

# ET 360

## Circuito de refrigeración con propano



"screen mirroring" es posible con hasta 10 dispositivos finales

### Descripción

- **diagrama log p-h en tiempo real**
- **animaciones detalladas de los principales elementos**
- **Game-Based Learning: aprenda teoría compleja de forma fácil y divertida**

Debido al elevado impacto ambiental de los refrigerantes convencionales, a largo plazo es interesante prescindir de los gases fluorados y utilizar refrigerantes naturales. Un gas actualmente bastante prometedor es el propano. Este gas tiene muy buenas propiedades termodinámicas y está disponible en todo el mundo.

Con ET 360, el circuito de refrigeración se examina bajo una carga ajustable. El circuito de refrigeración consta de un compresor, un condensador con ventilador, una válvula de expansión termostática y un cambiador de calor de microcanales como evaporador. El evaporador puede funcionar en una cámara de refrigeración o con un flujo de paso permanente.

Todos los valores de medición relevantes se registran mediante sensores. La transmisión simultánea de los valores de medición a un PLC permite una fácil evaluación y visualización del proceso en el diagrama log p-h. Los procesos complejos, como los cambios de estado, se visualizan mediante la representación en tiempo real del ciclo, por ejemplo, en el diagrama log p-h.

El manejo intuitivo del PLC facilita el ajuste de todos los elementos del ciclo. El efecto de las modificaciones es inmediatamente visible en la pantalla táctil.

El PLC proporciona datos exactos sobre el estado del refrigerante, que se utilizan para calcular con precisión el caudal másico de refrigerante. De este modo, el cálculo proporciona un resultado mucho más preciso que la medición con métodos convencionales.

El equipo de ensayo se controla mediante un PLC a través de una pantalla táctil. Mediante un enrutador integrado, equipo de ensayo puede ser operado y controlado alternativamente a través de un dispositivo final. La interfaz de usuario también puede ser representada con los dispositivos finales adicionales ("screen mirroring"). A través del PLC, los valores de medición se pueden registrar internamente.

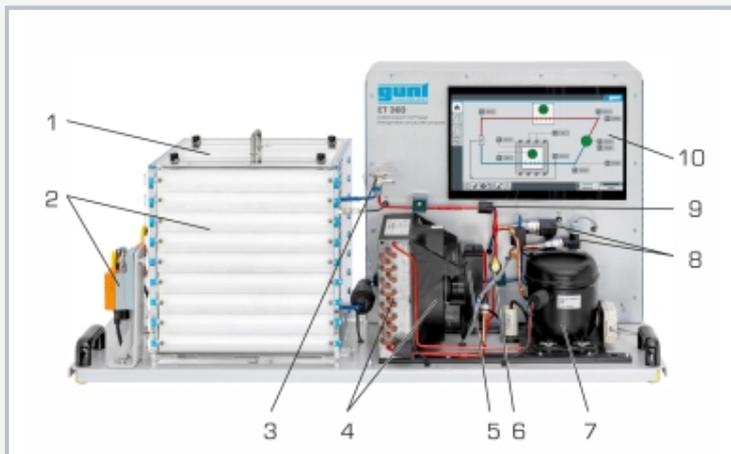
El GUNT Media Center dispone de material didáctico multimedia digital. Además de la presentación en tiempo real directamente en la unidad, el Game-Based-Learning es posible con estos medios en línea, por ejemplo, hojas de trabajo, aprendizaje electrónico, vídeos, etc.

### Contenido didáctico/ensayos

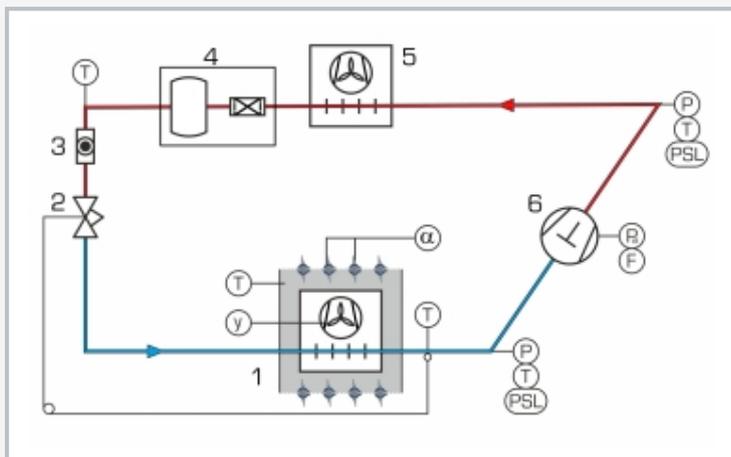
- representar y comprender el ciclo frigorífico en el diagrama log p-h
- determinación de variables características importantes
  - ▶ índice de rendimiento calorífico
  - ▶ potencia frigorífica
  - ▶ trabajo del compresor
- comportamiento de funcionamiento bajo carga: comportamiento de carga estacionario y no estacionario
- GUNT Media Center, desarrollar habilidades digitales
  - ▶ obtener información de las redes digitales
  - ▶ utilizar material didáctico digital, como Web Based Training (WBT)
  - ▶ utilizar sistemas de visualización

# ET 360

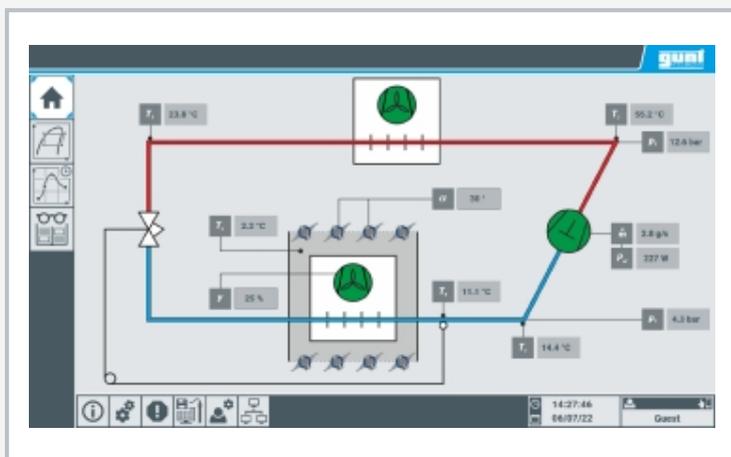
## Circuito de refrigeración con propano



1 cámara de refrigeración con evaporador, 2 persianas y servomotor, 3 válvula de expansión termostática (VET), 4 condensador con ventilador, 5 colector de refrigerante con filtro/secador, 6 mirilla con indicador de humedad, 7 compresor, 8 sensor de presión, 9 sensor de temperatura, 10 panel táctil con pantalla táctil de 15,6"



1 cámara de refrigeración con evaporador y persianas ajustables, 2 válvula de expansión termostática (VET), 3 mirilla con indicador de humedad, 4 colector de refrigerante con filtro/secador, 5 condensador con ventilador, 6 compresor; T temperatura, P presión, F caudal másico de refrigerante, P<sub>el</sub> consumo de potencia, PSH, PSL presostatos,  $\alpha$  ángulo de ajuste de persianas, y variable manipulada ventilador; azul: baja presión, rojo: alta presión



La interfaz de usuario intuitiva ofrece animaciones del funcionamiento de los principales componentes y la visualización de todos los valores de medición en tiempo real

### Especificación

- [1] circuito de refrigeración de propano bajo una carga ajustable
- [2] circuito de refr.: compresor, condensador con ventilador, válvula de expansión termostática, cambiador de calor de microcanales como evaporador
- [3] cámara de refrigeración transparente, carga ajustable
- [4] sensores: presión, temperatura, potencia
- [5] cálculo preciso del caudal másico de refrigerante
- [6] una pantalla táctil de 15,6" muestra animaciones del funcionamiento de los componentes principales
- [7] representación de todos los valores de medición en tiempo real sobre un eje temporal, como el diagrama log p-h
- [8] adaptar la escala de los ejes y el grado de ampliación en la pantalla táctil
- [9] control de instalación mediante PLC, manejo vía pantalla táctil
- [10] "screen mirroring": posibilidad de representar la interfaz de usuario con hasta 10 dispositivos finales
- [11] adquisición de datos a través del PLC en la memoria USB interna, acceso a los valores de medición registrados a través de WLAN/LAN con enrutador integrado conexión LAN con la red propia del cliente o conexión LAN directa sin red del cliente
- [12] refrigerante R290, GWP: 3
- [13] material didáctico multimedia digital en línea en el GUNT Media Center: curso E-Learning, hojas de trabajo, vídeos

### Datos técnicos

PLC: Weintek cMT3162X

Compresor

- cilindrada 5,98cm<sup>3</sup>
- potencia frigorífica nominal: aprox. 700W a -10/32°C
- consumo de potencia: aprox. 300W a -10/32°C

Ventilador, motor de conmutación electrónica

- velocidad nominal: 2330min<sup>-1</sup>
- potencia motor de accionamiento: 83W
- caudal: 0...1710m<sup>3</sup>/h

Refrigerante: R290, GWP: 3, cantidad de llenado: 150g, equivalencia en CO<sub>2</sub>: 0t, seguridad: DIN EN 378: A3

Rangos de medición

- presión: 2x -1...34bar
- temperatura: 5x -50...180°C
- potencia: 0...750W
- flujo másico: refrigerante, calcular 0...17kg/h

230V, 50Hz, 1 fase; 230V, 60Hz, 1 fase

LxAnxAI: 1200x520x614mm

Peso: aprox. 50kg

### Necesario para el funcionamiento

temperatura ambiente: máx. 42°C, mín. 10°C  
PC con Windows recomendado

### Volumen de suministro

banco de ensayos, acceso en línea al GUNT Media Center, material didáctico

## **ET 360**

### **Circuito de refrigeración con propano**

Accesorios opcionales

WP 300.09

Carro de laboratorio