

CONDIZIONAMENTO E REFRIGERAZIONE

T108/2D/C - Unità di Studio Refrigerazione Bilancio Massa/Energia Computerizzata - Cod. 953812



1. Generalità

Il T108/2D/C è un impianto semplice e funzionale in grado di permettere lo studio del ciclo frigorifero a compressione ed il calcolo del rendimento e del bilancio energetico all'evaporatore e al condensatore. L'unità consente l'analisi della variazione delle grandezze termodinamiche in funzione del carico termico all'evaporatore ed il calcolo della potenza richiesta all'albero del compressore.

Un pannello frontale con sinottico e strumentazione permette di tenere sotto controllo le variabili termodinamiche di interesse, facilitando così l'apprendimento degli allievi ed il lavoro dell'insegnante. Inoltre, grazie a trasduttori elettronici ed al software dedicato, è possibile acquisire i dati relativi alle grandezze sotto controllo e, su personal computer, a video e/o in stampa, ottenere i valori acquisiti e le grandezze da essi calcolabili sotto forma di tabella e/o grafico.

L'unità viene fornita con una completa manualistica che descrive i componenti, le modalità di installazione e utilizzo e propone significative esperienze didattiche.

2. Composizione

L'unità è composta da:

- compressore di tipo aperto bicilindrico comandato da motore elettrico a carcassa oscillante
- condensatore acqua/R134a
- evaporatore glicol etilenico- acqua/R134a
- resistenza variabile 0÷1200W per variare il carico termico all'evaporatore
- valvola di espansione isoentalpica manuale
- scambiatore di calore per il sottoraffreddamento
- separatore di liquido
- filtro deidratatore a setacci molecolari
- cella di carico per la misura della coppia motore
- sensore di prossimità per la rilevazione del numero di giri
- flussimetro con valvola di regolazione della portata H₂O al condensatore

- manometro pressione di condensazione
- manometro di pressione evaporazione
- pressostato di massima
- termostato di massima
- spia di osservazione fluido refrigerante
- n° 2 indicatori digitali di temperatura
- n° 2 selettori di temperatura
- n° 9 sonde di temperatura tipo Pt100
- n° 9 convertitori di segnale di temperatura con uscita analogica per l'acquisizione dei dati su PC
- n° 1 indicatore digitale di potenza con scheda di regolazione per la resistenza con uscita analogica per l'acquisizione dei dati su PC
- n° 1 indicatore digitale di numero di giri con uscita analogica per l'acquisizione dei dati su PC
- n° 1 indicatore digitale di coppia con uscita analogica per l'acquisizione dei dati su PC
- n° 1 contatore di energia elettrica
- n° 1 trasduttore di portata con uscita analogica per l'acquisizione dei dati su PC
- n° 2 trasduttori di pressione con uscita analogica per l'acquisizione dei dati su PC
- n° 1 scheda di acquisizione dati con interfaccia USB
- interruttore magnetotermico differenziale, comandi manuali, spie di segnalazione e fusibili di protezione
- software di acquisizione ed analisi dati per Windows.

3. Descrizione

La principale caratteristica dell'unità è quella di consentire il calcolo dei flussi di massa ed energia in modo da poter verificare la teoria dei cicli frigoriferi e lo scostamento tra il ciclo ideale e quello reale.

Il lavoro di compressione viene effettuato da un compressore bicilindrico di tipo aperto, comandato da un motore elettrico a carcassa oscillante. L'evaporatore è composto da una serpentina in rame, attraverso cui passa il liquido refrigerante R134a, immersa in un serbatoio di liquido antigelo riscaldato tramite una resistenza elettrica da 1200W. Tale resistenza è comandata da un variatore, che permette la regolazione del carico termico all'evaporatore. Il condensatore è a serpentina ed il liquido condensante è l'acqua. L'espansione isoentalpica del gas è realizzata tramite una valvola micrometrica manuale in modo da permettere all'allievo di verificare l'influenza dell'espansione sul bilancio termico del ciclo. L'unità, inoltre, presenta anche uno scambiatore di calore a doppio tubo; nel tubo interno scorre il R134a nel suo stato liquido, sottoraffreddato, e nel tubo esterno scorre il R134a allo stato gassoso, super riscaldato. Tramite un opportuno set di valvole lo scambiatore di calore può essere escluso dal ciclo.

La strumentazione di corredo è inserita nel ciclo reale e permette di mantenere costantemente sotto controllo tutti i parametri principali: due termometri digitali istantanei con commutatore visualizzano uno le temperature in entrata ed uno le temperature in uscita all'evaporatore, al condensatore ed allo scambiatore di calore, un flussimetro visualizza la portata d'acqua al condensatore e due manometri visualizzano le pressioni di condensazione ed evaporazione. La strumentazione è accompagnata da un sinottico a tutto pannello che facilita la comprensione del fenomeno.

Il software di acquisizione ed analisi dati opera in ambiente MS-Windows ed è utilizzato per acquisire i dati in tempo reale, per elaborarli ed archivarli. Esso permette di ottenere a video o in stampa i valori delle grandezze ricavate sperimentalmente e le grandezze di calcolo da esse derivate e di elaborare grafici che evidenziano la variazione delle grandezze di calcolo al variare delle condizioni al contorno. Inoltre, anziché acquisire automaticamente i dati dai trasduttori, è possibile immettere tali dati direttamente da tastiera, rendendo l'uso del software indipendente.

4. Specifiche tecniche

- Potenza del compressore 2,2 kW a 1500rpm
- Consumo H₂O 80 l/h circa

5. Esperienze realizzabili

- Studio termodinamico del ciclo frigorifero.
- Calcolo dell'efficienza (COP).
- Effetto dello scambio di calore interno.
- Misura del rendimento in funzione della temperatura di evaporazione.
- Bilancio termico all'evaporatore.
- Bilancio termico al condensatore.
- Calcolo del rendimento di compressione.

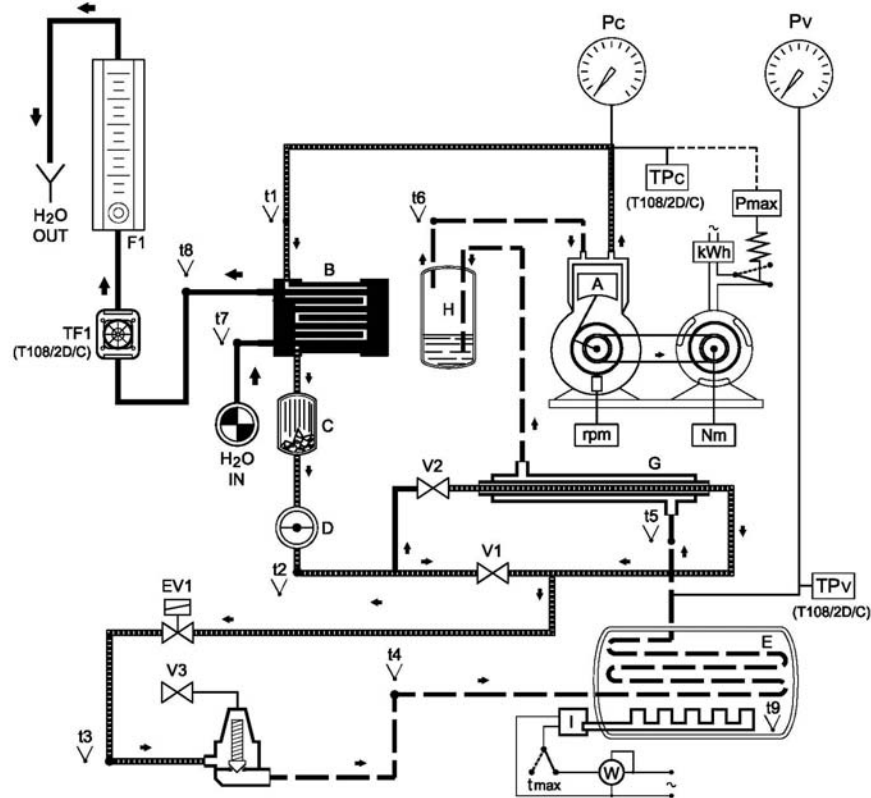
6. Servizi richiesti

- Alimentazione elettrica: 220V monofase, 50 Hz
- Alimentazione idrica: acqua di rete, pressione massima 3 bar
- PC minimo Pentium con Hard Disk (>10Gb) e CD drive, scheda grafica SVGA minimo, mouse, RAM 32 MB, porta USB
- MS-Windows XP o successivi
- Stampante grafica.

7. Pesi e Dimensioni

- Dimensioni: 600 x 600 x 1530 h mm
- Peso netto: 160Kg

8. Sinottico



Legenda:

- A. gruppo motocompressore bicilindrico aperto con motore elettrico
- B. condensatore acqua/R134a
- C. filtro deidratatore a setacci molecolari
- D. spia di osservazione fluido refrigerante
- E. evaporatore R134
- G. scambiatore di calore per sottoraffreddamento
- H. separatore di liquido
- V1-V2. valvole per l'esclusione dello scambiatore di calore dal circuito
- V3. valvola di espansione isoentalpica manuale
- EV1. elettrovalvola di sicurezza circuito R123
- t1. sensore di temperatura liquido refrigerante ingresso condensatore
- t2. sensore di temperatura liquido refrigerante uscita condensatore
- t3. sensore di temperatura liquido refrigerante ingresso valvola di espansione
- t4. sensore di temperatura liquido refrigerante ingresso evaporatore
- t5. sensore di temperatura liquido refrigerante uscita evaporatore/ingresso scambiatore
- t6. sensore di temperatura liquido refrigerante uscita scambiatore
- t7. sensore di temperatura acqua ingresso condensatore
- t8. sensore di temperatura acqua uscita condensatore
- t9. sensore di temperatura interno evaporatore (variabile con la resistenza elettrica)
- F1. flussimetro con valvola di regolazione della portata di acqua al condensatore
- TF1. trasduttore di flusso per portata di acqua al condensatore (solo per T108/2D/C)
- Pc. manometro pressione di condensazione
- TPc. trasduttore di pressione per pressione di condensazione (solo per T108/2D/C)
- Pv. manometro pressione di evaporazione
- TPv. trasduttore di pressione per pressione di evaporazione (solo per T108/2D/C)
- Pmax. pressostato di massima pressione ammissibile nel circuito
- Tmax. termostato di massima temperatura ammissibile alla resistenza
- rpm. indicatore digitale di numero di giri con uscita analogica per l'acquisizione dati su PC
- Nm. indicatore digitale di coppia con uscita analogica per l'acquisizione dati su PC
- KWh. contatore di energia elettrica
- W. indicatore digitale di potenza con scheda di regolazione e con uscita analogica per l'acquisizione dati su PC

Cod. R01150/I 1210 Ed. 01 Rev. 02

In qualsiasi momento e senza preavviso, la Didacta Italia potrà apportare ai propri prodotti, ferme restando le caratteristiche essenziali descritte, le modifiche che riterrà opportune secondo le esigenze di carattere costruttivo o didattico.