



## ET 915

# Sistema de prácticas HSI para refrigeración e ingeniería climática

Concepto global didáctico, para transmitir de manera precisa los fundamentos de la refrigeración e ingeniería climática.

- componentes orientados a la práctica
- modular
- controlado por software
- software de aprendizaje

El sistema para afrontar de manera sencilla una temática compleja.

# Concepto global didáctico

La refrigeración y la ingeniería climática se encuentran entre las materias más exigentes de las carreras técnicas. Una de las dificultades para los estudios es la temática de cambios de fase múltiples a temperaturas y presiones poco habituales.

Muchos estudiantes no llegan a ser conscientes de la relación que existe entre las fórmulas aprendidas con gran esfuerzo y los procesos reales hasta que entran profesionalmente en contacto con la temática.

Hablamos por experiencia propia y, con nuestro valioso concepto global didáctico, le queremos ayudar a impartir esta compleja temática de manera precisa.

El ET915 Sistema de prácticas HSI para refrigeración e ingeniería climática ofrece ensayos fundamentales para diversas áreas de la refrigeración y la ingeniería climática.

Bajo HSI englobamos nuestro concepto global didáctico:

- Hardware
- Software
- Integración

El hardware abarca los componentes reales de la refrigeración y la ingeniería climática. Para permitir que los estudiantes obtengan una visión de los equipos, muchos de los componentes se han realizado en material transparente. El calor y el frío se perciben directamente en el equipo y son parcialmente visibles. Por el contrario, los verdaderos procesos no son visibles y se desarrollan en sistemas cerrados.

Para completar nuestro concepto global didáctico, ET915 incluye un software de aprendizaje multimedia que respalda a los estudiantes en la preparación y el seguimiento de los ensayos. El software de aprendizaje permite el aprendizaje independiente de los fundamentos teóricos y contribuye al entendimiento de la temática mediante textos explicativos, ilustraciones e imágenes en movimiento.

Para visualizar los procesos, nuestro innovador software de alto rendimiento es un componente integral del sistema de prácticas. El software permite la representación de una forma única, y sirve como apoyo para los estudiantes en la realización y evaluación de los ensayos. El software les ayuda de manera precisa a crear un vínculo entre teoría y práctica.



Instalación técnica real

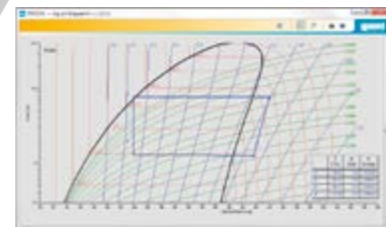
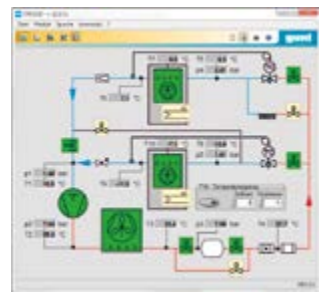


Diagrama de proceso



Esquema de procesos



La relación entre teoría y práctica conforma los fundamentos para el entendimiento de equipos técnicos más complejos.



Software de aprendizaje



Sistema de formación



# Montaje

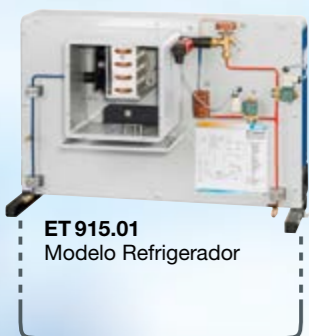
Refrigeración

Ingeniería climática



La unidad básica ET 915 contiene los componentes principales compresor y condensador

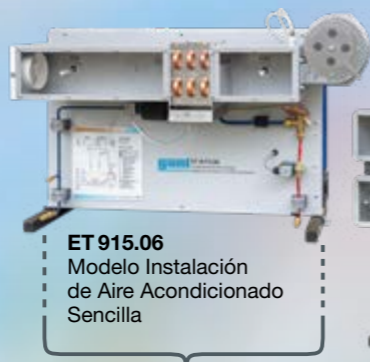
ET 915  
Unidad Básica



ET 915.01  
Modelo Refrigerador



ET 915.02  
Modelo Instalación Frigorífica con Etapa de Refrigeración y Congelación



ET 915.06  
Modelo Instalación de Aire Acondicionado Sencilla

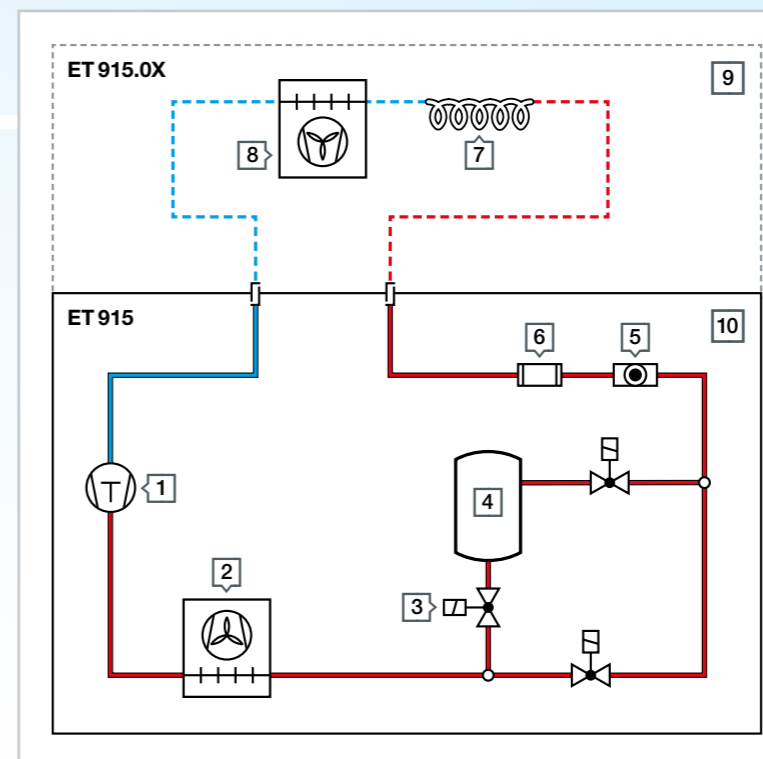


ET 915.07  
Modelo de Climatización

Todas las piezas adicionales incluyen elementos de expansión y evaporador



Sistema de formación modular completo de refrigeración e ingeniería climática



- 1 compresor
- 2 condensador
- 3 válvula electromagnética
- 4 colector de refrigerante
- 5 mirilla
- 6 filtro/secador
- 7 elemento de expansión
- 8 evaporador
- 9 piezas
- 10 unidad básica

Es posible intercambiar las diferentes piezas adicionales con pocas maniobras y sin herramientas



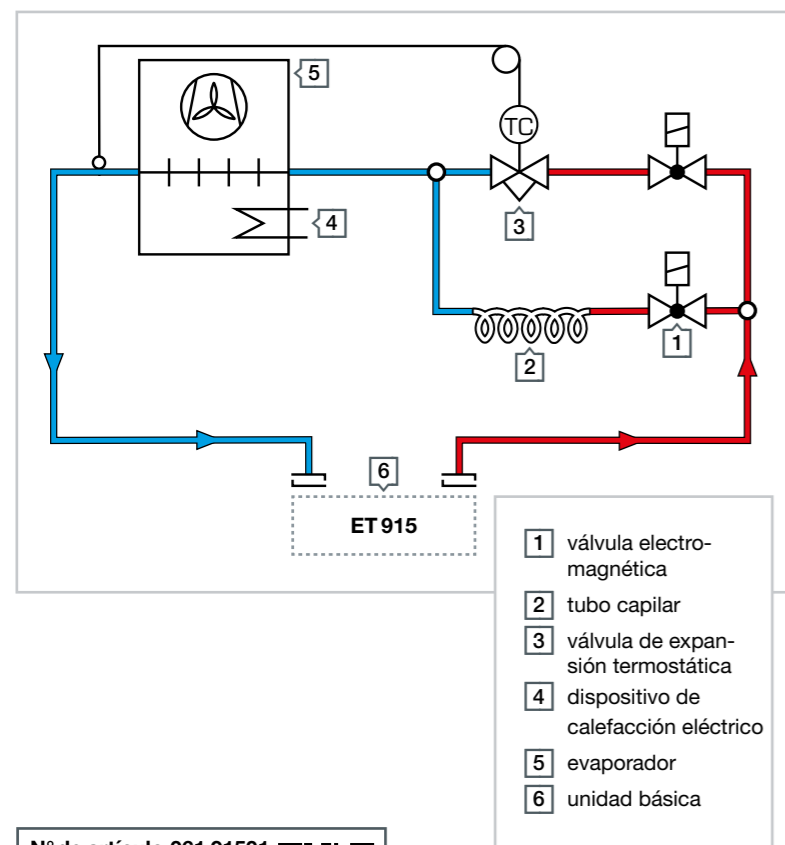
Las diferentes piezas adicionales se colocan en la unidad básica y se conectan a ella de manera tanto hidráulica como eléctrica

# Refrigeración

El modelo **ET 915.01**, en combinación con la unidad básica, forma un refrigerador operativo. Se instalan dos elementos de expansión diferentes. Hay una válvula de expansión termostática (TEV) o un tubo capilar. Ambos elementos de expansión se utilizan para la expansión del refrigerante líquido hasta un nivel de presión inferior. Se da prioridad a las características del tubo capilar y la válvula de expansión termostática. Es posible simular una carga de refrigeración adicional sobre un dispositivo de calefacción eléctrico.



**ET 915.01**  
Modelo Refrigerador



### Contenidos didácticos y ejercicios

- entender y familiarizarse con el montaje y funcionamiento de una instalación frigorífica sencilla
- modo de funcionamiento de un evaporador
- diferentes elementos de expansión
  - ▶ funcionamiento con tubo capilar
  - ▶ funcionamiento con válvula de expansión
- funcionamiento de la regulación de temperatura
- comportamiento de funcionamiento bajo carga
- ciclo frigorífico en el diagrama log p-h
- simulación de fallos

Nº de artículo 061.91501

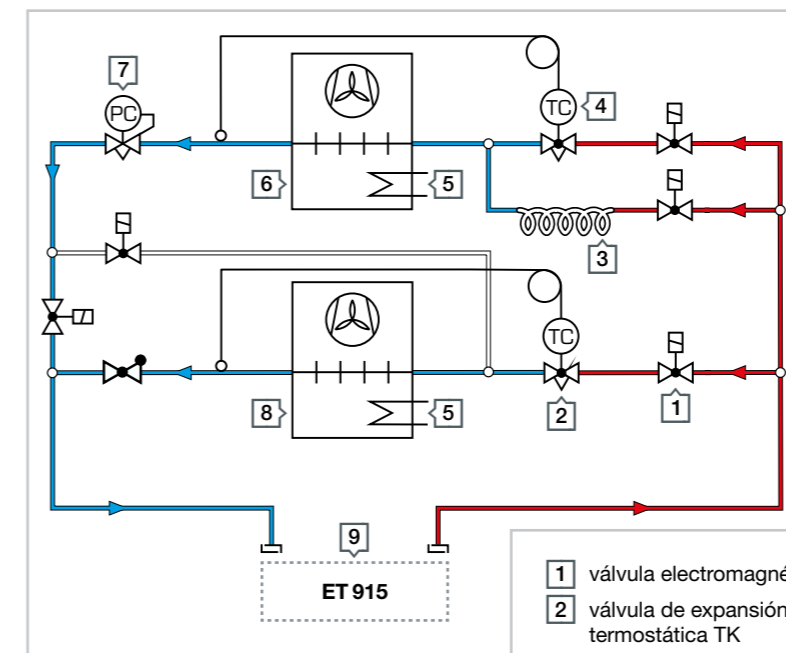
Aquí encontrará detalles adicionales y datos técnicos:  
[gunt.de/static/s4644\\_3.php](http://gunt.de/static/s4644_3.php)



**ET 915.02** contiene dos cámaras de refrigeración separadas con evaporadores y elementos de expansión. Los evaporadores pueden funcionar de manera opcional con conexión en serie o en paralelo. Dos ventiladores en las cámaras de refrigeración ayudan a conseguir una distribución uniforme de la temperatura. Con los dispositivos de calefacción eléctricos es posible simular cargas de refrigeración adicionales. Además, el modelo dispone de un regulador de la presión de evaporación.



**ET 915.02**  
Modelo Instalación Frigorífica con Etapa de Refrigeración y Congelación



Nº de artículo 061.91502

Aquí encontrará detalles adicionales y datos técnicos:  
[gunt.de/static/s4624\\_3.php](http://gunt.de/static/s4624_3.php)



- 1 válvula electromagnética
  - 2 válvula de expansión termostática TK
  - 3 tubo capilar NK
  - 4 válvula de expansión termostática NK
  - 5 dispositivo de calefacción eléctrico
  - 6 evaporador NK
  - 7 regulador de la presión de evaporación NK
  - 8 evaporador TK
  - 9 unidad básica
- NK: refrigeración normal  
TK: congelación



### Contenidos didácticos y ejercicios

- montaje y funcionamiento de una instalación frigorífica con dos evaporadores
- conexión en serie o en paralelo de evaporadores
- funcionamiento de la regulación de temperatura
- comportamiento de funcionamiento bajo carga
- ciclo frigorífico en el diagrama log p-h
- influencia de la presión de evaporación
- simulación de fallos

# Ingeniería climática

**ET 915.06**, en combinación con la unidad básica, forma una instalación de aire acondicionado operativa. El aire que se debe enfriar se aspira de la habitación mediante un soplante, se refrigera y se vuelve a conducir hasta la habitación. Con este modelo se presentan los fundamentos de la refrigeración de aire de circulación, así como los componentes de una instalación de aire acondicionado.

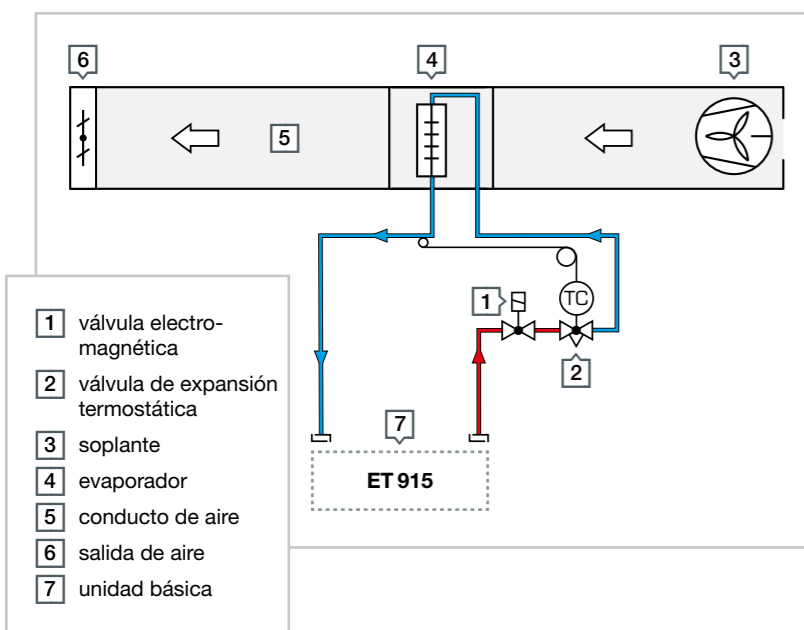


**ET 915.06**  
Modelo Instalación de Aire Acondicionado Sencilla

**ET 915.07**, en combinación con la unidad básica, forma una instalación de ventilación para la climatización del aire ambiente. El modelo contiene diferentes componentes para la regulación de la temperatura y la humedad del aire ambiente. Con este modelo se presenta el funcionamiento de una instalación de aire acondicionado, los componentes principales de un sistema de aire acondicionado y los modos de funcionamiento con servicio con aire de circulación y aire fresco.



**ET 915.07**  
Modelo de Climatización

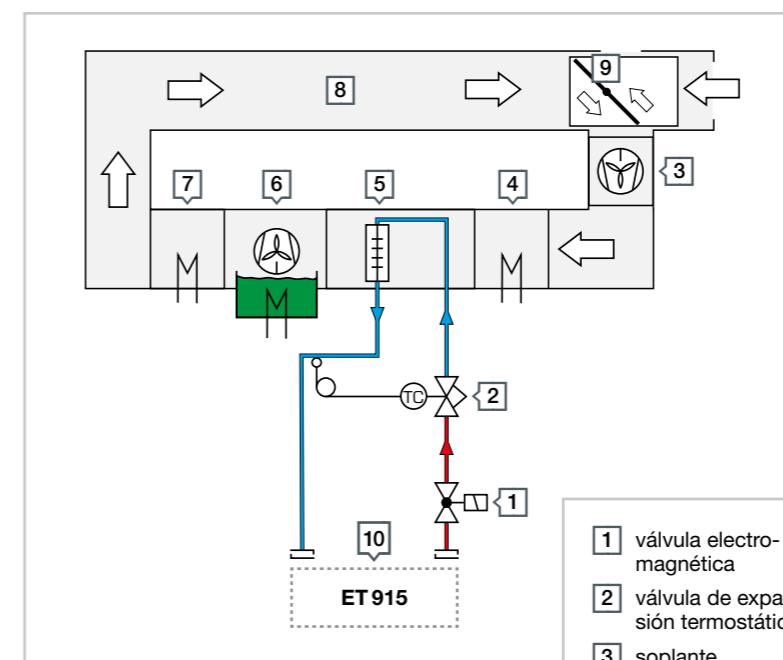


### Contenidos didácticos y ejercicios

- instalación de aire acondicionado para la refrigeración de locales y sus componentes
- regulación de temperatura
- modo de funcionamiento de un evaporador funcionando como refrigerador de aire
- simulación de fallos

Nº de artículo 061.91506

Aquí encontrará detalles adicionales y datos técnicos:  
[gunt.de/static/s4623\\_3.php](http://gunt.de/static/s4623_3.php)



### Contenidos didácticos y ejercicios

- instalación de aire acondicionado completa y sus componentes principales
- modo de funcionamiento de un evaporador para la refrigeración del aire y la deshumidificación
- modo de funcionamiento de un calentador de aire eléctrico
- modo de funcionamiento de un humectador de vapor
- calentamiento y refrigeración en el diagrama h-x
- servicio con aire de circulación y de aire fresco
- simulación de fallos

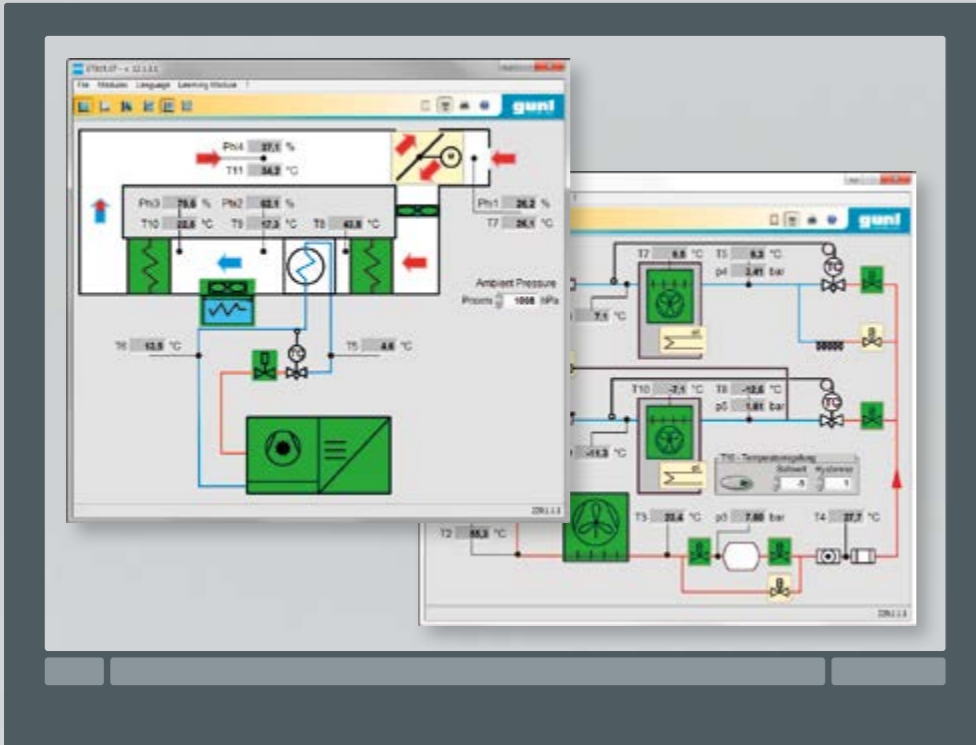
Nº de artículo 061.91507

Aquí encontrará detalles adicionales y datos técnicos:  
[gunt.de/static/s4646\\_3.php](http://gunt.de/static/s4646_3.php)



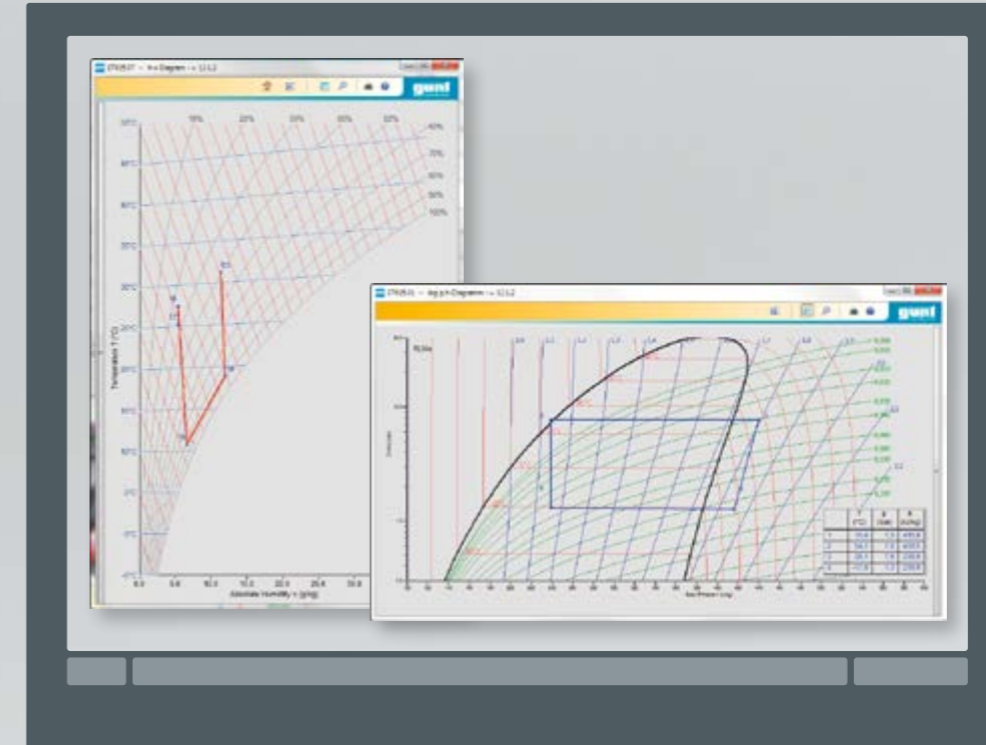
# Software para el manejo y registro de datos

## Manejo intuitivo mediante botones seleccionables en el esquema de procesos



### Esquema de procesos

- manejo sencillo del sistema mediante el software
- control directo de los componentes individuales mediante los correspondientes símbolos de los botones en el esquema de procesos
- visualización de los modos de funcionamiento seleccionados
- indicación de todos los valores de medición relevantes en tiempo real

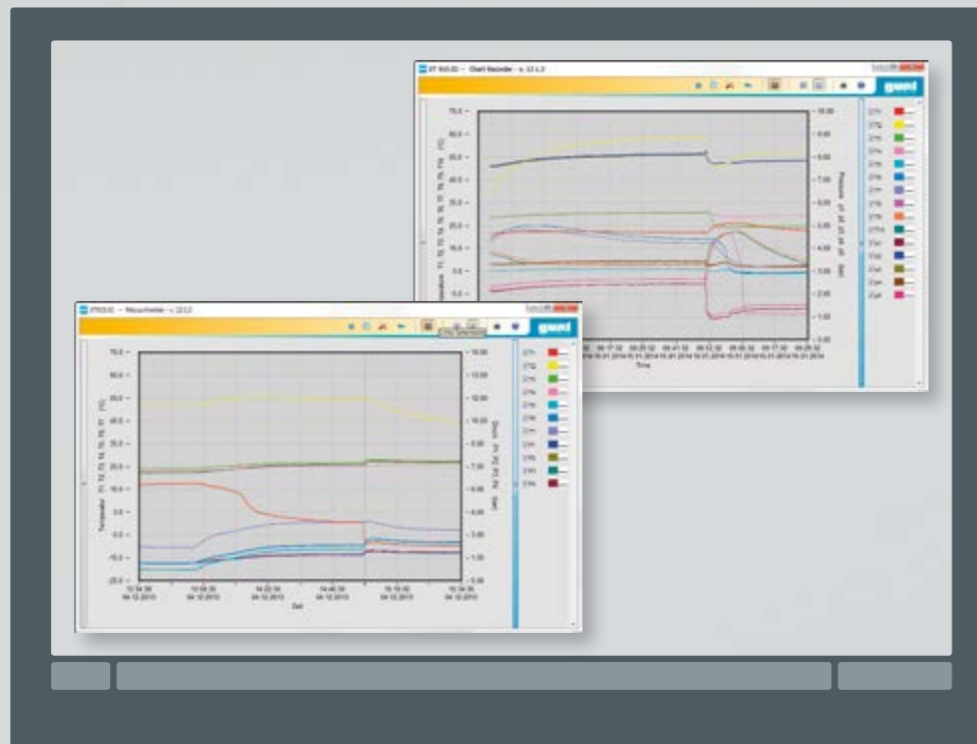


### Diagramas de proceso

- representación del estado de aire húmedo en el diagrama h-x de Mollier en tiempo real
- representación del ciclo frigorífico en el diagrama log p-h en tiempo real

## Transcurso del tiempo

- representación de los valores de medición en función del tiempo
- registro de estados estacionarios, como p. ej. la puesta en marcha y modificación de la carga
- registro y archivado de curvas características de funcionamiento propias
- tipo de representación de libre elección
  - ▶ selección de los valores de medición
  - ▶ resolución
  - ▶ color
  - ▶ intervalos temporales



## Representación única de los procesos de refrigeración y climatización en tiempo real

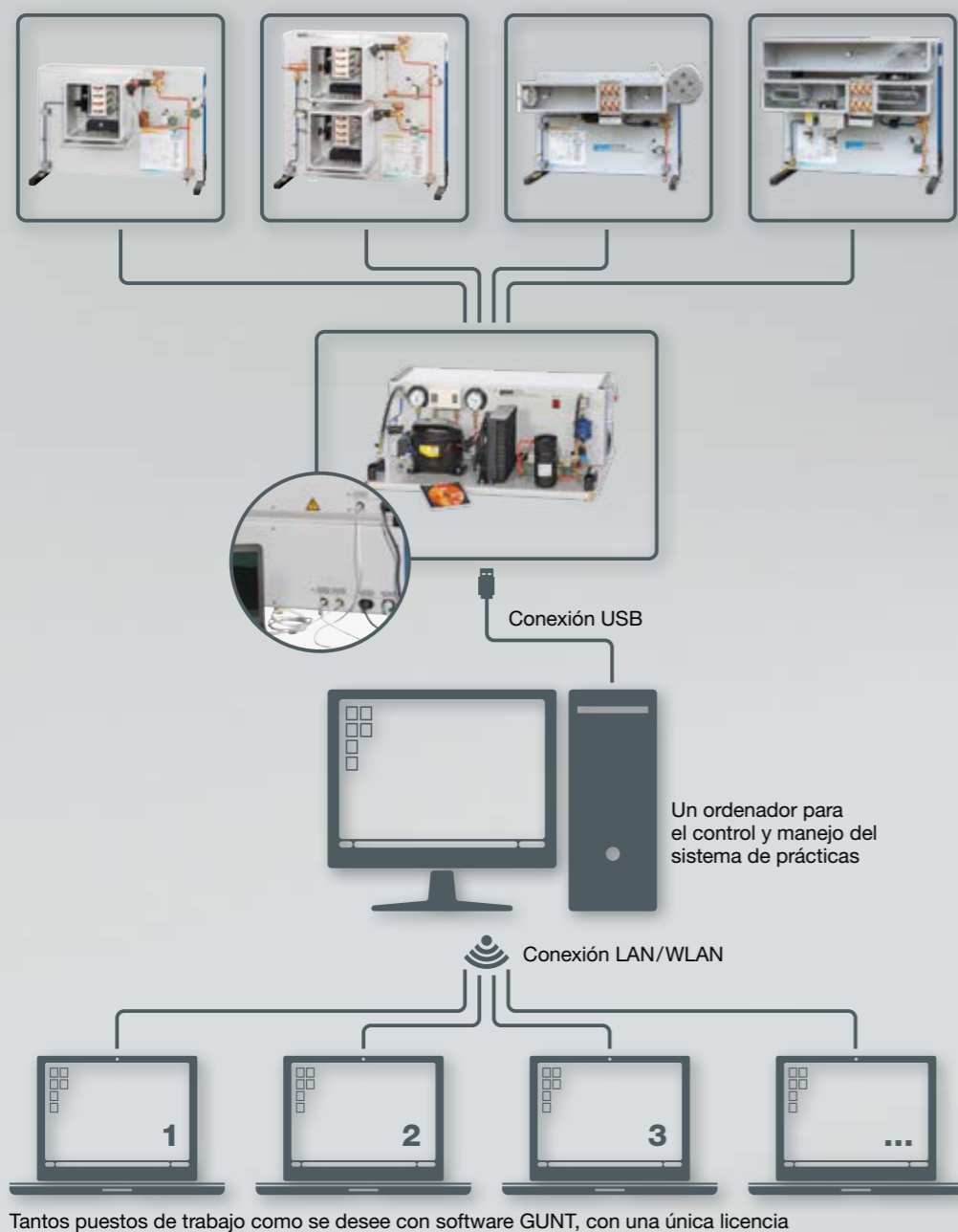
- las modificaciones de los parámetros de funcionamiento se pueden ver directamente en los diagramas de proceso correspondientes
- la representación en tiempo real de los procesos permite a los estudiantes obtener una visión de cómo se generan los estados termodinámicos, que en caso contrario solo se observan en estado estacionario
- transmisión visual de la relación funcional entre cada uno de los componentes de las máquinas y los procesos termodinámicos



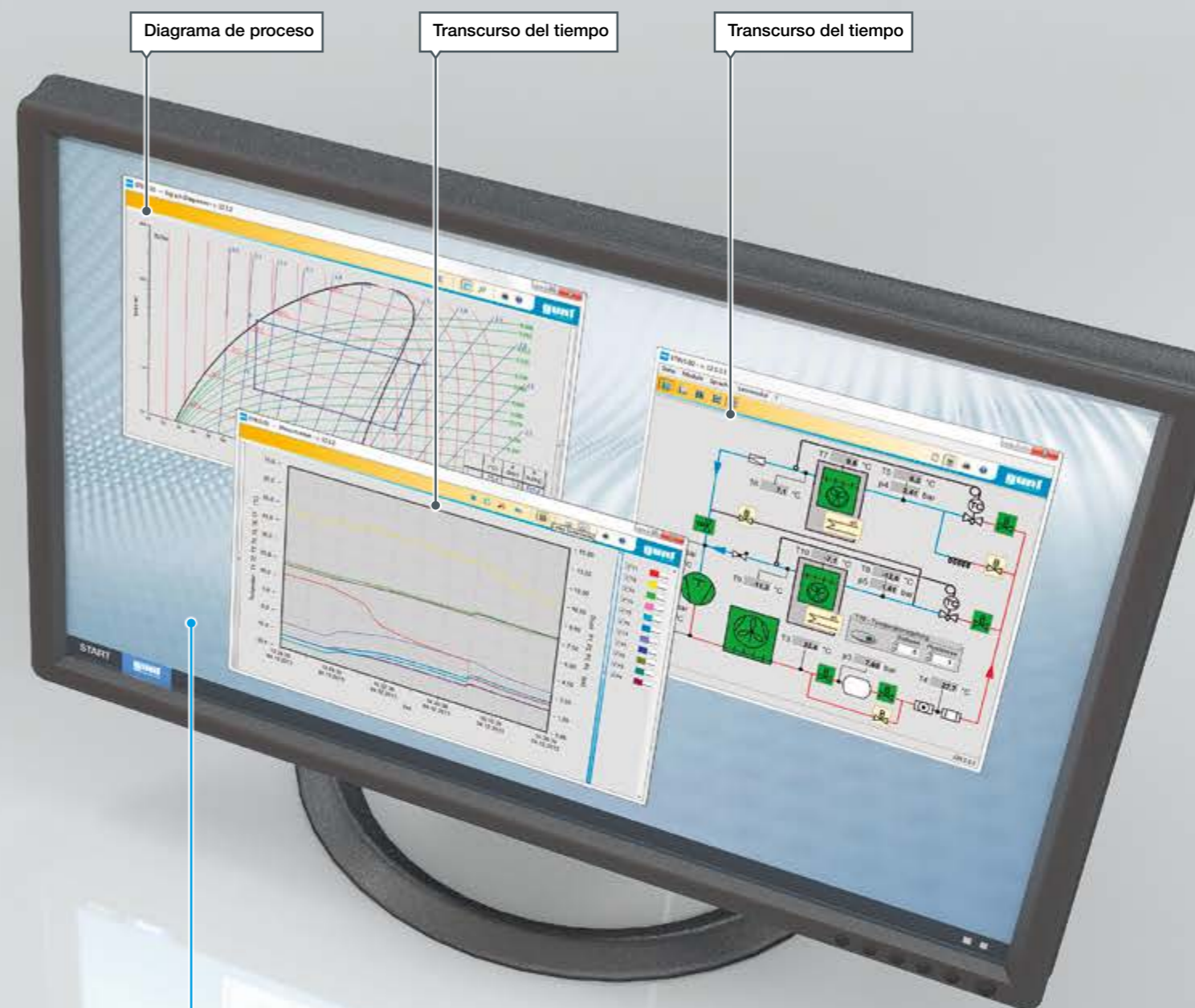
# Software para el manejo y registro de datos

## Conectividad en red

- acceso completo a ensayos actuales en la red, desde tantos puestos de trabajo externos como se desee
- cuando se utiliza un único sistema de prácticas, los estudiantes pueden seguir y analizar los ensayos de manera individual en todos los puestos de trabajo.



Tantos puestos de trabajo como se desee con software GUNT, con una única licencia



## Representación

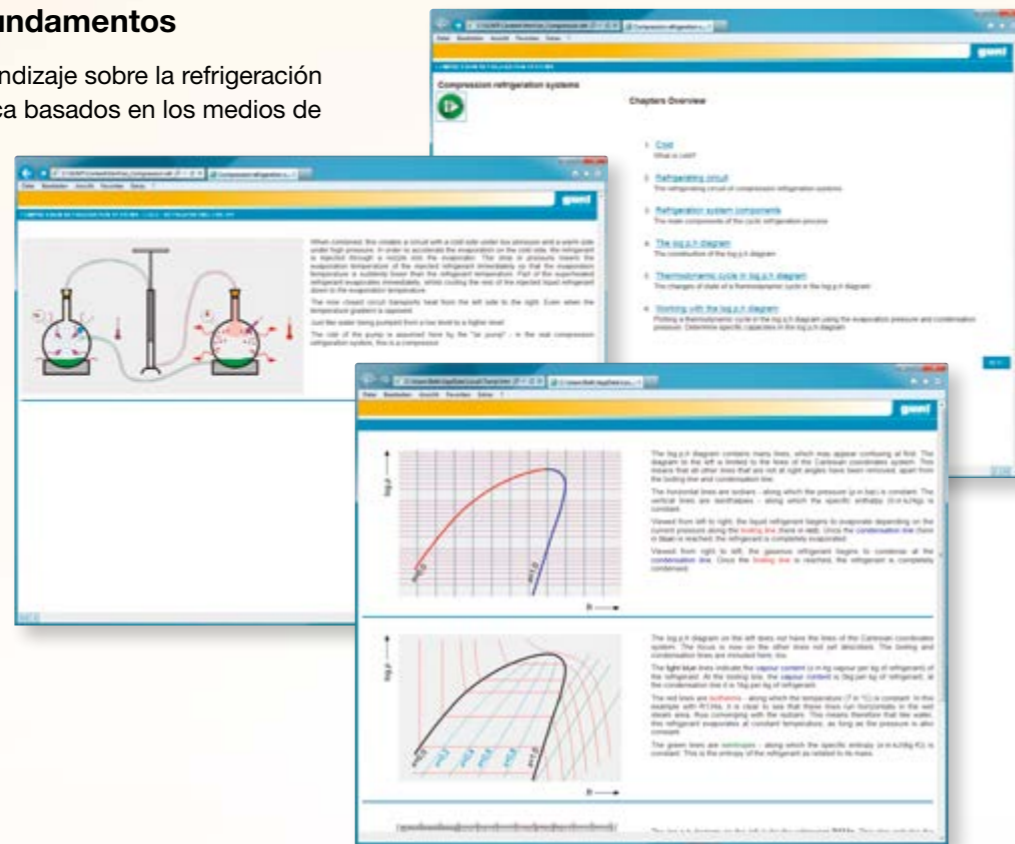
- flexibilidad en la posición y orden de las diferentes ventanas de programa
- tantas ventanas como se desee en las que se visualiza de manera simultánea el comportamiento de funcionamiento del sistema

# Software de aprendizaje

un componente relevante junto al manejo y el registro de datos

## Curso sobre fundamentos

contenidos de aprendizaje sobre la refrigeración e ingeniería climática basados en los medios de comunicación y revisados desde el punto de vista didáctico



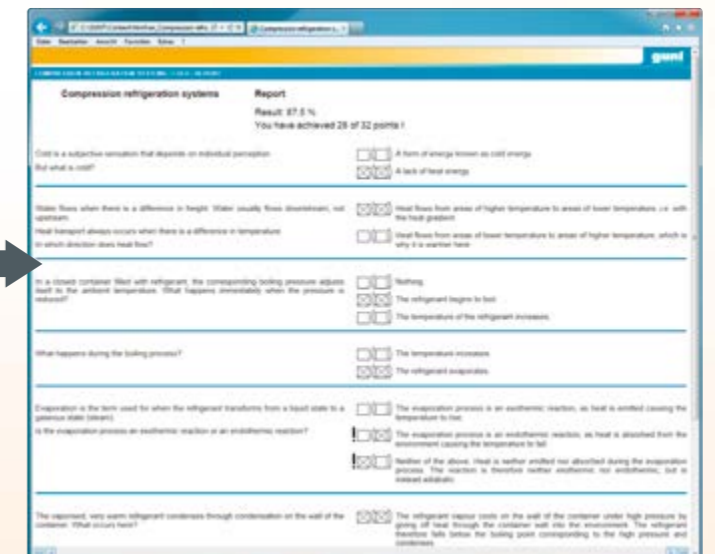
## Descripción detallada de los equipos

- preparación independiente para el manejo de los equipos
- explicación del funcionamiento de los equipos
- descripción del funcionamiento de los componentes individuales



## E-Learning

- curso multimedia en el ordenador doméstico
- flexibilidad mediante aprendizaje con independencia de hora y lugar y a ritmo propio
- refuerzo de la motivación mediante originalidad y acceso a los contenidos en forma de juego
- complemento ideal para la clase



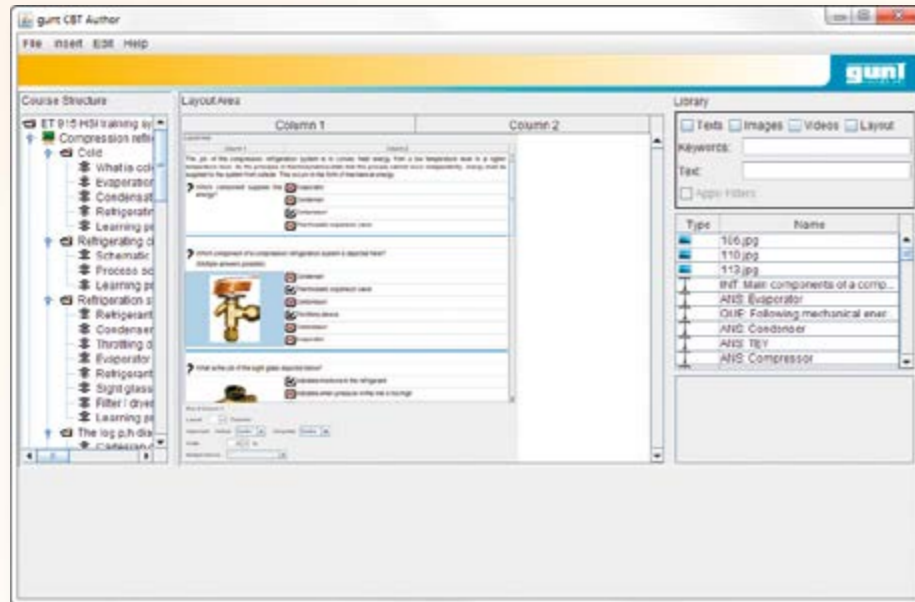
## Comprobación precisa de los contenidos didácticos

- controlar los avances en el aprendizaje de manera discreta y automática
- reconocer los puntos débiles y centrarse en su mejora



# Software de aprendizaje

un componente relevante junto al manejo y el registro de datos



**Libertad creativa mediante la integración de contenidos didácticos propios a través del sistema de creación**

- no se requieren conocimientos de HTML
- editor propio para la creación de los contenidos didácticos
- manejo intuitivo
- integración precisa de contenidos didácticos concretos en la estructura de software
- creación de controles de rendimiento individuales
- integración de vídeos y gráficos con animación



No todo el mundo es capaz de aprender contenidos complejos únicamente a través de los libros...

## ¡Las ventajas de un vistazo!

- flexibilidad mediante la determinación propia del momento, la duración y el lugar de la unidad didáctica
- la capacidad de puestos de trabajo en colegios y escuelas superiores queda protegida
- controlar los avances en el aprendizaje de manera discreta y automática
- integración precisa de contenidos didácticos propios en la estructura de software
- los puntos esenciales se pueden repetir tantas veces como sea necesario
- integración de métodos de aprendizaje multimedia en el día a día de los aprendices y estudiantes

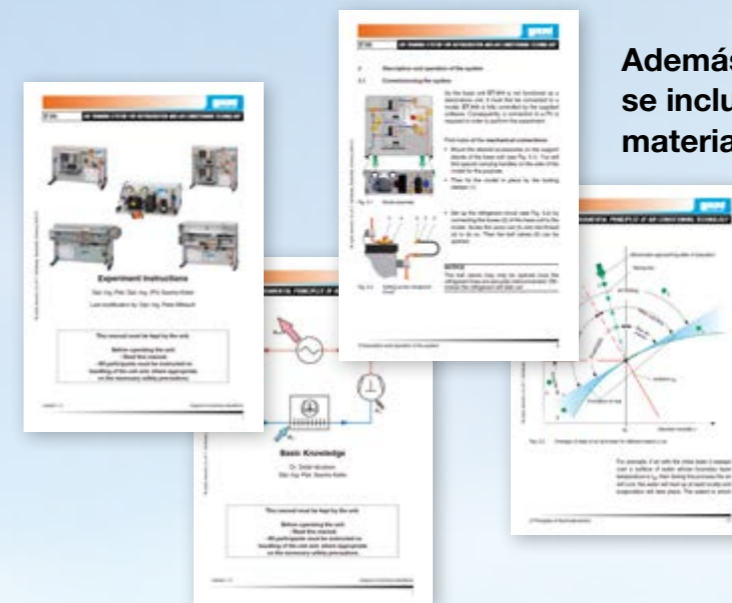
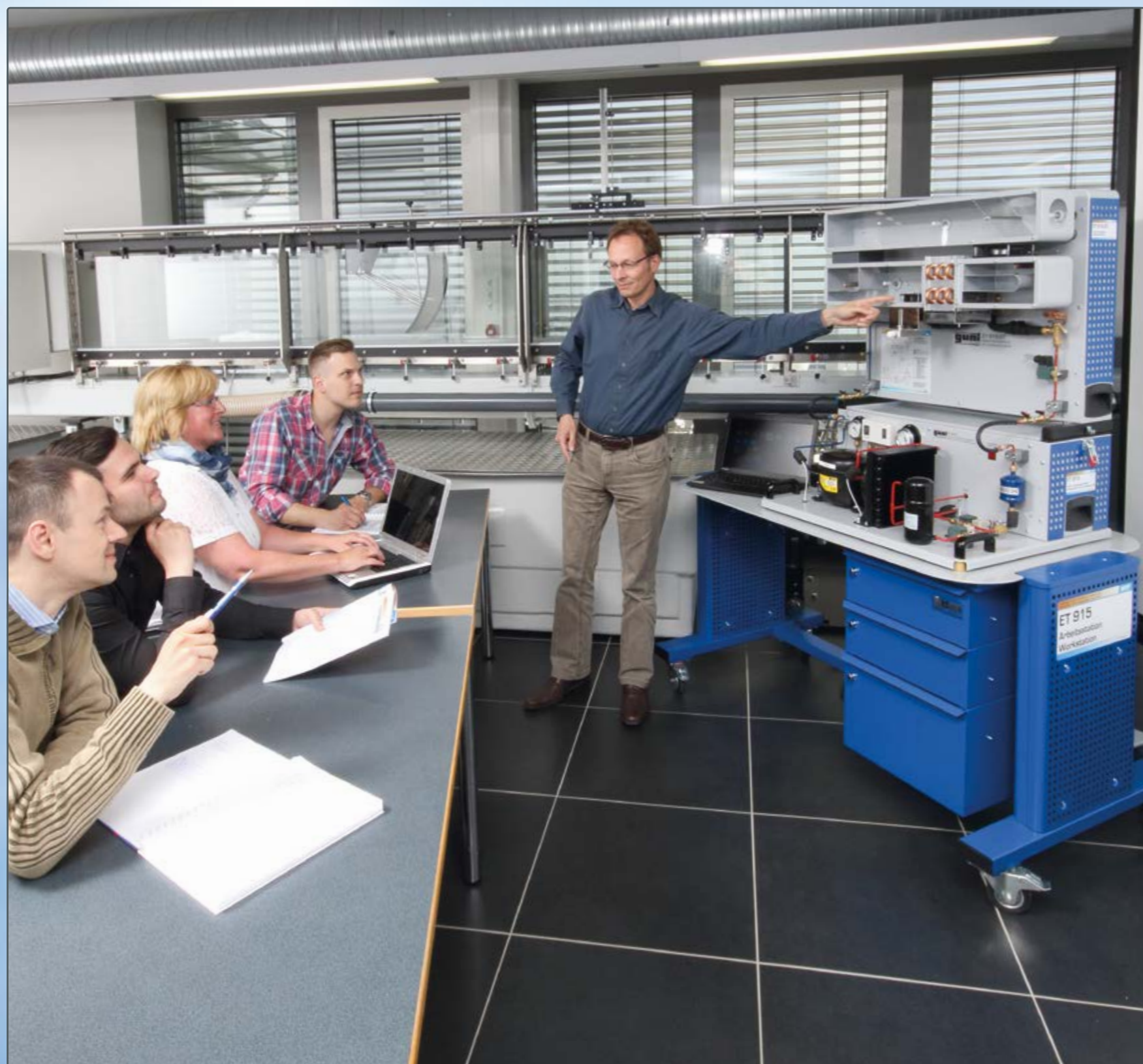


Desde hace años representamos la máxima calidad de nuestros equipos y los materiales didácticos correspondientes.

Acompáñenos dando un paso más hacia el futuro.

# Impresiones

una impresión del centro de formación de GUNT



Además del software, también se incluye material didáctico como material impreso:

- fundamentos de la refrigeración
- fundamentos de la ingeniería climática
- instrucciones para ensayos con el sistema de prácticas HSI ET915 sobre refrigeración e ingeniería climática
- instrucciones de manejo del sistema de creación

## Carro de laboratorio WP 300.09

supone la base perfecta para un equipo de ensayo y práctica móvil



¿Necesita algo más del área de refrigeración e ingeniería climática?



» Refrigeración



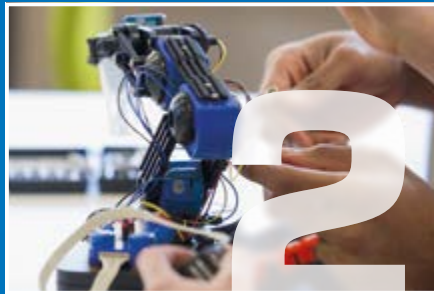
» Ingeniería climática

## Todo el programa GUNT



### Mecánica y diseño mecánico

- estática
- resistencia de materiales
- dinámica
- dinámica de máquinas
- diseño mecánico
- ensayo de materiales



### Mecatrónica

- dibujo técnico
- modelos seccionados
- metrología
- elementos de máquinas
- tecnología de fabricación
- procesos de montaje
- mantenimiento
- diagnóstico de máquinas
- automatización e ingeniería de control de procesos



### Ingeniería térmica

- fundamentos de termodinámica
- cambiadores de calor
- máquinas fluidomecánicas térmicas
- motores de combustión interna
- refrigeración
- ingeniería de suministro (HVAC)



### Mecánica de fluidos

- flujos estacionarios
- flujos no estacionarios
- flujo alrededor de cuerpos
- elementos de sistemas de tuberías y de ingeniería de plantas
- turbomáquinas
- máquinas de desplazamiento positivo
- ingeniería hidráulica



### Ingeniería de procesos

- ingeniería de las operaciones básicas mecánicas
- ingeniería de procesos térmicos
- ingeniería de procesos químicos
- ingeniería de procesos biológicos
- tratamiento de aguas



### 2E Energy & Environment

#### Energy

- energía solar
- energía hidráulica y energía marina
- energía eólica
- biomasa
- energía geotermia
- sistemas de energía
- eficiencia energética en edificaciones

#### Environment

- agua
- aire
- suelo
- residuos

## Contacto

G.U.N.T. Gerätebau GmbH  
Hanskampring 15-17  
22885 Barsbuettel  
Alemania

+49 40670854-0  
sales@gunt.de  
www.gunt.de



Visite nuestra  
página web  
[www.gunt.de](http://www.gunt.de)