



SISTEMA PER LO STUDIO DELL'ENERGIA GEOTERMICA DL GEOTHERM



Il DL GEOTHERM è stato progettato come un impianto miniaturizzato di climatizzazione a pompa di calore geotermica per lo studio dei processi di raffreddamento e riscaldamento dell'impianto reversibile a pompa di calore con scambiatori di calore acqua/acqua.

Questo sistema didattico consente agli studenti di studiare in dettaglio il principio di funzionamento e il processo del ciclo termico della pompa di calore geotermica e di apprenderne le caratteristiche e le modalità di controllo. Copre diversi temi di idraulica, meccanica, termodinamica e controllo.

Il suo principio di funzionamento si basa sul ciclo di Carnot, utilizzando acque sotterranee o superficiali. Un sistema a compressore, che consuma una piccola quantità di elettricità, viene utilizzato per estrarre con continuità una grande quantità di energia termica di bassa qualità dall'acqua e convertirla in una piccola quantità di energia termica di alta qualità per il riscaldamento degli interni.

In estate, il sistema dell'acqua di raffreddamento dell'unità funziona in senso inverso, per eliminare il calore residuo nell'ambiente e rilasciarlo a terra o nell'acqua per raffreddare il condizionatore d'aria. Inoltre, l'energia può essere immagazzinata in estate e utilizzata in inverno.

Ideale per 4 studenti che lavorano contemporaneamente.

Istituti tecnici e professionali.

Applicazioni: corsi in **Energie Rinnovabili, Automazione, Termodinamica, Fisica.**



OBIETTIVI DIDATTICI

Il sistema didattico riproduce un sistema di climatizzazione a pompa di calore geotermica. La potenza termica e frigorifera viene simulata tramite un ventilconvettore, mentre un serbatoio dell'acqua con riscaldatore elettrico viene utilizzato per simulare la temperatura costante del sottosuolo.

In base alle condizioni operative simulate, il docente e gli studenti possono osservare il comportamento di componenti e sottosistemi direttamente sul pannello HMI o tramite un PC.

La simulazione è controllata in tempo reale attraverso un HMI integrato che monitora costantemente segnali e strumenti analogici e digitali. Lo studente può studiare il comportamento del sistema e risolverne i malfunzionamenti in varie condizioni eseguendo diverse misurazioni e test.

Il sistema didattico è montato su un robusto telaio in alluminio, che riduce il peso complessivo dell'apparecchiatura e ne garantisce la resistenza. Il sistema può essere spostato facilmente grazie alle 4 ruote poste nella parte inferiore del telaio.

Le tubazioni del ciclo di refrigerazione sono posate sul pannello frontale e le sezioni di alta e bassa temperatura sono chiaramente identificate con colori diversi per facilitarne l'identificazione.

La dotazione comprende diversi sistemi di sicurezza e protezione. Un interruttore di protezione di alta e bassa pressione installato nel ciclo di refrigerazione arresta immediatamente il compressore nel caso in cui la pressione del sistema sia anormale. Dal punto di vista elettrico, la sicurezza dello studente e del sistema sono garantiti da una messa a terra affidabile, un interruttore automatico di dispersione e un pulsante di arresto di emergenza.

DESCRIZIONE TECNICA

Il sistema didattico è montato su una struttura a telaio aperto in cui ogni componente è accessibile e facile da usare secondo un chiaro layout. Il pannello frontale mostra un diagramma schematico dell'intero sistema, con indicatori dello stato di funzionamento dei principali componenti. L'intero sistema può essere monitorato in tempo reale tramite il touch screen dell'HMI che consente anche di simulare malfunzionamenti del sistema.

I componenti principali sono:

- **Unità di refrigerazione:**
Completa di compressore, condensatore (scambiatore di calore a piastre), evaporatore (scambiatore di calore a tubi concentrici), valvola di inversione a 4 vie, separatore gas-liquido, serbatoio di accumulo del liquido, valvola di espansione termica, vetro spia e filtro disidratatore. La tubazione è dotata di valvole di controllo e altre parti necessarie per la sperimentazione. Il vetro spia nella tubazione può essere utilizzato per osservare lo stato del refrigerante.
- **Sistema simulato di acque sotterranee:**
composto da un serbatoio dell'acqua in acciaio inossidabile e una pompa dell'acqua di raffreddamento. Completa il lavoro di raffreddamento e di dissipazione del calore dell'unità di refrigerazione.
- **Impianto di climatizzazione:** Include l'evaporatore raffreddato ad acqua, la pompa dell'acqua e la ventola con velocità regolabile.
- **Unità di controllo e configurazione:** controlla l'intero sistema, raccoglie ed elabora i dati di funzionamento forniti dai vari sensori elettronici e ne visualizza lo stato di funzionamento in tempo reale sul touch screen dell'HMI. L'operazione di impostazione dei parametri e di controllo può essere effettuata direttamente sul touch screen, oppure su un PC locale tramite il bus di comunicazione.



ESPERIENZE DIDATTICHE

1. Principio di funzionamento e struttura della pompa di calore geotermica.
2. Controllo elettrico del sistema di climatizzazione a pompa di calore geotermica.
3. Studio del sistema di condizionamento a pompa di calore geotermica in condizioni di funzionamento estivo.
4. Studio del sistema di condizionamento a pompa di calore geotermica in condizioni di funzionamento invernale.
5. Simulazione di malfunzionamenti e risoluzione dei problemi del sistema di condizionamento a pompa di calore geotermica.

SPECIFICHE TECNICHE

- Tensione di ingresso: 220V±10%, 50Hz
- Dimensioni: 1500 mm x 800 mm x 1920 mm
- Peso netto: 180kg
- Condizioni di funzionamento: temperatura ambiente 10°C~30°C, umidità relativa <75% (25°C)
- Refrigerante: R134a
- Ore medie di formazione: 10 h.