo reale, sistemi di sicurezza e moduli sperimentali personalizzabili per laboratori di ingegneria chimica undergraduate e graduate.

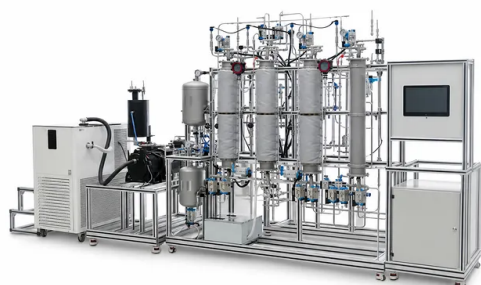
Ulteriori informazioni

Componente / Parametro	Specifiche	Valore Educativo e Operativo
Assembly del Reattore	Reattore tubolare in acciaio inossidabile 316L; classificato per una pressione di esercizio fino a 6 MPa	Dimostra il design industriale dei reattori a tubo, la durata dei materiali e le tecniche di tenuta ad alta pressione.
Sistema di Riscaldamento	Forno a controllo di temperatura a tre stadi con isolamento ad alta densità	Consente agli studenti di studiare profili di temperatura non isotermi lungo il letto del catalizzatore.
Controllo Alimentazione	Controllori di portata massica termica ad alta precisione (MFC) per alimentazioni gassose	Insegna il controllo preciso del rapporto molare e i calcoli stechiometrici per le miscele di reagenti.
Monitoraggio Processo	Modulo di monitoraggio e controllo del segnale digitale a 32 canali	Dimostra l'acquisizione dati automatizzata, la calibrazione dei sensori e gli interblocchi di sicurezza del processo.
Caratteristiche di Sicurezza	Meccanismo di scarico rapido del catalizzatore, manometri a pressione resistenti agli urti (0-10 MPa) e sistemi di scarico per sovrappressione	Instilla protocolli di sicurezza industriale, mitigazione dei pericoli e principi di dimensionamento dello scarico di pressione.

Modulo Sperimentale	Concetti Obiettivo Fondamentali	Collegamento ai Curricula Classici di Ingegneria
Caratterizzazione del Reattore Catalitico	Velocità spaziale, densità di impaccatura del catalizzatore, vuotosità del letto e perdita di carico	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i> (Flusso fluido attraverso letti impaccati, applicazione dell'equazione di Ergun)
Cinetica di Reazione e Termodinamica	Costanti cinetiche di reazione, energia di attivazione, dipendenza dalla temperatura della conversione di equilibrio	<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i> (Cinetica chimica, effetti termici nei reattori)
Ottimizzazione del Processo e Analisi della Resa	Selettività, resa a singolo passaggio, efficienza di conversione dell'anidride carbonica a pressione variabile e rapporti di alimentazione	<i>Design dell'Ingegneria Chimica</i> (Ottimizzazione del processo, verifica del bilancio di materia, metriche di chimica verde)
Automazione e Sintonizzazione dell'Anello di Controllo	Controllo della portata ad anello chiuso, controllo della temperatura a cascata multizona, programmazione dell'interblocco di sicurezza	<i>Design dell'Ingegneria Chimica / Controllo di Processo</i> (Sintonizzazione PID, dinamiche di sistema e gestione della sicurezza)

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unit Di Cattura Dell'etilene Tramite Adsorbimento A Pressione Alternata

Numero articolo: LPK-CYBJ



introduzione

Avanzato impianto pilota didattico per la cattura dell'etilene tramite adsorbimento a pressione alternata fornisce una formazione pratica completa sui processi industriali di separazione dei gas, caratterizzato da un sistema PSA a otto colonne, acquisizione dati in tempo reale e design completamente personalizzabile per laboratori di operazioni unitarie di ingegneria chimica e attività di ricerca.

Ulteriori informazioni

Componente del Sistema / Parametro	Dettagli delle Specifiche	Utilità Didattica e Sperimentale
Gruppo di Adsorbimento	Configurazione adsorbimento a pressione alternata (PSA) a otto colonne	Studi comparativi tra colonne, ottimizzazione della sequenza di ciclo e analisi delle curve di breakthrough.
Compatibilità Gas di Alimentazione	Miscela Azoto / Etilene / Etano (rapporto nominale 80 / 10 / 10)	Separazione di gas multicomponente, adsorbimento selettivo e termodinamica di miscele gassose binarie/ternarie.
Hardware di Controllo Processo	Modulo a 12 slot compatibile con ingressi multiseinale (monitoraggio fino a 24 canali)	Istruzione su anelli di controllo processo, calibrazione sensori e sistemi industriali di acquisizione dati.
Controllo Flusso e Pressione	Misuratori di portata di massa, sensori di pressione ad alta precisione e serbatoi buffer da 5L/10L	Calcoli dinamici di bilancio di massa, regolazione del ciclo di pressione alternata e studi di stabilizzazione del sistema.
Interfaccia Utente	Terminale touchscreen industriale da 15,6 pollici	Visualizzazione parametri in tempo reale, grafica delle tendenze e funzionamento dell'interfaccia uomo-macchina (HMI).
Dimensioni Fisiche	≥ 2200 mm × 1120 mm × 1800 mm (L × L × A) su ruote regolabili	Consapevolezza spaziale nella progettazione di impianti pilota, utilizzo dell'ingombro industriale e gestione della sicurezza in laboratorio.

Impianto Pilota Di Adsorbimento A Pressione Oscillante Per Gas Multicomponente Per L'educazione Alle Operazioni Unitarie

Numero articolo: LPK-CBPA



introduzione

Impianto pilota di adsorbimento a pressione oscillante per gas multicomponente progettato per l'educazione alle operazioni unitarie. Dispone di configurazione a quattro torri, controllo touchscreen IoT, doppia rigenerazione e analisi in tempo reale della curva di breakthrough per la formazione ingegneristica con interblocchi di sicurezza e telaio mobile simula processi PSA industriali.

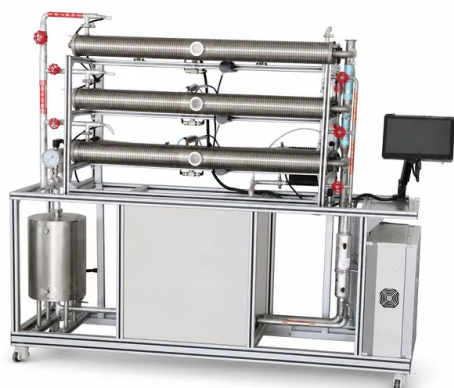
Ulteriori informazioni

Parametro	Specifiche
Configurazione del Processo	Sistema di adsorbimento a quattro torri con instradamento multi-valvola
Miscela di Gas Applicabili	Etilene/Etano, Anidride Carbonica/Azoto, ecc.
Modalità di Rigenerazione	Purga termica, desorbimento sotto vuoto
Interfaccia di Controllo	Touchscreen industriale da 15,6 pollici compatibile con IoT
Strumenti Analitici	Doppi analizzatori di gas anidride carbonica in linea
Caratteristiche di Sicurezza	Valvole di sicurezza per la pressione, recipiente di accumulo, interblocchi di sistema
Telaio Strutturale	Telaio mobile in profilo di lega di alluminio con ruote bloccabili
Dimensioni Complessive	≤ 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (L × L × A)

Modulo Sperimentale Educativo	Obiettivi di Apprendimento Principali	Concetto/Terminologia del Testo
Determinazione della Curva di Breakthrough	Misurare i profili di concentrazione nel tempo per determinare la capacità di saturazione dell'adsorbente.	Zona di Trasferimento di Massa (MTZ), Punto di Breakthrough, Capacità di Adsorbimento
Ottimizzazione del Ciclo PSA	Analizzare l'effetto dei tempi di ciclo, dei livelli di pressione e delle sequenze di step sulla purezza del prodotto.	Ciclo di Adsorbimento a Pressione Oscillante, Desorbimento, Step di Purga
Studio della Rigenerazione dell'Adsorbente	Confrontare la rigenerazione a swing termico con il desorbimento sotto vuoto in termini di energia e recupero.	Rigenerazione Termica, Desorbimento Sotto Vuoto, Invecchiamento del Sorbente
Selettività Multicomponente	Valutare i fattori di separazione per diverse miscele di gas in condizioni di composizioni di alimentazione variabili.	Isotherme di Adsorbimento, Coefficiente di Selettività, Co-adsorbimento

Impianto Pilota Didattico Per Il Trasferimento Di Calore A Tre Tubi Per La Formazione Sulle Operazioni Unità

Numero articolo: LPK-BHTT



introduzione

Impianto pilota per il trasferimento di calore a tre tubi per lo studio del miglioramento del trasferimento di calore convettivo e della condensazione. Permette il confronto tra tubi lisci, ondulati e turbolenti, verificando le correlazioni empiriche. Ideale per la formazione in ingegneria chimica con sicurezza e recupero del vapore in circuito chiuso.

Ulteriori informazioni

Parametro	Specifiche
Configurazioni di tubo	Tubo liscio, Tubo ondulato, Tubo a flusso turbolento
Variabili misurate	Portata, temperature delle pareti, temperature in ingresso/uscita, pressione di sistema
Materiale del telaio	Telaio di supporto in lega di alluminio ad alta resistenza con ruote industriali bloccabili
Dimensioni massime	$2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1880 \text{ mm}$ (Lunghezza $\times$ Larghezza $\times$ Altezza)
Gestione dell'acqua	Sistema di recupero della condensa di vapore a circuito chiuso
Strumentazione di sicurezza	Sigillo idraulico di sicurezza fisica, trasmettitore di pressione, allarme digitale di sovrappressione

Modulo sperimentale	Concetti ingegneristi chiave trattati	Terminologia associata nei manuali classici
Correlazione per il trasferimento di calore convettivo	Analisi dimensionale, numeri di Nusselt, Reynolds e Prandtl, flusso turbolento nelle tubazioni	Convezione forzata nelle tubazioni, equazioni empiriche di trasferimento di calore (<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Transport Processes and Unit Operations</i>)
Analisi della condensazione del vapore	Confronto tra condensazione filmica e a gocce, condensazione su tubi orizzontali, resistenza termica	Condensazione di vapori singoli, condensazione filmica (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Prestazioni generali dello scambiatore di calore	Coefficiente globale di trasferimento di calore (K_o), fattori di incrostazione, differenza di temperatura media logaritmica (DTML)	Progettazione di apparecchiature per lo scambio termico, coefficienti di trasferimento di calore (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie Di Deidrogenazione Dell'etilbenzene

Numero articolo: LPK-SREB



introduzione

L'impianto pilota didattico per la deidrogenazione dell'etilbenzene replica la produzione industriale di stirene, offrendo un'esperienza pratica con reattori a letto fisso, attivazione del catalizzatore, rigenerazione e controllo automatizzato di processo. Progettato per laboratori di ingegneria chimica universitari, consente lo studio della catalisi gas-solido, della disattivazione del catalizzatore, della rigenerazione a vapore e degli interblocchi di sicurezza.

[Ulteriori informazioni](#)

Caratteristica/Componente dell'Apparecchiatura	Specifiche & Capacità	Concetti Accademici Chiave & Riferimento a Testi
Configurazione del Reattore	Reattore tubolare a letto fisso; forno di riscaldamento programmabile a tipo aperto con meccanismi di rapido smontaggio.	Catalisi Eterogenea, Reazioni Gas-Solido, Disattivazione del Catalizzatore (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Sistema di Controllo & Interfaccia	PC industriale all-in-one; controllo PID della temperatura in tempo reale, monitoraggio della portata e interblocchi di sicurezza.	Controllo di Processo, Dinamica dei Sistemi, Acquisizione Dati Automatizzata (<i>Chemical Engineering Design</i>)
Alimentazione del Reagente & Preriscaldamento	Pompe di dosaggio liquido ad alta precisione, generatore di vapore integrato e preriscaldatore vaporizzante.	Bilancio di Massa, Equilibrio Vapore-Liquido, Flusso Multifase (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Recupero & Separazione del Prodotto	Condensatore ad alta efficienza e separatore gas-liquido per campionamento e calcoli del bilancio di massa.	Condensazione Frazionata, Separazione di Fase, Bilanci di Materiale (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Struttura & Dimensioni	Telaio in lega di alluminio anodizzato resistente su ruote girevoli bloccabili; dimensioni $1480 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1780 \text{ mm}$.	Layout di Impianto Pilota, Standard di Sicurezza Industriale, Progettazione Meccanica (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Colonna A Piatti: Idrodinamica E Dimostrazione Dei Piatti - Impianto Pilota Educativo

Numero articolo: LPK-BMT



introduzione

Avanzato impianto pilota educativo trasparente per laboratori di ingegneria chimica che dimostra l'idrodinamica delle colonne a piatti con piatti industriali a setaccio, a campana, a valvola seghettata per l'osservazione visiva del contatto gas-liquido, la misurazione della caduta di pressione e l'analisi dei limiti operativi inclusi allagamento, pianto e trascinamento

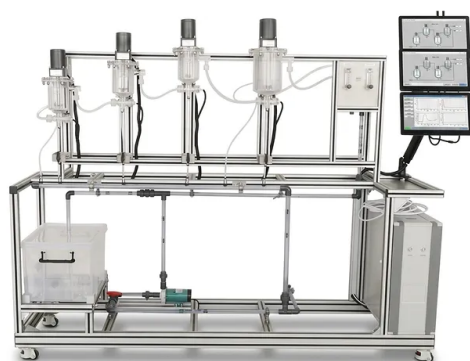
[Ulteriori informazioni](#)

Parametro	Descrizione / Specifica
Materiale Telaio	Lega di alluminio anodizzato di alta qualità con ruote industriali pesanti
Dimensioni Massime	2200 mm × 580 mm × 1925 mm (Lunghezza × Larghezza × Altezza)
Costruzione Colonna	Colonna a modello freddo in acrilico / polycarbonato ad alta trasparenza
Design di Piatti Inclusi	Piatto a setaccio, Piatto a campana, Piatto seghettato, Piatto a valvola
Dispositivi di Misurazione	Quadro manometrico differenziale a più tubi, rotametro gas, rotametro liquido
Sicurezza e Drenaggio	Chiusura idraulica inferiore integrata e serbatoio liquido ad accesso facile con valvola di drenaggio
Circolazione Fluido	Ventola aria a basso rumore e pompa acqua di grado industriale

Modulo Sperimentale	Parametri Misurabili/Osservabili	Concetto del Libro di Testo Collegato
Confronto Geometria Piatto	Differenze strutturali, area attiva di bollitura, layout discendente	Interni di Colonna e Selezione Design Piatto
Caduta di Pressione a Piatto Singolo	Livello liquido, portata aria, pressione differenziale	Idrodinamica della Colonna a Piatti e Resistenza al Flusso
Analisi Limiti Operativi	Velocità di allagamento, soglie di pianto, trascinamento di nebbia	Limiti di Capacità della Colonna e Finestre Operative
Operazioni di Chiusura Idraulica	Prevenzione by-pass gas, stabilità livello liquido inferiore	Design Fondo Colonna e Chiusure di Sicurezza

Impianto Pilota Didattico Per La Determinazione Della Distribuzione Dei Tempi Di Residenza E Delle Prestazioni Di Miscelazione In Serbatoi Agitati Multistadio In Serie

Numero articolo: LPK-DFCL



introduzione

Esplora la distribuzione dei tempi di residenza e le prestazioni di miscelazione in serbatoi agitati in serie con questo impianto pilota didattico. Sensori di conducibilità in tempo reale, simulazione 3D interattiva e PC di livello industriale per la formazione di laboratorio di ingegneria chimica. Personalizzabile secondo i programmi di studio.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente del sistema / Parametro	Descrizione tecnica	Concetti accademici e dei manuali correlati
Configurazione del reattore	Quattro reattori a serbatoio agitato trasparenti (CSTR) in serie con agitatori elettrici a velocità variabile.	Più CSTR in serie, miscelazione del fluido e comportamento di rimescolamento.
Sistema di iniezione del tracciante	Sistema di iniezione impulsiva del tracciante con sensori di conducibilità online in tempo reale.	Metodo di input impulsivo, tecnica di risposta al tracciante e profili di concentrazione.
Acquisizione dati e interfaccia utente	PC pannello industriale, registrazione dati in tempo reale e software per il tracciamento automatico delle curve.	Funzione di distribuzione dei tempi di residenza (RTD), calcolo della curva $E(t)$ e analisi della varianza.
Circolazione del fluido	Pompa di circolazione resistente alla corrosione, rotametri precisi e serbatoio di alimentazione integrato.	Portata volumetrica, velocità di spazio e calcoli del tempo di spazio del reattore.
Piattaforma virtuale 3D	Modellazione 3D interattiva con procedure guidate e sincronizzazione della valutazione.	Pratica di laboratorio virtuale, formazione sulla sicurezza e valutazione pre-laboratorio.

Impianto Pilota Didattico Per La Determinazione Della Distribuzione Dei Tempi Di Residenza E Delle Caratteristiche Di Flusso Nei Reattori

Numero articolo: LPK-RTDRF



introduzione

Questo versatile impianto pilota didattico è progettato per lo studio completo della distribuzione dei tempi di residenza e delle caratteristiche di flusso nei reattori; è dotato di più CSTR in serie, un reattore tubolare, un anello di ricircolo variabile e un'acquisizione dati automatizzata in tempo reale, ideale per la formazione pratica in ingegneria chimica.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro / Modulo	Specifica Tecnica / Descrizione	Obiettivo Didattico
Array di Reattori	Quattro CSTR trasparenti in serie e un reattore tubolare verticale	Comportamento di miscelazione multistadio contro flusso a pistone
Sistema di Iniezione del Tracciante	Metodo del tracciante a impulso con monitoraggio della conducibilità in linea	Misurazione delle curva stimolo-risposta
Capacità di Ricircolo	Anello di circolazione regolabile con rapporto di circolazione variabile (R)	Studio della rimescolatura e della transizione da flusso a pistone a flusso miscelato
Telaio e Mobilità	Telaio in lega di alluminio di alta qualità con ruote bloccabili; dimensioni $2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2280 \text{ mm}$	Layout di apparecchiature di tipo industriale e efficienza spaziale
Acquisizione Dati	Sensori digitali collegati a un terminale di controllo dedicato con analisi software in tempo reale	Registrazione dati, interpolazione di curve e calcolo dei parametri (parametro N)
Ambito di Personalizzazione	Dashboard software su misura e configurazioni hardware regolabili	Adattamento alle esigenze specifiche di ricerca o didattica del dipartimento

Sessione di Laboratorio	Parametri e Fenomeni Misurati	Concetto / Terminologia del Manuale
RTD nei CSTR in Serie	Risposta all'impulso, determinazione del parametro di numero di serbatoi (N)	Modello dei Serbatoi in Serie, Miscelazione Perfetta, Flusso Non Ideale
RTD nei Reattori Tubolari	Influenza della velocità del fluido sulla dispersione del tracciante	Modello di Reattore a Flusso a Pistone (PFR), Modello di Dispersione Assiale
Rimescolatura con Ricircolo	Effetto del rapporto di circolazione variabile (R) sulle curve RTD	Reattori a Ricircolo, Modelli di Flusso Intermedi, Grado di Rimescolatura

Impianto Pilota Educativo Per La Misurazione Della Velocità E Della Resistenza Nei Regimi Di Flusso Bifase

Numero articolo: LPK-TSFR



introduzione

Impianto pilota educativo da banco per laboratori universitari dedicati allo studio dei regimi di flusso bifase gas-liquido, della velocità e della resistenza in condotte circolari, quadrate e rettangolari. Caratteristiche: touchscreen da 15,6 pollici, connettività 5G, sensori di pressione differenziale, funzionamento sicuro con acqua-aria. Supporta i curricula di ingegneria chimica.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro	Specifica / Dettaglio
Geometrie Sperimentali	Condotte circolari, quadrate e rettangolari
Materiali di Costruzione	Vetro acrilico ad alta trasparenza per le sezioni di test; leghe resistenti alla corrosione e polimeri per i circuiti di circolazione del fluido
Controllo e Interfaccia	Console touchscreen integrata da 15,6 pollici
Connettività	5G / Bluetooth abilitati per il monitoraggio remoto e l'archiviazione dati cloud
Funzioni di Sicurezza	Monitoraggio in tempo reale della pressione differenziale, circuiti di controllo a bassa tensione, protocolli automatici di scarico della pressione
Fluidi di Lavoro	Acqua e aria (non tossici, bassa manutenzione)

Modulo Sperimentale	Focus Accademico	Concetti Chiave Affrontati	Allineamento ai Libri di Testo
Mappatura del Regime di Flusso Bifase	Dinamica dei Fluidi Multifase	Confini di transizione tra i regimi di flusso a bolle, a tappetto (slug), a spina (plug) e agitato (churn).	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i>
Analisi della Resistenza Attritiva e dell'Arrastamento	Trasporto del Momento	Perdite di pressione in condotte lisce rispetto a ostruite; calcolo dei fattori di attrito e della perdita di carico.	<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i>
Confronto Geometria Condotta	Meccanica dei Fluidi	Effetti delle sezioni trasversali non circolari sul diametro idraulico e sui calcoli del numero di Reynolds.	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i>
Calibrazione e Progettazione della Strumentazione	Controllo di Processo e Progettazione Tubazioni	Calibrazione del trasmettitore di pressione differenziale, operazioni del rotametro e dimensionamento delle linee di tubazione industriali.	<i>Progettazione Ingegneristica Chimica</i>

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie Di Evaporazione Flash In Condizioni Supercritiche Ad Alta Gravità

Numero articolo: LPK-HGDS



introduzione

Sistema didattico integrato in scala banco per separazioni avanzate e trasferimento di massa, che combina evaporazione flash supercritica ad alta gravità con riscaldamento, reazione chimica e raccolta materiali, caratterizzato da design modulare, costruzione in Acciaio Inossidabile 316L, visualizzazione trasparente, controllo touchscreen e sistemi di sicurezza per la formazione in ingegneria chimica.

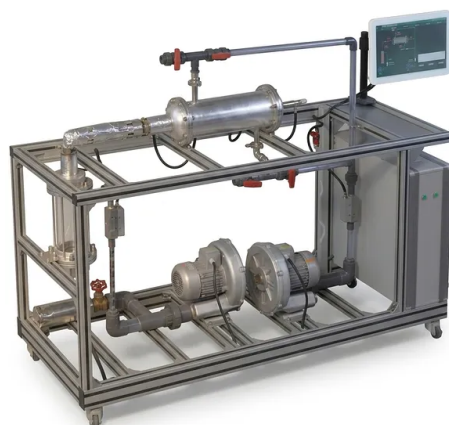
[Ulteriori informazioni](#)

Componente / Parametro	Specifica / Descrizione
Materiale Strutturale Primario	Acciaio Inossidabile 316L e Vetro ad Alto BoroSilicato
Dispositivo ad Alta Gravità	Motorizzato con accoppiamento magnetico per miscelazione ad alto taglio senza perdite
Interfaccia di Controllo	Touchscreen industriale da 15,6 pollici con connettività 5G/Bluetooth
Meccanismi di Sicurezza	Spegnimenti automatici per sovratemperatura e sovrappressione
Alimentazione Fluida	Pompe di dosaggio liquido di precisione integrate con controllo a feedback
Circolazione Materiale	Sistema di raccolta e riciclo a circuito chiuso per un uso chimico sostenibile

Modulo Sperimentale	Concetti Educativi Chiave Coperti	Allineamento con Libri di Testo Classici
Distillazione Flash ed Equilibrio Vapore-Liquido	Equilibrio termodinamico, processi di laminazione, efficienza di separazione di fase e bilanci di materia.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering & Transport Processes and Unit Operations</i>
Trasferimento di Massa ad Alta Gravità	Dinamica del campo di separazione centrifugo, coefficienti di trasferimento di massa, distribuzione del tempo di residua e intensificazione di processo.	<i>Chemical Engineering Design & Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Operazioni con Fluidi Supercritici	Comportamento di fase ad alta pressione, proprietà dei solventi supercritici e involuppi di fase termodinamici.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Controllo e Automazione di Processo	Controllo PID a circuito chiuso, calibrazione sensori, acquisizione dati in tempo reale e progettazione di interblocchi di sicurezza.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Impianto Pilota Didattico Per La Determinazione Del Coefficiente Di Scambio Termico Negli Scambiatori Di Calore A Tubi E Mantello

Numero articolo: LPK-LGHR



introduzione

L'impianto pilota per scambiatore di calore a tubi e mantello di LABPARK permette agli studenti di studiare i coefficienti di scambio termico, il LMTD, il confronto tra flusso parallelo e controcorrente, collegando la teoria alla pratica industriale. Personalizzabile per i corsi di laurea in ingegneria chimica, meccanica e ambientale. Ideale per laboratori di operazioni unitarie e ingegneria dei processi.

Ulteriori informazioni

Componente del sistema / Parametro	Descrizione tecnica	Obiettivo didattico e sperimentale
Scambiatore di calore a tubi e mantello	Costruzione in acciaio inox con fascio tubiero multiplo e deflettori sul mantello per favorire il flusso turbolento.	Studio della geometria dello scambiatore, della resistenza dello strato limite e della superficie di contatto termico.
Sistema di circolazione dei fluidi	Pompe/soffiatrici industriali a velocità variabile per un controllo preciso della portata dei mezzi caldi e freddi.	Determinazione della relazione tra velocità del fluido (numero di Reynolds) e scambio termico convettivo.
Sistema di acquisizione dati	Trasmettitori di temperatura ad alta precisione e misuratori di portata elettromagnetici/turbina.	Calcolo dei coefficienti globali di scambio termico (U_s) e verifica dei bilanci energetici in regime stazionario.
Console di controllo	PC industriale all-in-one integrato in un robusto telaio mobile in profilo di alluminio.	Esperienza pratica con l'automazione industriale, la creazione di grafici di dati in tempo reale e le procedure di calibrazione dei sensori.

Modulo sperimentale	Concetti di operazioni unitarie corrispondenti	Discipline accademiche associate
Determinazione del LMTD	Profili di temperatura flusso parallelo vs controcorrente, calcolo del fattore di correzione LMTD.	Ingegneria Chimica, Ingegneria Meccanica
Analisi del Coefficiente di Scambio Termico (U_s)	Scambio termico convettivo, resistenza della parete per conduzione, dipendenze dalla portata del fluido.	Ingegneria dei Processi, Ingegneria Alimentare
Verifica del bilancio energetico	Variazioni di entalpia nelle correnti calde e fredde, stima della dispersione di calore del sistema.	Ingegneria Ambientale, Ingegneria Termica

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitario Di Agitazione E Miscelazione

Numero articolo: LPK-JBJ



Introduzione

Questo impianto pilota didattico in scala da laboratorio permette di studiare le caratteristiche di agitazione e miscelazione attraverso misurazioni in tempo reale di coppia, velocità e conducibilità, supportando esperimenti sul numero di potenza, numero di Reynolds e l'ampliamento di scala per studenti di ingegneria chimica, con giranti personalizzabili e controllo interattivo per la formazione pratica.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro / Componente	Specifica
Serbatoio di agitazione	Costruzione in acciaio inossidabile equipaggiato con deflettori rimovibili per la modifica del pattern di flusso
Sistema di azionamento	Motore a velocità variabile con controllo integrato, intervallo di velocità: 0-1000 RPM
Opzioni di girante	Le configurazioni standard includono turbine a pala piatta, turbine a pala inclinata e tipi ancora
Strumentazione	Trasmettitore di coppia/potenza in tempo reale, sensore di velocità fotoelettrico, sonda di conducibilità ad alta precisione e sensore di temperatura
Controllo e acquisizione	PLC integrato con HMI touchscreen a colori; possibilità di esportazione dati tramite interfaccia standard
Telaio e mobilità	Skid in profilo di lega di alluminio resistente alla corrosione con ruote bloccabili per carichi pesanti

Modulo sperimentale	Parametri misurabili	Concetti accademici associati	Allineamento con test di riferimento
Determinazione della potenza dell'agitatore	Velocità (N), Potenza (P), Densità del fluido (ρ), Viscosità del fluido (μ)	Numero di Potenza (N_p), Numero di Reynolds (Re), analisi dimensionale	<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Transport Processes and Unit Operations</i>
Tempo ed efficienza di miscelazione	Conducibilità vs tempo, velocità della girante, configurazione dei deflettori	Efficacia della miscelazione, omogeneizzazione della concentrazione, dinamica del tracciante	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Caratterizzazione del sistema e ampliamento di scala	Geometria della girante, rapporto serbatoio-girante, effetti dei deflettori	Criteri di ampliamento di scala, potenza per unità di volume, caratteristiche flusso vs taglio	<i>Chemical Engineering Design / Transport Processes and Unit Operations</i>

Impianto Pilota A Piatti A Setaccio Per Distillazione Continua Per La Didattica Di Laboratorio Di Operazioni Unitarie

Numero articolo: LPK-BDIS



introduzione

Sistema di insegnamento pilota integrato per studi sulla distillazione continua a piatti a setaccio. Dimostrazione visiva dell'idraulica dei piatti, posizioni di alimentazione flessibili e controllo automatico del riflusso per un'educazione pratica alle operazioni unitarie nei laboratori di ingegneria. Progettato per laboratori di ingegneria dell'istruzione superiore.

Ulteriori informazioni

Componente del Sistema / Caratteristica	Specifiche Tecniche	Operazioni Unitarie Associate e Concetti Educativi
Colonna di Distillazione	Tipo a piatti a setaccio con unico discendente di trabocco; mirini di osservazione integrati.	Equilibrio liquido-vapore (VLE), idraulica dei piatti, weeping (percolazione), flooding (allagamento) ed efficienza del piatto.
Sistema di Controllo del Riflusso	Controllo automatico del rapporto di riflusso; configurabile per riflusso totale e parziale continuo.	Linee operative, rapporto di riflusso minimo e metodo grafico di McCabe-Thiele.
Sistema di Alimentazione	Minimo di tre punti di ingresso alimentazione configurabili lungo l'altezza della colonna.	Posizione del piatto di alimentazione, qualità dell'alimentazione (linea q), dinamica delle sezioni di rettificazione e stripping.
Telaio e Costruzione	Telaio strutturale in lega di alluminio ad alta resistenza con ruote pesanti. Dimensioni: $\leq 2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2500 \text{ mm}$.	Sicurezza dell'impianto pilota, disposizione delle attrezzature industriali e design strutturale.
Strumentazione e Controllo	Sensori digitali, sonde di temperatura, rotametri e interfacce software integrate pronte per DCS.	Controllo di processo, calibrazione dei sensori, acquisizione dati e monitoraggio automatizzato dei processi.

Unità Didattica Dimostrativa Del Numero Di Reynolds Dei Fluidi Impianto Pilota Di Operazioni Unitarie

Numero articolo: LPK-BRE



introduzione

Impianto pilota di fluidodinamica visiva per l'educazione ingegneristica che dimostra i regimi di flusso laminare, di transizione e turbolento tramite iniezione di colorante in condotti circolari. Verifica le transizioni del numero di Reynolds e insegna l'analisi adimensionale. Il design modulare con software di simulazione digitale potenzia l'apprendimento pratico

[Ulteriori informazioni](#)

Caratteristica del Sistema / Modulo	Dettagli Tecnici & Componenti	Obiettivo Didattico & Riferimento al Libro di Testo
Modulo Dimostrativo del Regime di Flusso	Tubo di prova in vetro/acrilico di precisione con ago per micro-iniezione del colorante e serbatoio.	Osservazione delle linee laminari, disturbi ondulatori di transizione e dispersione turbolenta.
Serbatoio Acqua di Stabilizzazione	Serbatoio a carico costante progettato su misura con deflettori interni per eliminare la turbolenza in ingresso.	Dimostra l'importanza delle condizioni di ingresso in stato stazionario negli esperimenti di meccanica dei fluidi.
Controllo & Misurazione del Flusso	Rotametro calibrato, valvole di controllo ad ago e sistema di misurazione della portata volumetrica.	Determinazione quantitativa della portata, della velocità media del fluido e calcolo del Re sperimentale.
Telaio & Struttura Portante	Telaio in profilati di lega di alluminio di grado industriale con ruote bloccabili; Dimensioni massime: 2200mm x 580mm x 1780mm.	Dimostra agli studenti di ingegneria le pratiche industriali di layout di tubazioni e telai.
Software di Simulazione Digitale	Visualizzazione 3D interattiva e animazione dei processi dei percorsi fluidi interni.	Integra le prove pratiche dimostrando caratteristiche strutturali non facilmente visibili dall'esterno.

Unità Pilota Didattica Per Operazioni Unitarie: Determinazione Della Miscelazione In Fase Gassosa E Della Distribuzione Dei Tempi Di Soggiorno

Numero articolo: LPK-RTD



introduzione

Sistema di laboratorio integrato per la miscelazione in fase gassosa e la determinazione della RTD. Supporta i metodi del tracciante a impulso e a gradino con reattori CSTR e PFR duali, componenti industriali e registrazione dati su PC. Fornisce uno studio pratico del flusso non ideale e del comportamento del reattore per gli studenti universitari.

Ulteriori informazioni

Parametro di Sistema / Modulo	Specifiche Tecniche e Componenti	Punti di Conoscenza Curricolari Associati
Configurazioni del Reattore	Reattore di tipo caldaia (approssimazione CSTR) e reattore tubolare (approssimazione PFR)	Flusso ideale vs non ideale, modellazione del reattore, dispersione assiale
Sistema di Iniezione del Tracciante	Valvole di commutazione pneumatiche a 4 e 6 vie; linee di trasporto 316L/PTFE	Risposta all'ingresso a gradino, risposta all'ingresso a impulso, bilancio di massa del tracciante
Strumentazione di Monitoraggio	6 sensori di pressione ad alta precisione, trasmettitori termocoppia (TC) e moduli di conversione analogico-digitale (AD)	Calibrazione dei sensori, monitoraggio delle variabili di processo, condizionamento del segnale
Interfaccia di Controllo	Workstation dedicata basata su Windows con software integrato di autocontrollo e registrazione dati	Acquisizione dati in tempo reale, diagnostica automatica del sistema
Dimensioni Fisiche	Larghezza: 2200 mm, Profondità: 580 mm, Altezza: 1600 mm	Layout dell'impianto industriale, ottimizzazione dello spazio di laboratorio
Telaio Strutturale	Profilo in lega di alluminio industriale con rulli livellatori regolabili pesanti	Sicurezza dell'impianto pilota, ergonomia strutturale, mobilità

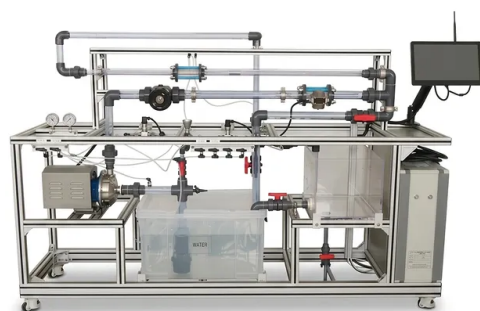
Impianto Pilota Didattico Per La Prestazione Della Pompa Centrifuga E La Calibrazione Del Misuratore Di Portata A Orifizio

Numero articolo: LPK-LXBCD

introduzione

Questo versatile impianto pilota didattico consente agli studenti di ingegneria di condurre test di prestazione della pompa centrifuga, calibrazione del misuratore di portata a orifizio ed esperimenti di meccanica dei fluidi utilizzando un circuito di flusso trasparente, un'interfaccia uomo-macchina (HMI) industriale e una simulazione virtuale 3D per un'esperienza di apprendimento pratico completa.

[Ulteriori informazioni](#)

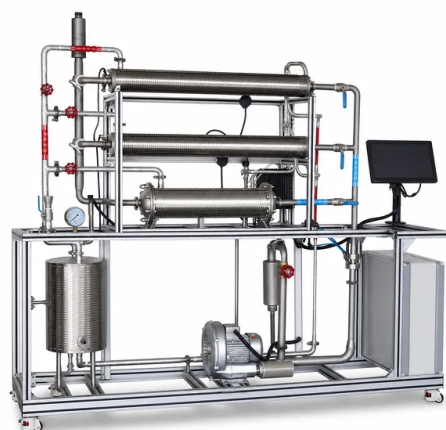


Modulo / Componente del Sistema	Descrizione & Funzionalità
Circuito di Circolazione del Fluido	Include una pompa centrifuga durevole, una rete di tubazioni trasparente di aspirazione/scarico, valvole di regolazione e serbatoi di accumulo.
Suite di Misurazione	Trasmettitori di pressione elettronici integrati, sensori di pressione differenziale, misuratori di portata elettromagnetici e sensori digitali di temperatura.
Analisi della Pompa Centrifuga	Misurazione della portata (Q), prevalenza (H), potenza all'albero (N) ed efficienza complessiva (η) per tracciare le curve caratteristiche a velocità di rotazione costanti.
Calibrazione del Misuratore di Portata	Calcolo del coefficiente di scarico (C_d) di un misuratore di portata a piastra a orifizio e analisi della sua variazione in relazione al numero di Reynolds (Re).
Interfaccia di Controllo	HMI touch-screen industriale e sistema PLC che supportano la registrazione automatica dei dati, override manuali e interblocchi di sicurezza del sistema.

Disciplina	Riferimento al Libro di Testo Principale	Operazioni Unitarie & Concetti Associati
Ingegneria Chimica	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>	Statica e dinamica dei fluidi, perdite di attrito nelle tubazioni, curve caratteristiche delle pompe, NPSH (Net Positive Suction Head) e calibrazione del misuratore a orifizio.
Ingegneria dei Bioprocessi & Alimentare	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i>	Trasferimento di quantità di moto nei fluidi, misurazione del flusso di fluidi, requisiti di potenza per il pompaggio di fluidi newtoniani e curve del sistema di tubazioni.
Progettazione di Impianti di Processo	<i>Chemical Engineering Design</i>	Dimensionamento dei sistemi di tubazioni, selezione di pompe e valvole di controllo del flusso, diagrammi di strumentazione e configurazione dei cicli di controllo di processo.

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitario Per La Determinazione Del Coefficiente Comple Di Trasferimento Del Calore

Numero articolo: LPK-BHTC



introduzione

Impianto pilota didattico avanzato di livello industriale per la determinazione del coefficiente completo di trasferimento del calore. Permette l'analisi quantitativa del trasferimento di calore convettivo, valuta le configurazioni di scambiatori a doppio tubo e a tubi e mantello, e include l'acquisizione digitale dei dati. Personalizzabile per i curricula di ingegneria. Ideale per laboratori di operazioni unitarie di ingegneria.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro di Specifica	Descrizione Dettagliata
Struttura Portante	Telaio in lega di alluminio di alta qualità con ruote industriali bloccabili per mobilità e stabilità.
Ingombro	2200 mm (L) × 580 mm (P) × 1800 mm (A).
Scambiatore a Tubo Liscio	Involucro esterno in acciaio inossidabile con tubo interno in rame rosso ad alta conducibilità liscio.
Scambiatore a Tubo Filettato	Involucro esterno in acciaio inossidabile con tubo interno in rame rosso filettato internamente per la rottura dello strato limite turbolento.
Scambiatore a Tubi e Mantello	Configurazione multipassaggio a geometria industriale con mantello in acciaio inossidabile.
Unità di Generazione Vapore	Caldaia elettrica automatica per vapore dotata di sensori di pressione, guaina liquida di sicurezza e scarico automatico della pressione.
Acquisizione Dati	Trasmettitori di temperatura digitali, flussimetri a turbina e sensori di pressione collegati a un pannello di controllo centralizzato.

Modulo Sperimentale	Settori Ingegneristici Target	Concetti Fondamentali e Allineamento con i Testi Classici
Correlazione del Trasferimento di Calore Convettivo	Ingegneria Chimica, Ingegneria Meccanica	Determinazione dei parametri di correlazione $Nu = A \cdot Re^m \cdot Pr^{0.4}$; valutazione degli effetti del numero di Reynolds (Re) e del numero di Prandtl (Pr) sul numero di Nusselt (Nu), come trattato in Operazioni Unitario dell'Ingegneria Chimica .
Valutazione del Trasferimento Termico Potenziato	Ingegneria Chimica, Ingegneria Alimentare	Studio comparativo dei coefficienti di trasferimento termico (α) in tubi lisci rispetto a tubi filettati; interruzione dello strato limite e compromessi per la caduta di pressione, come discusso in Processi di Trasporto e Operazioni Unitario .
Analisi della Condensazione del Vapore	Ingegneria Ambientale, Ingegneria Termica	Misurazione dei coefficienti di trasferimento termico di film per condensazione esterna di vapore (α_o) e della resistenza termica complessiva, che fa diretto riferimento agli argomenti di trasferimento termico in Operazioni Unitario dell'Ingegneria Chimica .
Test di Prestazione dello Scambiatore a Tubi e Mantello	Ingegneria Chimica, Progetto di Processo	Calcolo del coefficiente complessivo di trasferimento termico (K_o) e dei fattori di correzione della Differenza di Temperatura Media Logaritmica (DTML); valutazione pratica delle geometrie di scambiatori industriali come descritto in Progetto di Ingegneria Chimica .

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unit Di Assorbimento A Letto Imballato

Numero articolo: LPK-TLXS



introduzione

Studia l'assorbimento gas-liquido, la caduta di pressione, l'allagamento e i coefficienti di trasferimento di massa con questo impianto pilota. Colonna imballata trasparente, touchscreen industriale, dati sensoristici in tempo reale, analisi automatizzata. Studia il flusso bifase, i punti di carico e l'efficienza della colonna. Include un software completo per la registrazione dei dati e la valutazione.

Ulteriori informazioni

Modulo didattico	Specifiche tecniche e capacità	Allineamento con test e curriculum
Dinamica dei fluidi e idraulica	- Colonna imballata trasparente con riempimento di livello industriale. - Soffiatore di gas e pompa per liquido a velocità variabile. - Trasmettitori di pressione differenziale per la misurazione della caduta di pressione nel letto.	Flusso bifase nei letti imballati: Determinazione dei punti di carico e di allagamento. Correlazione della caduta di pressione: Curve di caduta di pressione per riempimento asciutto vs irrigato. - Corrisponde direttamente ai concetti di idraulica delle colonne presenti in <i>Operazioni unitarie dell'ingegneria chimica</i> e <i>Processi di trasporto e operazioni unitarie</i>.
Determinazione del trasferimento di massa	- Sistema di distribuzione del liquido con densità di spruzzatura regolabile. - Porte di campionamento per liquido e gas. - Misuratori di portata ad alta precisione per flussi di liquido e gas.	Assorbimento di gas diluiti: Determinazione dei coefficienti volumetrici di trasferimento di massa (K_Y a\$). Efficienza della colonna: Calcolo dell'Altezza di un'Unità di Trasferimento (HTU) e del Numero di Unità di Trasferimento (NTU). - Si allinea alle teorie del trasferimento di massa in <i>Operazioni unitarie dell'ingegneria chimica</i>.
Controllo e automazione dei processi	- Interfaccia industriale touch screen all-in-one. - Sensori digitali per portata, pressione e temperatura. - Registrazione automatizzata dei dati e calibrazione dei parametri.	Strumentazione e controllo degli impianti: Introduzione alla calibrazione dei sensori, alla trasmissione dei segnali e all'analisi dei dati. Progettazione e integrazione di sistemi: Valutazione pratica dei circuiti di controllo come descritto in <i>Progettazione di ingegneria chimica</i>.

Unità Pilota Educativa Per Operazioni Unitarie Di Assorbimento E Desorbimento

Numero articolo: LPK-BABD-C



Introduzione

Impianto pilota a doppia colonna a riempimento per assorbimento e desorbimento, dedicato all'istruzione in ingegneria chimica. Offre misurazione in tempo reale dei coefficienti di trasferimento di massa, telaio mobile resistente, interfaccia industriale a schermo touch e design personalizzabile per vari curricula di laboratorio, consentendo lo studio pratico dell'assorbimento dei gas e dello stripping.

Ulteriori informazioni

Parametro	Descrizione / Specifica	Valore Educativo / Operativo
Colonne del Sistema	Colonna di assorbimento a riempimento e colonna di desorbimento a riempimento	Supporta lo studio affiancato dei meccanismi di assorbimento e stripping.
Materiale del Telaio	Lega di alluminio industriale di alta qualità con ruote di bloccaggio	Garantisce durata e consente layout flessibili della pianta del laboratorio.
Dimensioni	$\leq 2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2300 \text{ mm}$ (L x P x H)	Ingombro compatto adatto ai laboratori di insegnamento universitari standard.
Unità di Controllo	PC industriale all-in-one con schermo touch	Espone gli studenti alle interfacce Uomo-Macchina (HMI) professionali.
Gestione Dati	Visualizzazione dati online in tempo reale e calcolo software automatizzato	Migliora l'accuratezza dei dati e riduce gli errori di calcolo manuale durante le sessioni di laboratorio.

Modulo Sperimentale	Operazione Unitaria Chiave / Concetto Fisico	Riferimento Libro di Testo Accademico
Dinamica della Colonna di Assorbimento	Assorbimento del gas in torri a riempimento, determinazione dei coefficienti volumetrici di trasferimento di massa (K_y a K_x), resistenza del film liquido.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Desorbimento e Stripping	Rimozione del soluto dalle fasi liquide, forza motrice del trasferimento di massa, schemi di flusso a controcorrente.	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> (in precedenza <i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Idrodinamica delle Colonne a Riempimento	Misurazione della perdita di carico, determinazione dei punti di flooding e loading, effetti della densità di spruzzo.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Unità Pilota Operazioni Unitarie Per La Determinazione Delle Prestazioni Della Refrigerazione A Compressione Ad Uso Didattico

Numero articolo: LPK-SRDE



introduzione

Questo impianto pilota didattico per la determinazione delle prestazioni della refrigerazione a compressione offre una doppia valutazione del COP, il confronto del ciclo rigenerativo e la taratura del calorimetro. Personalizzabile per l'integrazione nel curriculum, presenta un design attento all'ambiente. Supporta il mapping termodinamico sui diagrammi pressione-entalpia e il monitoraggio sincrono con strumentazione centralizzata.

[Ulteriori informazioni](#)

Parametro	Specifiche / Dettagli
Struttura	Telaio in lega di alluminio di grado industriale con ruote pesanti bloccabili per la mobilità
Dimensioni Complessive	$\leq 1480 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1780 \text{ mm}$ (L x P x H)
Componenti Principali	Compressore frigorifero ermetico, condensatore raffreddato ad acqua, calorimetro (riscaldatore), rigeneratore (scambiatore di calore), valvola di espansione
Strumentazione	Manometri alta/bassa pressione, sensori di temperatura elettronici, misuratori di potenza digitali, valvole di controllo del flusso
Fluido Operativo	Fluido di trasferimento calore secondario conforme alle normative ambientali
Caratteristiche di Sicurezza	Protezione sovrappressione, protezione perdite elettriche e protezione sovraccarico

Modulo Sperimentale	Obiettivi di Apprendimento	Concetti Accademici e Riferimento Testuale
Determinazione COP del Compressore	Calcolare l'ingresso di potenza elettrica e l'assorbimento di calore per valutare le prestazioni del compressore.	Cicli a Compressione di Vapore, Lavoro di Compressione (<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i>)
Analisi COP dell'Unità Complessiva	Misurare gli ingressi di energia cumulativi e le uscite di raffreddamento in condizioni di carico variabile.	Coefficiente di Prestazione, Bilanci Energetici (<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i>)
Prestazioni del Ciclo Rigenerativo	Confrontare le metriche del sistema quando il refrigerante viene instradato attraverso il rigeneratore rispetto all'espansione diretta.	Recupero di Calore, Sottoraffreddamento Refrigerante (<i>Progetto di Ingegneria Chimica</i>)
Taratura del Calorimetro	Determinare il fattore di perdita termica del recipiente del riscaldatore per correggere i valori sperimentali del COP.	Perdita di Calore, Isolamento Termico, Trasferimento di Calore in Regime Stazionario (<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i>)
Analisi Pressione-Entalpia	Costruire e analizzare i cicli termodinamici utilizzando dati di pressione e temperatura in tempo reale.	Stati di Vapore Saturati e Surriscaldati (<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i>)

Impianto Pilota Didattico Per Operazioni Unitarie Di Idrogenazione Del Benzene Grezzo

Numero articolo: LPK-CBJQ



introduzione

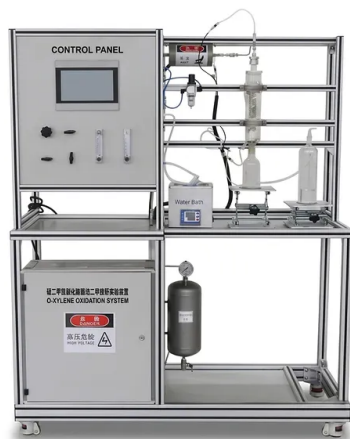
Impianto pilota avanzato per l'istruzione superiore, che consente lo studio pratico dell'idrogenazione del benzene grezzo e delle reazioni catalitiche gas-liquido. Sistema reattore a tre stadi con controllo di precisione di portata e temperatura, PID guidato da IA, monitoraggio remoto e interblocchi di sicurezza completi. Personalizzabile per l'integrazione nel curriculum.

[Ulteriori informazioni](#)

Componente/Caratteristica	Specifica Tecnica	Mappatura Curriculum e Libri di Testo
Sistema Reattore	Serie a tre stadi (deossigenazione, 1° stadio, 2° stadio) in Acciaio Inossidabile 316L; Pressione max: 10 MPa	Progettazione di Reattori Multifase, Catalisi Eterogenea, Cinetica delle Reazioni in Serie
Gestione del Flusso	Controllori di portata massica per H_2 e N_2 (Intervallo: 0-1000 mL/min; Accuratezza: $\pm 0,5\%$)	Flusso di Fluidi, Trasferimento di Massa Gas-Liquido, Calcoli di Portata Stechiometrica
Controllo Termico	Controllo automatico della temperatura guidato PID; Riscaldamento a gradiente programmato	Dinamica e Controllo di Processo, Trasferimento di Calore in Reattori con Camicia
Sistemi di Sicurezza	Sensori di fuga di gas idrogeno, arresto automatico per superamento limiti, involucro di sicurezza in SS 304	Gestione della Sicurezza di Processo, Studi HAZOP (Hazardous Operation)
Interfaccia di Controllo	Controllo a doppia modalità (Touchscreen locale + Piattaforma di monitoraggio remoto Cloud/Web)	Strumentazione Industriale, Sistemi di Controllo Distribuito (DCS), Monitoraggio Remoto di Processo

Unità Pilota Educativa Di Operazioni Unitarie Per L'ossidazione Dell'o-Xilene Ad Anidride Ftalica

Numero articolo: LPK-COPA



introduzione

Esplora la nostra unità pilota educativa su scala da banco per l'ossidazione dell'o-xilene ad anidride ftalica, dotata di un reattore tubolare a letto fisso con osservazione visiva, controllo preciso della temperatura e sistemi di sicurezza, ideale per la formazione pratica di ingegneria chimica e la simulazione industriale, progettata per le operazioni unitarie universitarie.

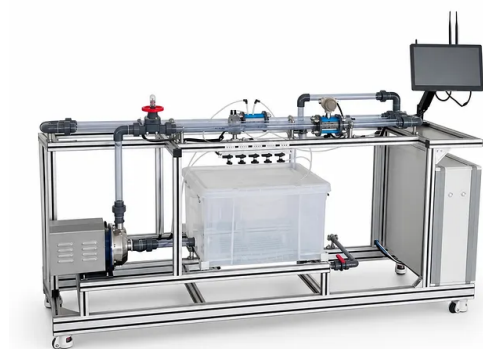
[Ulteriori informazioni](#)

Parametro	Specifiche
Tipo di Reattore	Reattore tubolare a letto fisso
Materiale del Reattore	Vetro resistente alle alte temperature (fino a 500°C)
Dimensioni del Reattore	Diametro Interno: 20 mm
Pressione di Esercizio	Pressione atmosferica
Controllo della Temperatura	Controllo programmatico modulare integrato con accuratezza $\pm 1^\circ\text{C}$
Sistemi di Sicurezza	Sensori termocoppia, manometri, allarme sovratemperatura, serbatoio di accumulo 5L
Attrezzatura Ausiliaria	Precaldatore, sistema di filtrazione dell'aria, dispositivo di trappola del prodotto
Materiale del Telaio	Lega di alluminio di grado industriale
Dimensioni	1480 mm x 580 mm x 1800 mm

Modulo Educativo	Concetti Chiave e Fenomeni di Trasporto	Concetti di Libro di Testo Rilevanti
Catalisi Eterogenea e Cinetica	Attivazione del letto catalitico, cinetica di reazione gas-solido, velocità spaziale, tasso di conversione e selettività del prodotto.	Reazioni catalizzate da solidi, equazioni di velocità e disattivazione del catalizzatore in <i>Elementi di Ingegneria delle Reazioni Chimiche</i> .
Trasporto di Calore nel Reattore a Letto Fisso	Profili di temperatura radiali e assiali, dissipazione del calore nei letti impaccati esotermici e prevenzione del runaway termico.	Trasporto di calore nei letti impaccati e scambiatori di calore in <i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica e Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i> .
Controllo di Processo e Strumentazione	Configurazione del ciclo di feedback, controllo PID della temperatura, monitoraggio della portata e sistemi di interblocco di sicurezza.	Strumentazione, cicli di controllo di processo e sistemi di sicurezza in <i>Progettazione Ingegneristica Chimica</i> .
Trasporto di Massa e Separazione di Fase	Distribuzione del reagente in fase gassosa, condensazione del prodotto, efficienza di trappolamento e calcoli del bilancio di massa.	Trasporto di massa gas-solido e processi di condensazione in <i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i> .

Impianto Pilota Educativo Per La Taratura Di Flussimetri A Orifizio E Venturi Per Laboratorio Di Meccanica Dei Fluidi

Numero articolo: LPK-LLBD



Introduzione

Migliora l'insegnamento della dinamica dei fluidi con l'Impianto Pilota Educativo per Operazioni Unitarie di Taratura di Flussimetri a Orifizio e Venturi, dotato di flussimetri trasparenti a orifizio e Venturi, sensori industriali, interfaccia touchscreen per l'analisi dei dati in tempo reale e calcoli automatici dei coefficienti nei laboratori per studenti di ingegneria.

Ulteriori informazioni

Componente / Parametro	Specifica / Dettaglio
Dispositivi di Misurazione del Flusso	Flussimetro a Orifizio Trasparente; Flussimetro Venturi Trasparente
Tubazioni & Costruzione	Sistema di condotti in PVC/acrilico ad alta trasparenza e resistente alla corrosione, montato su un telaio robusto in profili di acciaio inossidabile/alluminio
Sistema di Circolazione	Pompa centrifuga in acciaio inossidabile con serbatoio dell'acqua trasparente
Strumentazione & Sensori	Trasmittitori di pressione differenziale elettronici, flussimetri a turbina/elettromagnetici e sensori di pressione
Controllo & Interfaccia	PC industriale all-in-one con touchscreen e hardware di acquisizione dati integrato
Funzionalità Software	Tracciatura dati in tempo reale, calcolo automatico di C_{D0} , C_{Dv} e Re , e gestore esami integrato per istruttori

Modulo Sperimentale	Obiettivi Pedagogici Chiave	Riferimento Curricolare & Libro di Testo
Caratterizzazione della Piastra dell'Orifizio	Misurare la pressione differenziale attraverso la restrizione; calcolare il coefficiente di portata dell'orifizio (C_{D0}) e analizzarne la variazione in funzione del numero di Reynolds (Re).	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i> - Flusso di Fluidi Incompressibili - Misure di Carico / Misure a Orifizio
Caratterizzazione del Flussimetro Venturi	Determinare il coefficiente di portata del Venturi (C_{Dv}); analizzare le caratteristiche di recupero della pressione e confrontare la perdita di energia con la piastra dell'orifizio.	<i>Processi di Trasporto e Principi dei Processi di Separazione</i> - Dinamica dei Fluidi e Misurazione del Flusso - Teoria del Flussimetro Venturi
Studio del Numero di Reynolds & del Regime di Flusso	Correlare le perdite per attrito, la velocità del flusso e le proprietà del fluido per identificare i regimi laminare, di transizione e turbolento.	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica / Progettazione Ingegneristica Chimica</i> - Fenomeni di Flusso dei Fluidi - Perdite per Attrito in Tubi e Fitting
Strumentazione & Controllo Industriale	Imparare le procedure di taratura per trasmettitori industriali, la trasmissione dei segnali e l'acquisizione dati assistita da computer.	<i>Progettazione Ingegneristica Chimica</i> Schemi di Controllo di Processo e Strumentazione

Application areas

LABPARK

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