

Planta Piloto Educacional De Operações Unitárias Para Determinação Do Efeito De Estrangulamento

Número do item: LPK-CGT



introdução

Investigue o efeito de estrangulamento de Joule-Thomson com esta planta piloto educacional de operações unitárias. Projetada para estudantes de engenharia, ela permite análise comparativa prática da expansão adiabática de gases usando controle preciso de processo, interface digital interativa e operação ecologicamente correta, garantindo experimentos termodinâmicos seguros e repetíveis.

[Saiba mais](#)

Parâmetro	Especificação
Gases de Ensaio Suportados	Ar (efeito de resfriamento), Hélio (efeito de aquecimento)
Tubulação e Material Estrutural	Aço Inoxidável Grau 304
Sistema de Controle de Temperatura	Banho de água de temperatura constante integrado (precisão: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)
Tipo de Refrigeração	Resfriamento ecologicamente correto sem flúor
Medição de Vazão	Medidores de vazão mássica eletrônicos de alta precisão
Sensores	Sensores de temperatura RTD integrados e transmissores de pressão industriais
Interface do Usuário	IHM industrial com tela sensível ao toque e transmissão de sinal modular
Fonte de Alimentação	AC monofásico padrão (adaptado aos requisitos de tensão regionais)

Módulo de Experiência Laboratorial	Conceito Termodinâmico Chave	Alinhamento Direto com Livros Didáticos e Terminologia
Determinação do Coeficiente de Joule-Thomson	Expansão isentálpica, comportamento de gás real, curvas de temperatura de inversão	<i>Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics</i> (Propriedades termodinâmicas de fluidos, propriedades volumétricas de fluidos puros)
Expansão Adiabática de Gases Compressíveis	Balances de energia para sistema aberto, mudanças de entalpia, processos termodinâmicos irreversíveis	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Escoamento de fluidos compressíveis, equações de estado termodinâmicas)
Dinâmica de Escoamento de Fluido e Queda de Pressão	Atrito em tubulações, dispositivos de estrangulamento, válvulas de expansão	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> (Mecânica dos fluidos, transferência de momentum, balances de energia mecânica)
Balances de Energia para Sistemas Térmicos	Projeto de trocadores de calor, conservação de energia no limite do sistema, integração de utilidades	<i>Chemical Engineering Design</i> (Cálculos de balanço de energia, projeto de tubulações e instrumentação)