

Formación técnica replanteada

GUNT DigiSkills 4



Eficiencia energética en instalaciones de aire comprimido

Industria 4.0 | Formación 4.0

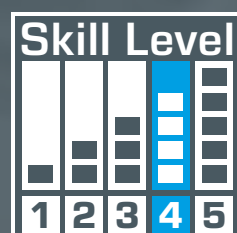


Tabla de contenidos

1 Fundamentos	
Fundamentos del compresor – Familiarización con los componentes	04
1.1 Familiarización con los componentes de la instalación de aire comprimido MT 175	06
1.2 Grupos funcionales de la instalación de aire comprimido MT 175	08
2 Funcionamiento	
Comprobación de la función de compresores y sistemas de aire comprimido	10
3 Energía y eficiencia	
Consideración energética	12
3.1 Implementación de la optimización energética	12
3.2 Eficiencia energética y rendimientos	14

Prólogo

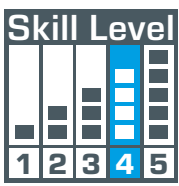
Cuando se trata de la **digitalización** y la **Industria 4.0**, prácticamente ningún otro grupo profesional se encuentra en el foco de atención como lo están las profesiones en el sector industrial del metal y la electricidad. La digitalización del trabajo, como nuevo elemento del perfil profesional —obligatorio para todos—, requiere la implementación concreta de las áreas de conocimiento y los contenidos formativos relevantes para la Industria 4.0. Las tecnologías convencionales y las innovadoras coexisten y ambas deben dominarse. Como **integración vertical de contenidos didácticos**, el nuevo elemento del perfil profesional: la digitalización del trabajo, se imparte durante toda la formación profesional en la empresa instructora y en la escuela de formación profesional.

El proyecto de aprendizaje DigiSkills 4 sirve de apoyo para la formación de estos grupos profesionales. Asimismo, el proyecto de aprendizaje DigiSkills 4 también es muy apropiado para universidades y escuelas superiores en las áreas de tecnología medioambiental, tecnología energética, ingeniería mecánica y mecatrónica. Las clases y las actividades prácticas en las áreas temáticas gestión de la energía, tecnología

energética y tecnología neumática se realizan con el apoyo del proyecto de aprendizaje DigiSkills 4.

GUNT puede ayudarle con estas complejas tareas pedagógicas de la formación profesional. Nuestros proyectos educativos prácticos, orientados a los procesos de trabajo e ideales para desarrollar competencias digitales, están a su disposición **a través de la línea de productos GUNT DigiSkills**.

Con el proyecto de aprendizaje **GUNT DigiSkills 4** desarrollar competencias para el mundo laboral 4.0 **interdisciplinario – digital**



Ir al sitio web de DigiSkills

El proyecto de aprendizaje GUNT DigiSkills 4

El aire comprimido es, junto con la energía eléctrica, la fuente de energía más utilizada actualmente en la industria y los oficios artesanales. El aire comprimido es fácil de producir, almacenar y distribuir. Sin embargo, el suministro de aire comprimido tiene un coste considerable, por lo que es una fuente de energía valiosa y cara.

Existen muchas iniciativas (algunas de ellas gubernamentales) para lograr que las aplicaciones de aire comprimido en las empresas sean energéticamente eficientes. El potencial de ahorro es diverso y elevado. Además de la reducción de los costes operativos, la mejora de la situación climática ocupa un lugar central.

El tema «Eficiencia energética en instalaciones de aire comprimido» del proyecto de aprendizaje DigiSkills 4 aborda dicho potencial de ahorro. El concepto didáctico incluye la familiarización con los componentes y su funcionamiento e interacción. El potencial de ahorro se identifica y analiza para conseguir un funcionamiento con ahorro de energía y el diseño adecuado de las instalaciones de aire comprimido.

La realización de tareas prácticas es apoyada por medio de instrucciones e información.

El **GUNT Media Center** ofrece un entorno de aprendizaje digital para todos los pasos del concepto didáctico. A lo largo de este folleto se muestran ejemplos de los medios digitales del GUNT Media Center. Encontrará sugerencias para sus propias tareas y tareas específicas ya preparadas, las cuales incluyen soluciones y ejemplos de soluciones.

Proyectos de aprendizaje GUNT DigiSkills



- 1** Dibujo técnico – Comunicación técnica
- 2** Metrología dimensional
- 3** Mantenimiento preventivo
- 4** Eficiencia energética en instalaciones de aire comprimido
- 5** Robótica y automatización

1 | Fundamentos

2 | Funcionamiento

3 | Energía y eficiencia



MT 141 Kit de montaje: compresor de émbolo



MT 142 Eficiencia energética con compresores de émbolo



ET 500 Compresor de émbolo de dos etapas



MT 175 Eficiencia energética en las instalaciones de aire comprimido

1 | Fundamentos del compresor – Familiarización con los componentes

El compresor es el componente central de una instalación de aire comprimido. En él, la energía mecánica suministrada se convierte en un aumento de la presión del aire. Básicamente, existen dos métodos diferentes para la generación de aire comprimido: el principio de desplazamiento positivo y la transferencia de energía mediante fuerzas de flujo.

Compresor de émbolo MT141

Compresor pequeño

- estudio de los componentes y familiarización con su interacción
- montaje/desmontaje de un compresor pequeño
- comprensión de las funciones
- ejercicios de medición
- familiarización con los materiales
- dibujo técnico y comunicación técnica



Experimente nuestro ejemplo con su smartphone: basta con escanear el código QR y sumergirse de lleno en la experiencia.

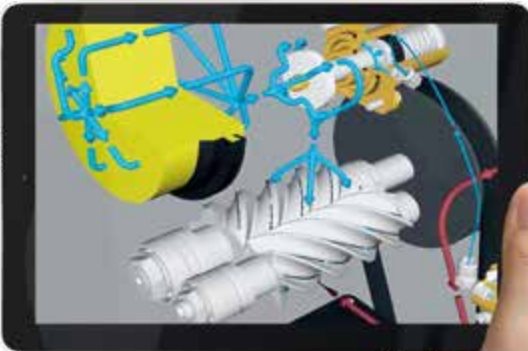
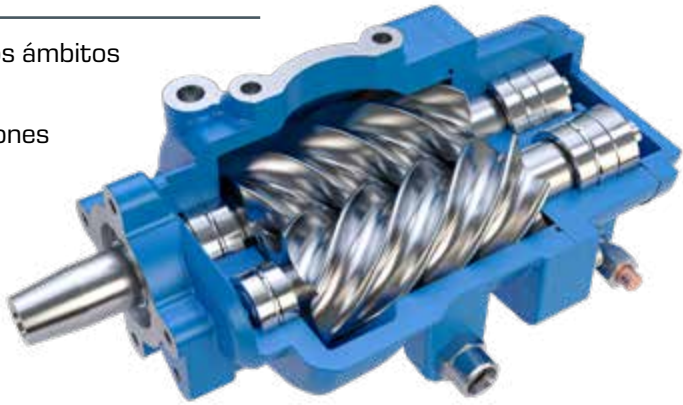


El éxito del aprendizaje está garantizado, gracias a que los vídeos se pueden visualizar una y otra vez, independientemente de que se trate de vídeos de montaje, o de vídeos explicativos.

Compresor helicoidal del MT175

Unidad de compresor industrial

- familiarización con los ámbitos de aplicación
- ejemplos de aplicaciones típicas
- familiarización con el modo de funcionamiento



La realidad aumentada permite observar el funcionamiento de manera práctica. Los componentes ocultos se hacen visibles, los complejos principios de funcionamiento se presentan de forma atractiva y comprensible.

Sugerencias para las tareas:

Los métodos de trabajo de los dos compresores pueden analizarse con ayuda de la realidad aumentada.

- Compare los dos diseños: compresor de émbolo - compresor helicoidal.
- Nombra las características de los dos diseños diferentes y las aplicaciones típicas.



Los contenidos se adaptan a sus necesidades y al contexto concreto, e incluyen, entre otros, datos técnicos, juegos completos de planos en formato DXF, STP y PDF, así como listas de piezas en formato digital para el MT141.



Puede acceder a todo el contenido digital de su proyecto a través de la plataforma web de GUNT, el GUNT Media Center.

Sugerencias para las tareas:

1 Con ayuda del dibujo de despiece, elabore un plan de trabajo para el desmontaje del compresor. Escriba los pasos y las herramientas necesarios en los formularios de planificación de trabajo.

¿Qué precauciones deben tomarse antes de desmontar las mitades de la carcasa que conducen aceite durante el funcionamiento?

2 En el compresor de émbolo están instalados varios tipos de juntas.

Con ayuda de la lista de piezas y el dibujo de despiece, indique todas las juntas presentes en el compresor de émbolo.

Proyectos de aprendizaje con orientación a la práctica para el montaje, la fabricación, la producción, apoyados digitalmente a través de:

- dibujos y vídeos
- instrucciones de montaje
- tareas con ejercicios orientados a la práctica

Las soluciones correspondientes están disponibles en el GUNT Media Center. El acceso a las soluciones está protegido por contraseña y, por tanto, solo está disponible para los instructores.

Mediante el GUNT Media Center, nuestros proyectos tecnológicos básicos se transforman en proyectos digitales. El hardware de nivel industrial se combina con paquetes de datos digitales.

- todos los archivos pueden visualizarse directamente a través del navegador de Internet: en su smartphone, tableta o PC
- no es necesario utilizar ningún software adicional
- no es necesario adquirir ninguna licencia; disfrutará de derechos ilimitados de uso para su centro educativo
- actualización y ampliación continuas de los datos; disponibles para usted, como cliente, y de manera completamente gratuita

Proyectos de aprendizaje con orientación a la práctica y apoyo digital

El GUNT Media Center es la plataforma que proporciona los datos digitales a través de Internet para tabletas, PC y smartphones. Los clientes pueden acceder a los archivos y a la información de los productos seleccionados dónde y cuándo quieran. Los datos incluyen:

- interfaz de realidad aumentada
- dibujos, como archivos en formato CAD, STP o DXF
- vídeos explicativos de los principios de funcionamiento o el montaje
- instrucciones de montaje detalladas
- ejercicios orientados a la práctica

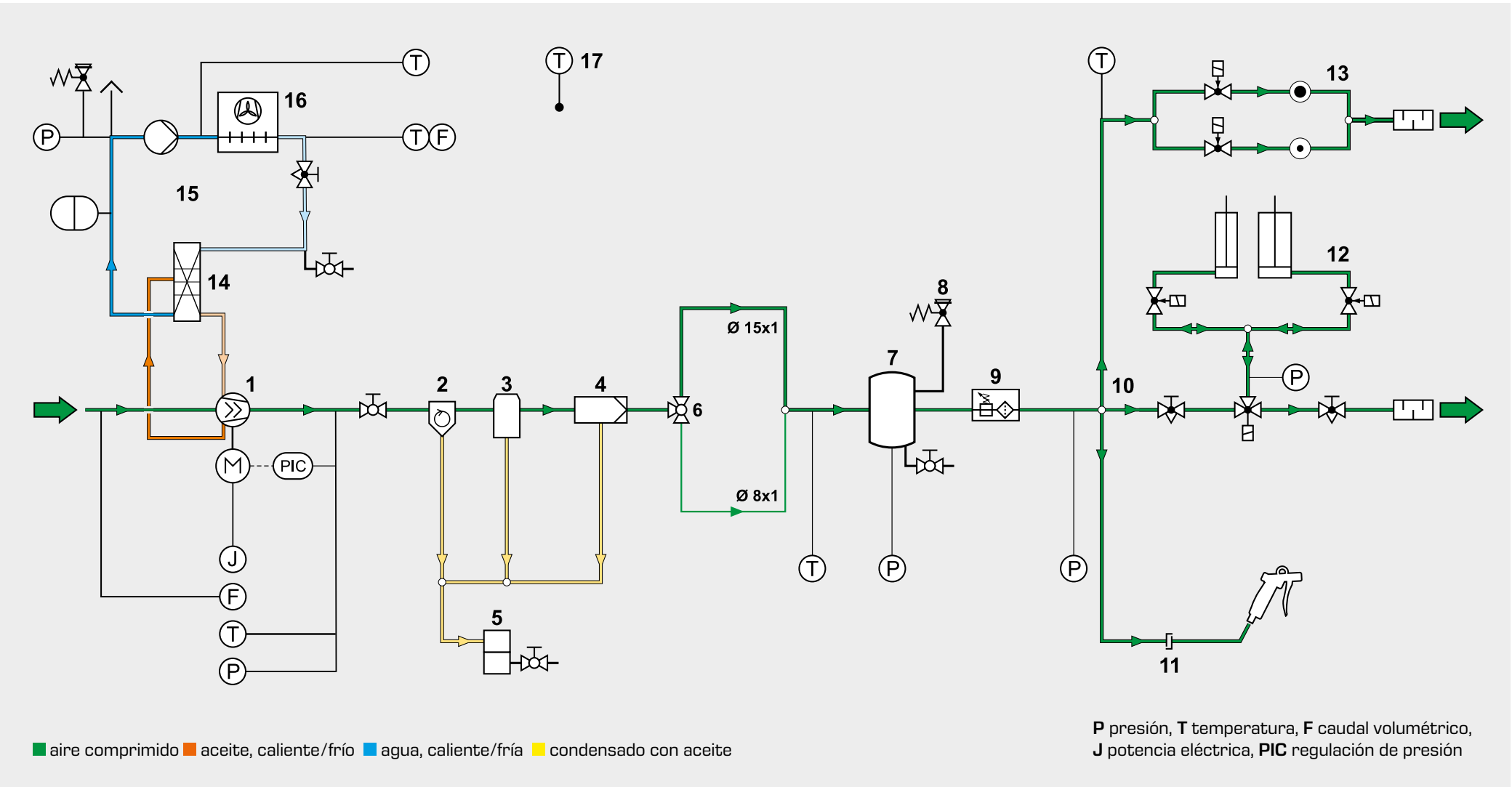
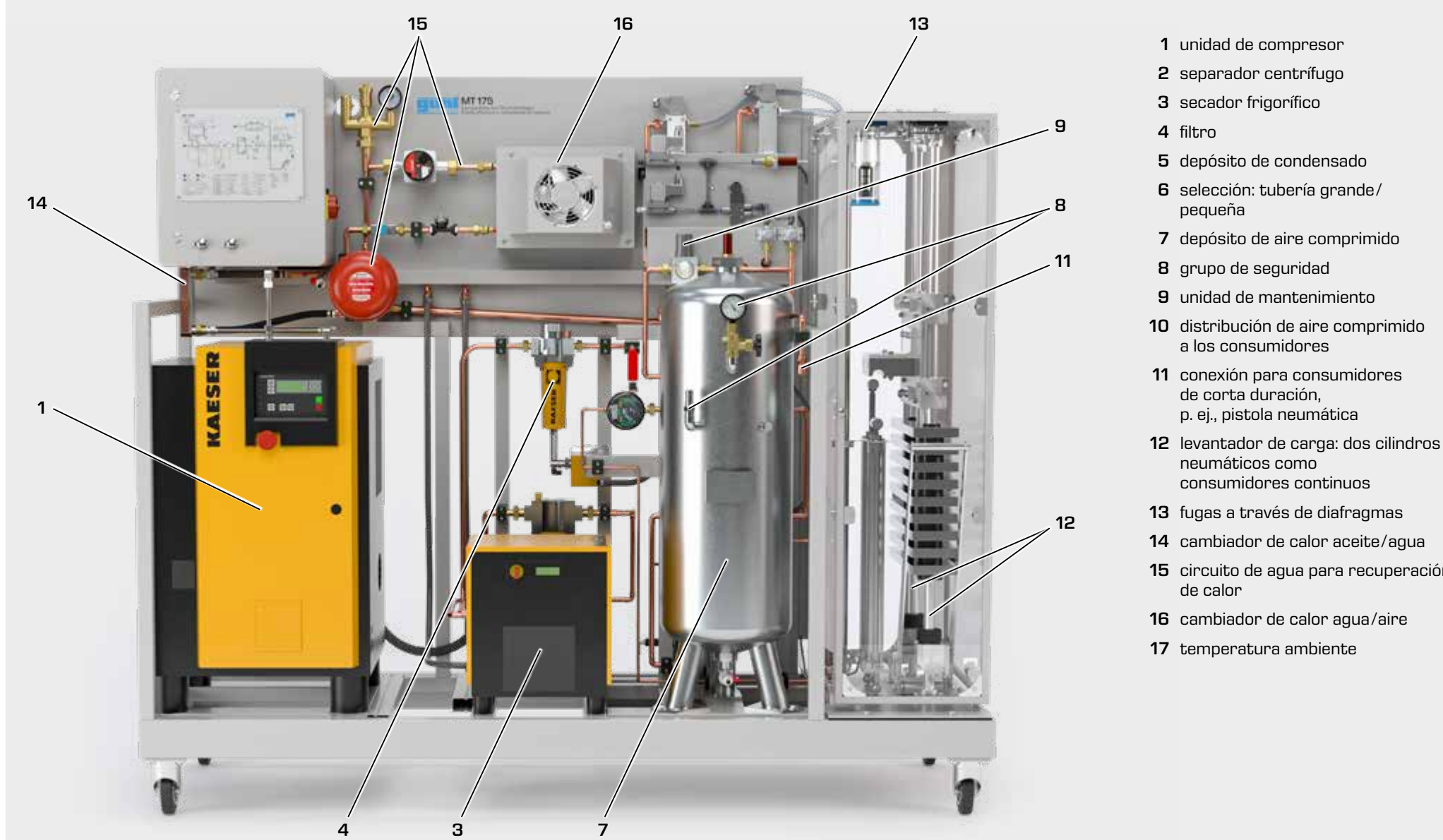
QR Code Scan

GUNT Media Center

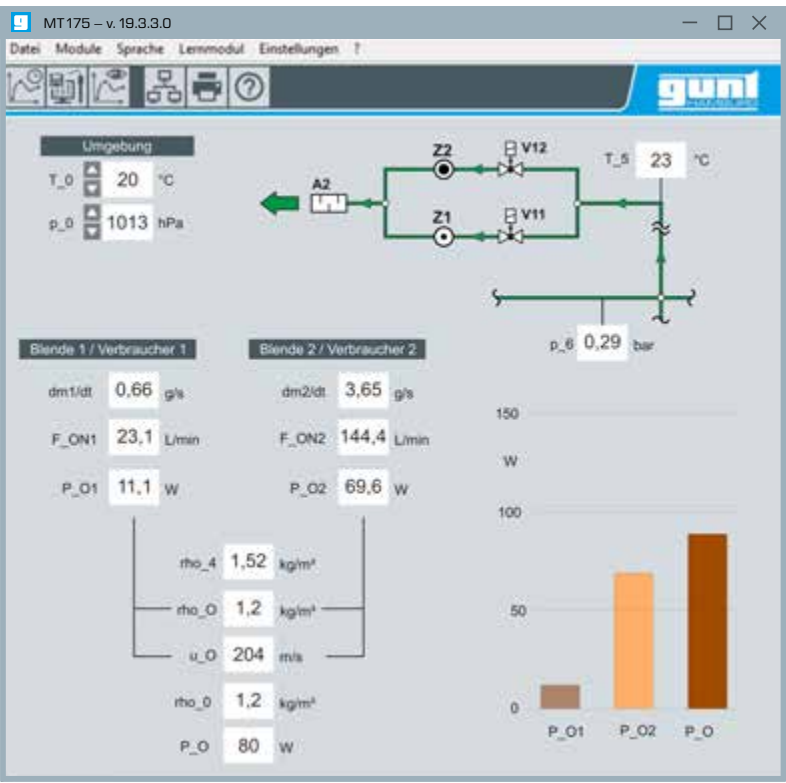
Realidad aumentada en sus aulas

1 | Fundamentos del compresor – Familiarización con los componentes

1.1 | Familiarización con los componentes de la instalación de aire comprimido MT175



Sugerencias para las tareas

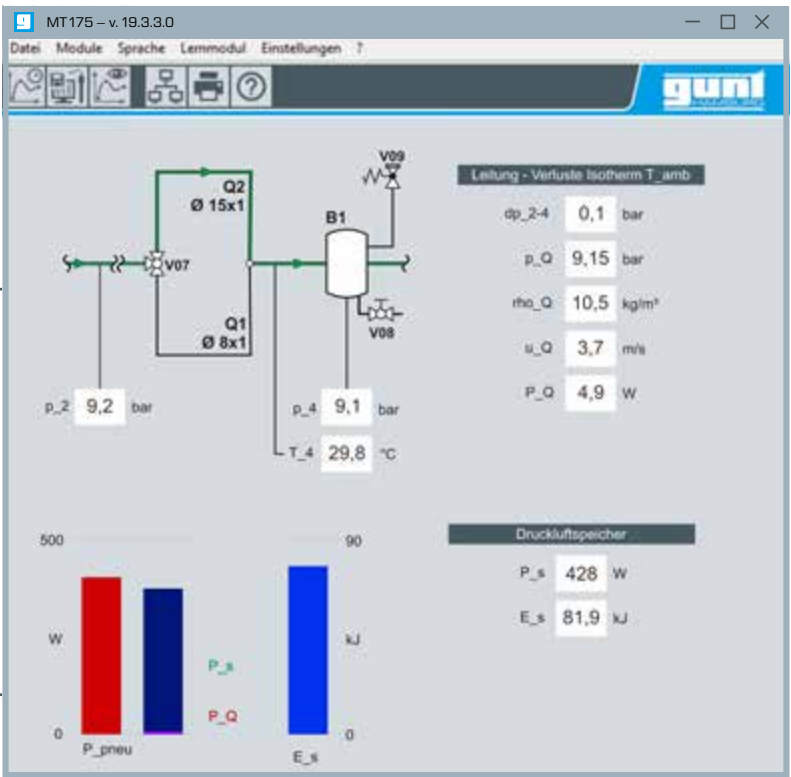


Fugas en la distribución de aire comprimido

Las fugas pueden simularse utilizando dos diafragmas diferentes. Determine la caída de presión en los consumidores. Examine las pérdidas de potencia. ¿Cómo se ve afectada la potencia por el comportamiento de regulación y el tiempo de funcionamiento del compresor? Mida el tiempo hasta alcanzar la presión final.

Influencia del diámetro de la tubería en la distribución de aire comprimido

El depósito de aire comprimido debe llenarse. Hay disponibles tuberías de diferentes diámetros para la distribución de aire comprimido. Utilice la tubería con el diámetro pequeño y mida el tiempo transcurrido hasta que se llene el depósito de aire comprimido. Realice la misma tarea, esta vez utilizando la tubería de mayor diámetro. Compare las dos tuberías. ¿Qué efecto tiene una tubería subdimensionada en el funcionamiento de la instalación de aire comprimido?



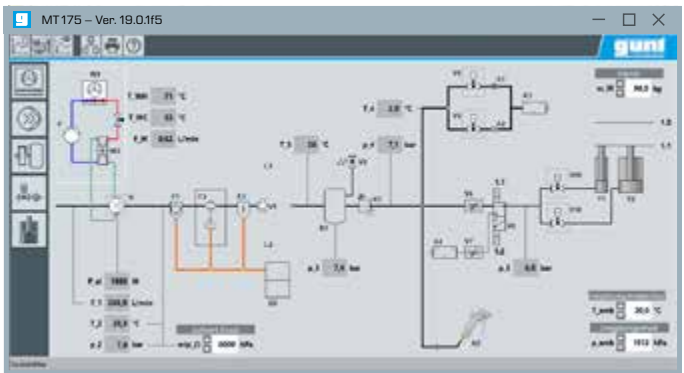
1 | Fundamentos del compresor – Familiarización con los componentes

1.2 | Grupos funcionales de la instalación de aire comprimido MT175



Con la instalación MT 175, los alumnos se familiarizan con todos los grupos funcionales de una instalación industrial de generación de aire comprimido: compresión, preparación, almacenaje y consumo. El calor generado durante la compresión se aprovecha eficazmente para la calefacción de locales. Se hace balance del proceso global desde el punto de vista energético y se identifica el potencial de ahorro.

La presión, la temperatura, el caudal volumétrico y la potencia eléctrica se miden en los puntos de medición pertinentes. A partir de allí, en el GUNT software se calculan los parámetros para analizar la eficiencia energética de la instalación.



Distribución de aire comprimido

Todo el trayecto o la zona que va desde el compresor hasta el consumidor:

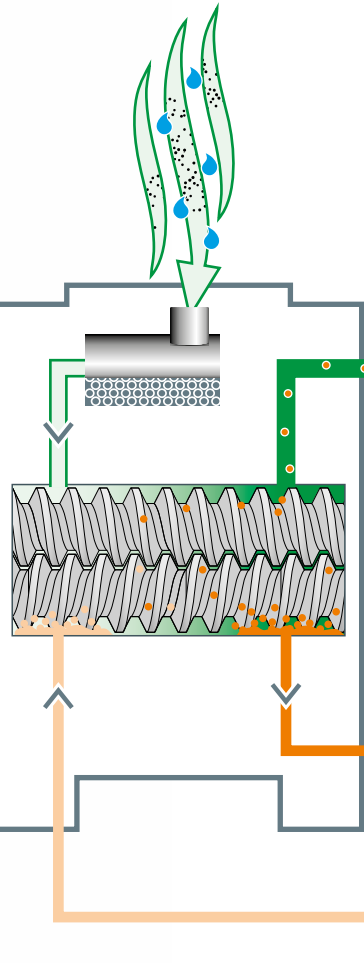
- tuberías
- elementos de conexión
- robinetería, etc.

La pérdida de carga entre el compresor y el consumidor debe ser lo más baja posible.

Contenidos didácticos

- estudio de la influencia de diferentes diámetros de tubería
- detección y medición de las caídas de presión
- familiarización con las medidas para minimizar la caída de presión
- búsqueda, comprensión e implementación del potencial de ahorro

Generación de aire comprimido

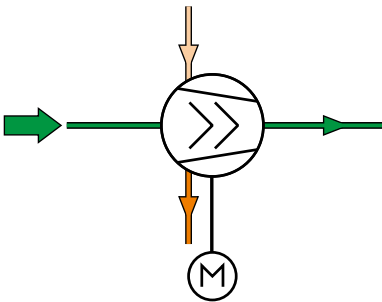


Como medios de trabajo, se toman en consideración el aire ■, desde los conductos de aspiración hasta la salida del compresor, y el aceite ■ para refrigerar el compresor.

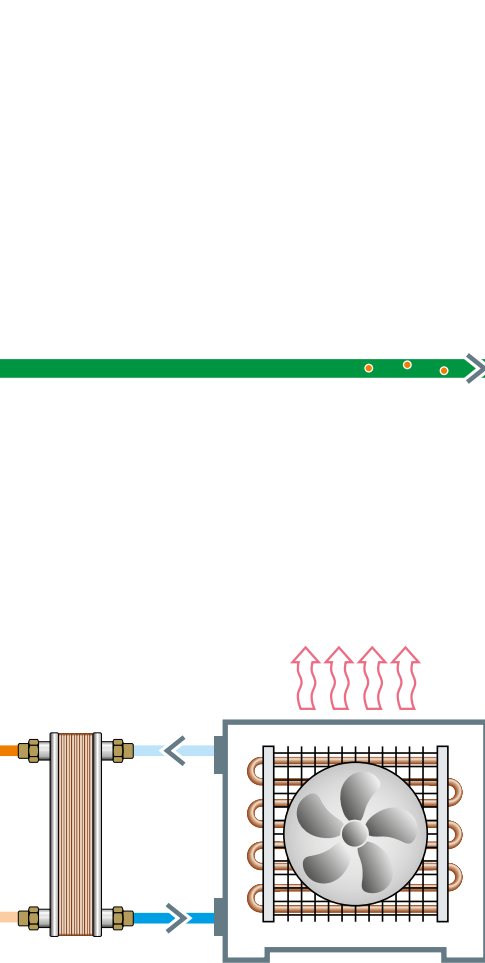
- filtro de aire
- compresor helicoidal con inyección de aceite (refrigeración directa)
- tanque separador de aceite, separación de aceite, refrigeración de aceite, filtro de aceite
- separador de condensado

Contenidos didácticos

- determinación del caudal volumétrico de aspiración
- determinación de la duración hasta alcanzar la presión final
- ajuste del comportamiento de regulación del compresor
- estudio de la compresión politrópica



Recuperación de calor

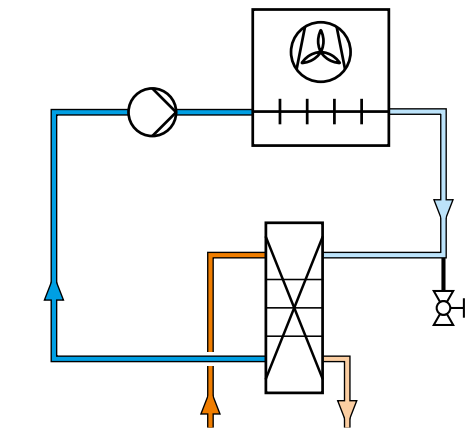


Durante la compresión se generan altas temperaturas. El calor se disipa y aprovechado mediante aceite ■ en el circuito de refrigeración primario y mediante agua ■ en el circuito de refrigeración secundario.

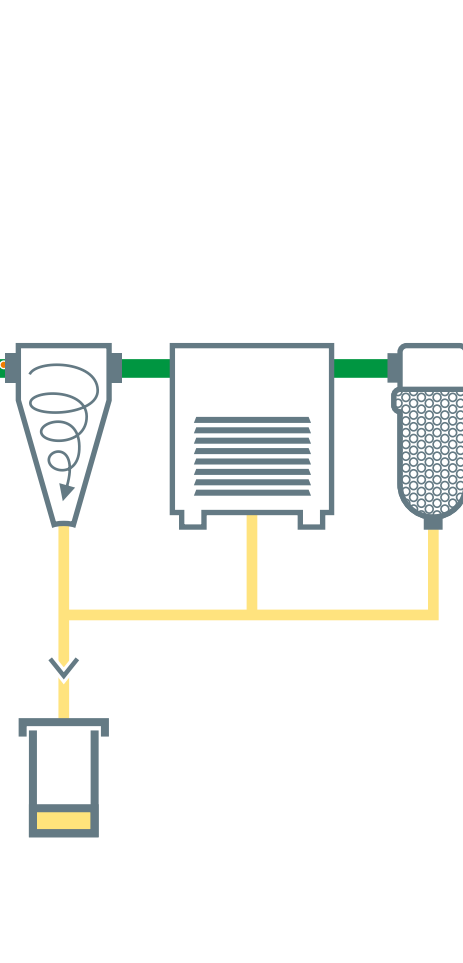
- circuito de refrigeración primario aceite/agua
- circuito de refrigeración secundario agua/aire
- transporte del aire calentado mediante soplante

Contenidos didácticos

- consideración energética de la recuperación de calor
- cálculo del calor residual útil
- descripción de los flujos energéticos



Preparación del aire comprimido

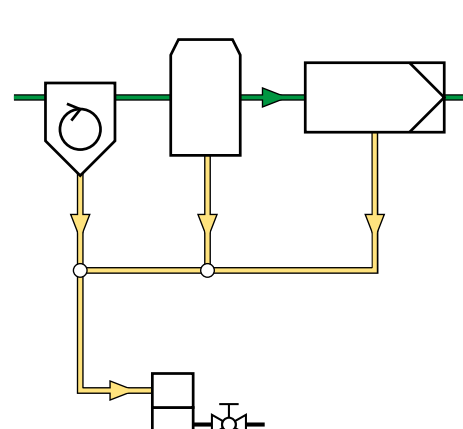


Las impurezas del aire comprimido ■ generado, como el aceite, el polvo y la humedad, se eliminan hasta lograr la calidad requerida mediante:

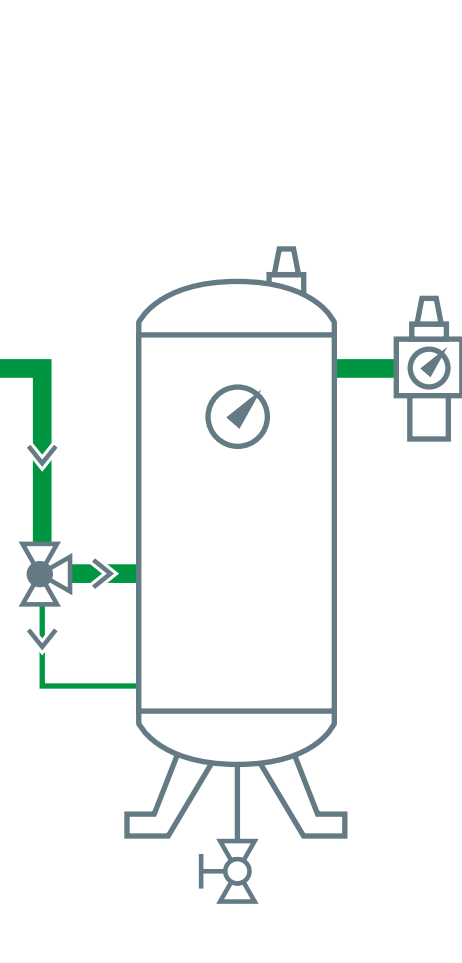
- separador centrífugo, tipo ciclón
- secador frigorífico
- filtro de aire comprimido
- depósito de condensado ■ con filtro para separación de agua/aceite

Contenidos didácticos

- familiarización con los componentes: estructura, función y efecto, comparación de las ventajas y desventajas
- familiarización teórica con las consecuencias y los daños causados a las tuberías y a los consumidores por el aire comprimido contaminado y su estimación
- determinación de la caída de presión a través de los componentes



Almacenaje de aire comprimido

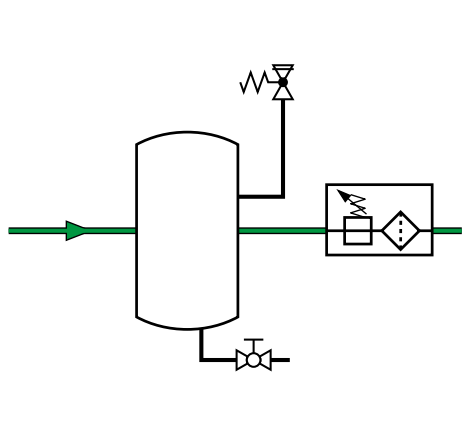


Los depósitos de aire comprimido almacenan el aire comprimido ■ generado y también se utilizan para la amortiguación de pulsos y la separación de condensado.

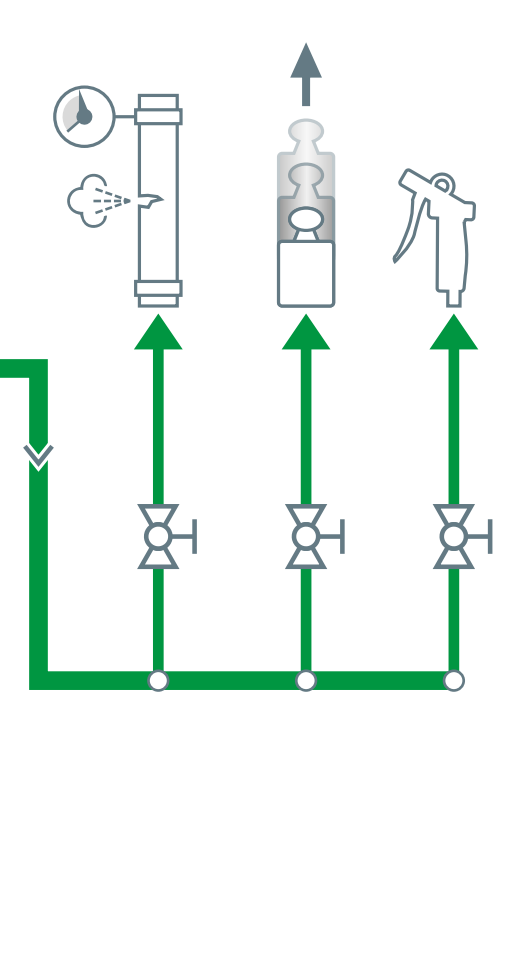
- depósito de aire comprimido con válvula de seguridad y manómetro
- unidad de mantenimiento con regulador de presión, manómetro y filtro

Contenidos didácticos

- comparación teórica del consumo de aire comprimido con volumen de depósito y sin depósito
- familiarización con los efectos que tienen las fluctuaciones elevadas en los consumidores
- determinación de la caída de presión a través del depósito



Consumidores de aire comprimido

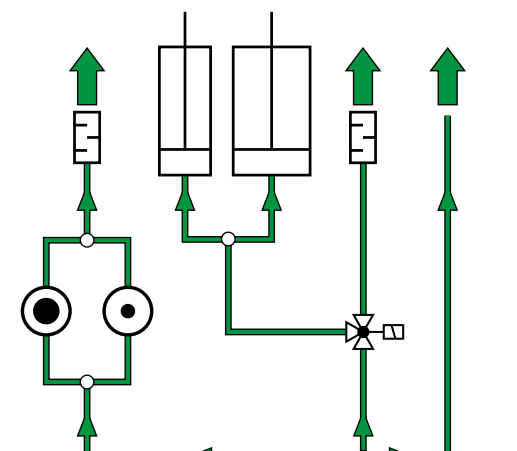


Los distintos consumidores pueden estudiarse de forma individual o combinada.

- cilindros neumáticos para levantar pesos como consumidores continuos
- pistola neumática o consumidores de aire comprimido propios, p. ej., herramientas neumáticas, como consumidores de corta duración
- fugas en tuberías como consumidores continuos

Contenidos didácticos

- determinación de la caída de aire comprimido con diferentes consumidores
- efecto de los ajustes del compresor en el consumo: altura de la presión, pulsación, etc.
- comparación teórica de la tubería circular y la tubería de empalme



2 | Comprobación de la función de compresores y sistemas de aire comprimido

La comprobación del funcionamiento proporciona indicios iniciales sobre el potencial de ahorro y las interacciones en el sistema. La comprobación del funcionamiento abarca trabajos como:

- determinación de pérdidas de carga
- prueba de estanqueidad para detectar fugas
- medición de caudal volumétrico, presiones, temperaturas
- comprobación de tuberías
- comprobación de presostatos, reductores de presión y válvulas de seguridad
- comprobación del montaje correcto y ajuste óptimo de la alineación

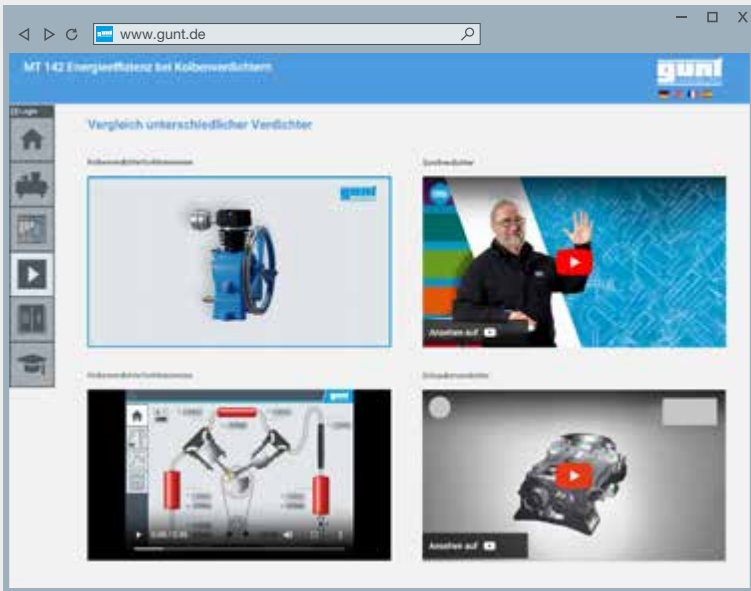


Al producto

Comprobación del funcionamiento de un **compresor de émbolo de una etapa** con MT142

Contenidos didácticos

- familiarización con el modo de trabajo y el procedimiento de ensayo
- montaje profesional del compresor de émbolo, incluidos los procesos de ajuste y alineación
- función y modo de trabajo de los elementos de seguridad: presostato, válvula de retención, válvula de seguridad
- comprobación y ajuste de la tensión de la correa



Vídeos con los principios de funcionamiento y animaciones atractivas disponibles en la plataforma web de GUNT, el GUNT Media Center



El banco de pruebas MT142 funciona junto con el compresor de émbolo MT141

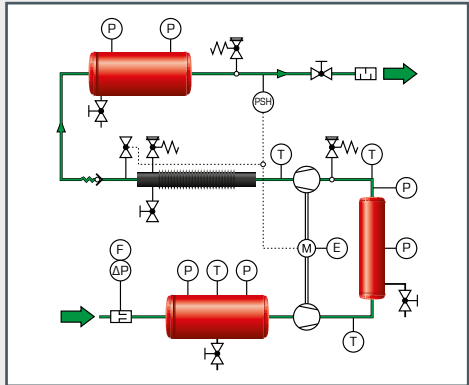


Comprobación de la tensión de la correa

Comprobación del funcionamiento de un **compresor de émbolo de dos etapas** con ET 500

Contenidos didácticos

- montaje y funcionamiento de un compresor de dos etapas
- medición de temperaturas y presiones relevantes
- determinación del caudal volumétrico de aspiración
- proceso de compresión en el diagrama p-V



Al producto



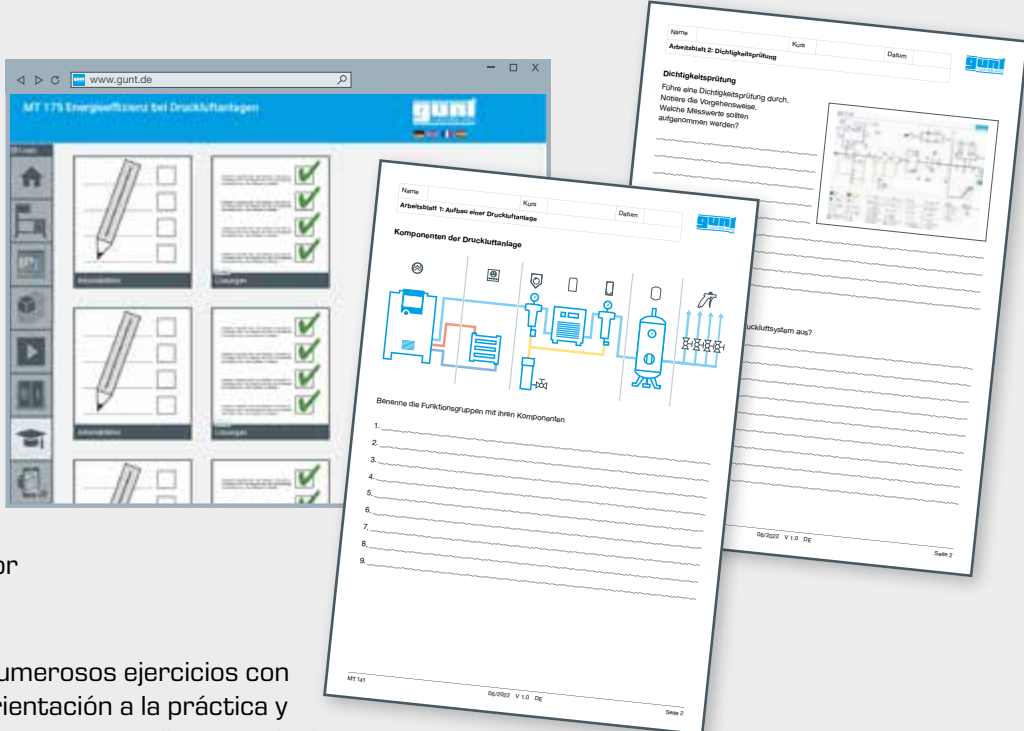
Comprobación del funcionamiento de un **compresor helicoidal** en una instalación de aire comprimido completa en MT175

Contenidos didácticos

- posibilidades de ajuste del compresor helicoidal
- determinación de la duración hasta alcanzar la presión final
- ajuste del comportamiento de regulación del compresor
- prueba de estanqueidad
- medición de temperaturas y presiones relevantes
- determinación del caudal volumétrico de aspiración
- control del aceite con ayuda de una mirilla
- análisis de los consumidores continuos y de corta duración, individualmente o en combinación
- familiarización con la control a distancia de la unidad de compresor



Al producto



Numerosos ejercicios con orientación a la práctica y sus correspondientes soluciones disponibles en el GUNT Media Center

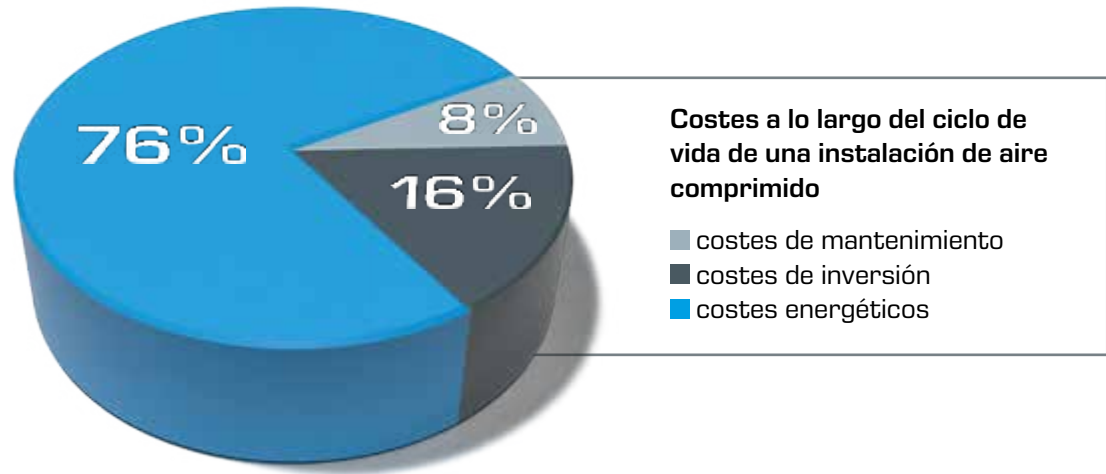


3 | Consideración energética

Como fuente de energía limpia, segura y versátil, el aire comprimido se utiliza en una amplia gama de aplicaciones:

- aire de trabajo: aplicaciones neumáticas, como cilindros neumáticos o herramientas neumáticas
- aire activo: como medio portador y para limpieza
- aire de proceso: para secado y refrigeración
- aire de prueba: para comprobar mecanismos de clasificación y posicionamiento

Con medidas fácilmente realizables y a menudo muy económicas, los costes energéticos pueden reducirse, por lo general, en una tercera parte.



	Posibles medidas con su respectivo potencial de ahorro	Equipos de GUNT
1	Selección y dimensionamiento de los componentes	MT 141, MT 142, MT 175, ET 500
2	Recuperación de calor	MT 175
3	Demanda de aire comprimido de los consumidores y las aplicaciones	MT 175
4	Altura de presión y pérdidas de carga en la red	MT 175, ET 500
5	Control	MT 175
6	Fugas	MT 141, MT 142, MT 175, ET 500
7	Preparación del aire comprimido	MT 175
8	Mantenimiento y conservación: control de estado, mantenimiento preventivo	2–5 %
9	Condiciones en el lugar: calidad del aire aspirado, instalación del compresor	2–5 %

3.1 | Implementación de la optimización energética

1 Selección y dimensionamiento de los componentes

Generación de aire comprimido

El tipo de compresor, junto con el modo de funcionamiento y las características, son decisivos a la hora de elegir un compresor. Asimismo, determinados parámetros, como la cantidad de suministro o el caudal volumétrico y la presión de servicio, son necesarios para el dimensionamiento.

Distribución de aire comprimido

La distribución se realiza a través de la red de tuberías, compuesta por tubos y robineterías. Para el dimensionamiento deben tenerse en cuenta:

- diámetro
- longitud
- componentes con poca turbulencia en el curso del flujo
- tipo de distribución: tubería circular o de empalme

Preparación del aire comprimido

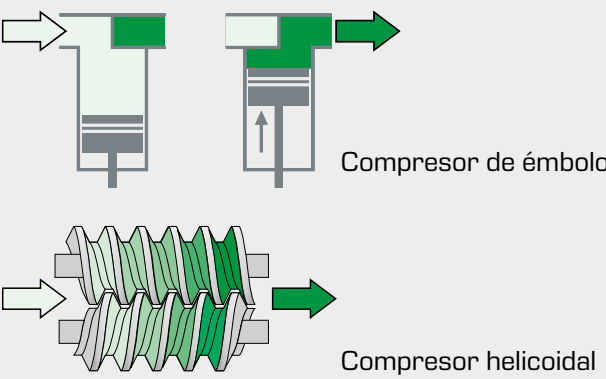
Para la aplicación de aire comprimido deben seleccionarse unidades de mantenimiento adecuadas, como filtros, separadores, reductores de presión, etc.

Almacenaje de aire comprimido

Los depósitos de aire comprimido se utilizan para el almacenaje de aire comprimido, la amortiguación de pulsos y la separación de condensado. Su tamaño depende de la cantidad de suministro del compresor y del consumo.

MT 141, MT 142, MT 175, ET 500

Con los equipos GUNT, los alumnos se familiarizan con los componentes y aprenden a estimar los errores en la selección y el dimensionamiento. Se pueden considerar dos tipos de compresor:



2 Implementación de la recuperación de calor

En función del diseño del compresor, el tipo de refrigeración y las condiciones operativas, existen tres opciones para el aprovechamiento del calor recuperado:

- Calefacción de locales mediante aire caliente
- Calentamiento de agua de calefacción
- Calentamiento de agua sanitaria

Con el MT 175 se estudia el uso de aire caliente para la calefacción de locales.



3 Demanda de aire comprimido de los consumidores y las aplicaciones

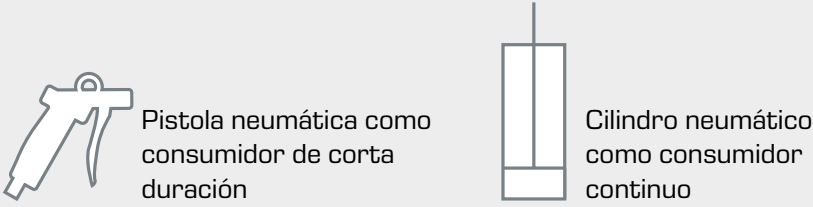
Los consumidores de aire comprimido se dividen en dos grupos:

- consumidores continuos: cilindros neumáticos, máquinas de funcionamiento continuo y procesos de trabajo prolongados
- consumidores de corta duración: pistola de pintura y pistola neumática, herramientas

Para determinar la demanda de forma representativa, se suma el consumo de aire comprimido de los distintos equipos y se determina también el tiempo de funcionamiento medio.

Con la planta de ensayo MT 175 se analizan y comparan diferentes consumidores desde el punto de vista energético. Es posible analizar una combinación de diferentes consumidores.

Con el MT 142 y el ET 500 pueden utilizarse para crear sus propias tareas de consumo de aire comprimido.



4 Altura de presión y pérdidas de carga en la red

La presión de apagado del compresor se compone de la presión requerida de las aplicaciones, las pérdidas de carga durante el preparación y en las tuberías, y el solapamiento. Las medidas para la eficiencia energética son:

- determinar el nivel de presión necesario y no superarlo
- instalar un depósito de aire comprimido más grande como depósito de compensación en caso de fuertes fluctuaciones de la demanda
- minimización de las pérdidas de carga

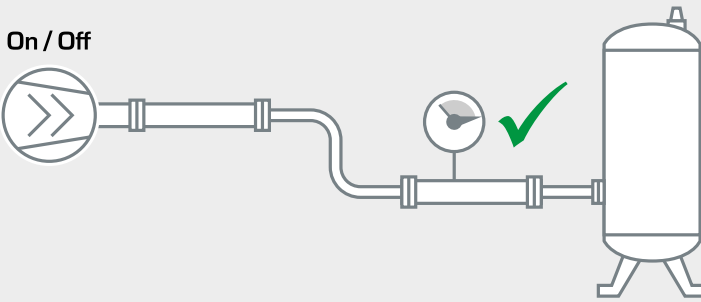
En el MT 175 puede estudiarse y optimizarse el nivel de presión necesario para cada consumidor. Es posible ajustar la presión máxima de apagado del compresor. Se pueden especificar los tiempos de ciclo y estudiar el efecto sobre el consumo energético y los beneficios.

En el ET 500 y el MT 142, la presión de encendido puede ajustarse en el presostato de alta presión; los tiempos de conexión son determinados por la regulación.

5 Control

Mediante el control del compresor, la producción de aire comprimido se adapta al consumo actual. Para limitar los ciclos y optimizar así los tiempos de marcha en inercia, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- determinar y optimizar el tamaño del depósito de aire comprimido
- ajustar la magnitud de la diferencia de ciclos
- encender el compresor solo en momentos de consumo, comprobar la necesidad de un sistema de mantenimiento de la presión



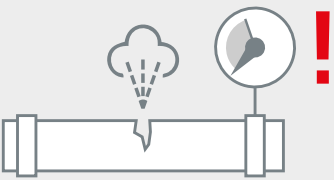
6 Fugas

Las causas de las fugas suelen ser:

- componentes de tuberías, reguladores de presión o unidades de mantenimiento mal atornillados o defectuosos
- uniones roscadas y por brida, mangueras y robineterías no estancas
- tuberías corroídas por exceso de humedad residual en el sistema
- fugas internas en el compresor
- acoplamientos ineficientes que transfieren el aire comprimido

Con el MT 175 se puede analizar el efecto de las fugas en los consumidores desde el punto de vista energético, entre otros aspectos.

Con el ET 500 y el MT 142, los efectos de las fugas se miden directamente como pérdida de presión y, por tanto, en consumo de energía.

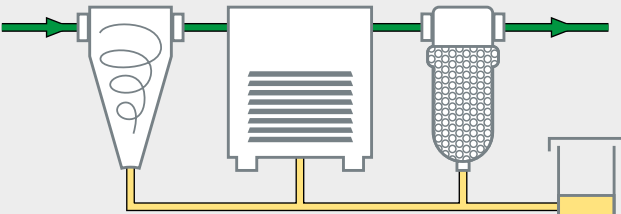


7 Preparación del aire comprimido

El aire comprimido generado siempre contiene impurezas. Sin embargo, el preparación solo debe realizarse hasta alcanzar calidad requerida con el fin de mantener la eficiencia.

- determinación de la calidad requerida del aire comprimido: contenido residual de aceite, humedad residual, polvo residual, ausencia de gérmenes
- selección de componentes con la potencia adecuada

En el MT 175, el aire comprimido es preparado con un separador centrífugo, un secador y filtros de aire comprimido. Detrás del depósito de aire comprimido se encuentra una unidad de mantenimiento.



3 | Consideración energética

3.2 | Eficiencia energética y rendimientos

MT142 Eficiencia energética con un compresor de émbolo de una etapa, presión máx. 10bar

El software GUNT permite hacer un balance de la potencia. Se registran la potencia eléctrica, la potencia mecánica y la potencia neumática en función del tiempo durante el funcionamiento. Seguidamente, a partir de la energía absorbida se calcula el rendimiento.

Sugerencias para las tareas:

- Supongamos que el depósito de aire comprimido tiene un volumen de 10 litros y hay una sobrepresión de 8 bares.
 - ¿Cuánta energía hay en el depósito de aire comprimido?
 - ¿En qué unidades se puede indicar?
- Escriba primero la ecuación básica antes hacer el cálculo con los valores.

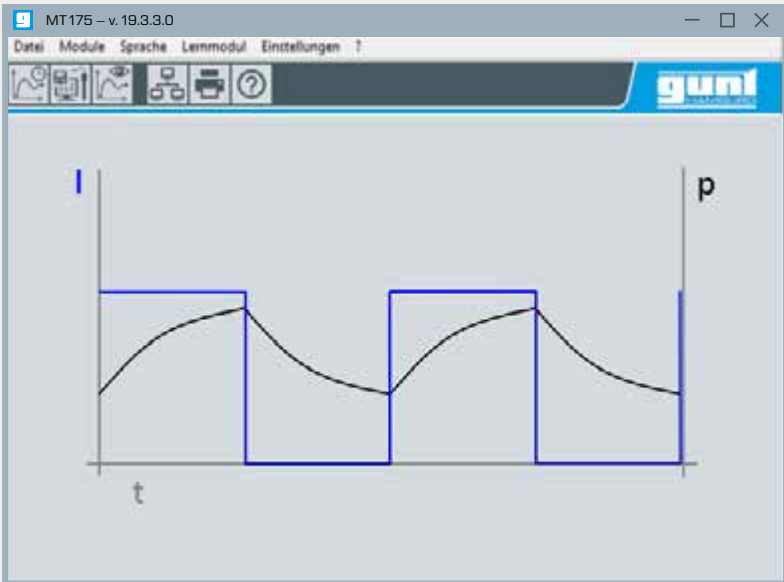


Balance de energías

MT175 Eficiencia energética en una instalación de aire comprimido con compresor helicoidal, presión máx. 10bar

Se miden la presión, la temperatura, el caudal volumétrico y la potencia eléctrica. A partir de esas mediciones, en el software GUNT suministrado se calculan los parámetros con los cuales se puede analizar la eficiencia energética de la instalación.

Los flujos energéticos dentro de la instalación de aire comprimido son preparados y balanceados. Se observa el rendimiento de la instalación de aire comprimido.



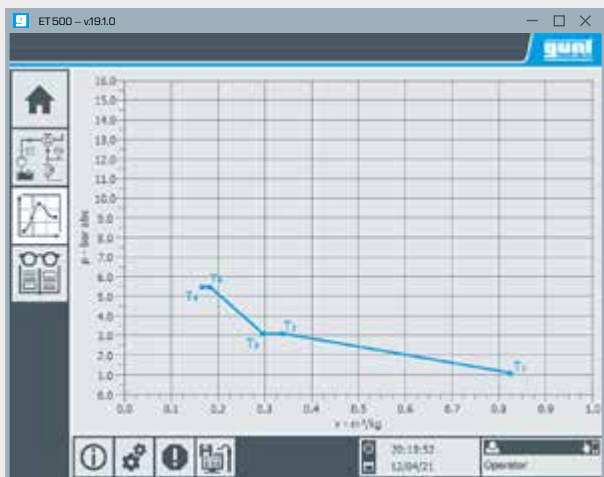
Ejemplo de curva de tiempo para la presión y la corriente en el compresor

ET 500 Determinación del rendimiento con un compresor de émbolo de dos etapas, presión 12bar

El banco de ensayos ET 500 funciona como una instalación de aire comprimido de dos etapas con compresores de émbolo lubricados por aceite. La presión de servicio es de 12bar.

Los sensores registran las presiones y temperaturas en ambas etapas, así como el consumo de potencia eléctrica. Con una tobera en el depósito de aspiración se determina el caudal volumétrico de aspiración.

A partir de los valores medidos y de los datos de potencia conocidos se puede calcular el rendimiento.



Proceso de compresión en el diagrama p-V

Rendimiento isotérmico

La **capacidad isotérmica** P_{isoth} del compresor (con $p_{LP} = 1 \text{ bar}$) es:

$$P_{isoth} = p_{LP} \cdot \dot{V} \cdot \ln\left(\frac{p_{HP}}{p_{LP}}\right)$$

- P_{isoth} capacidad isotérmica del compresor
- p_{LP} presión de aspiración (presión absoluta)
- p_{HP} presión de impulsión (presión absoluta)
- $\dot{V}$ caudal volumétrico

Si se conocen el **consumo eléctrico** P_{el} y P_{isoth} se puede calcular el **rendimiento isotérmico** η_{isoth} del compresor:

$$\eta_{isoth} = \frac{P_{isoth}}{P_{el}}$$

Sugerencia de tareas para la eficiencia energética con la instalación MT175

El aire comprimido es extraído por diferentes consumidores. El primer consumidor representa las fugas y contiene dos diafragmas diferentes a través de los cuales se expulsa el aire comprimido. Una pistola neumática o una herramienta neumática propia cualquiera servirá como segundo consumidor de aire comprimido.

En el tercer consumidor, el levantador de carga, se elevan y bajan pesos mediante dos cilindros neumáticos.

Tareas sobre los consumidores

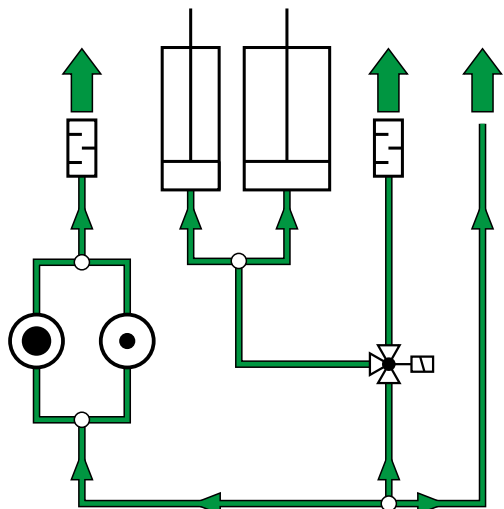
- Los cilindros neumáticos de funcionamiento permanente simulan consumidores continuos. Los cilindros neumáticos pueden utilizarse individualmente o en paralelo.
- Examine la pérdida de potencia durante el funcionamiento con un cilindro neumático y, a continuación, con ambos cilindros neumáticos funcionando.



- 2 Todos los consumidores pueden combinarse y compararse entre sí.

Combinación de cilindro neumático – fuga – pistola neumática

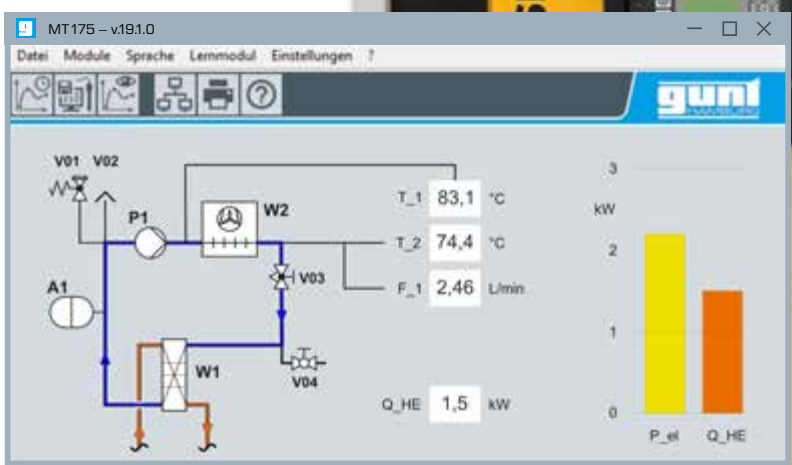
- realización de un gran consumidor continuo
- estudio de fugas
- caída de la presión en el conducto al accionar la pistola neumática y sus efectos
- comportamiento de regulación del compresor



Tarea para estudiar la recuperación de calor

El calor generado en el compresor es disipado. En el circuito de refrigeración primario, el aceite absorbe el calor generado en el compresor. Un cambiador de calor de placas transfiere el calor del aceite al agua. En el circuito de refrigeración secundario, una bomba transporta el agua desde el cambiador de calor de placas hasta un cambiador de calor de agua/aire. El cambiador de calor de tubos de aletas transfiere el calor del agua al aire. Un soplante transporta el aire caliente al local.

- 1 Esta disposición de la transferencia de calor permite una consideración energética. Determine las magnitudes medidas necesarias para ello y calcule el calor residual útil.
- 2 Describa el flujo energético.
- 3 Describa la parte aprovechable y la no aprovechable del calor utilizando los términos exergía y anergía. ¿Cuánta exergía transporta el agua en el avance?



Perspectivas de nuevos proyectos educativos DigiSkills

N.º de proyecto educativo DigiSkills	Área especializada	Áreas de objetivo didáctico/ características	Especialidad
1	Dibujo técnico – Comunicación técnica	 ■ fundamentos del dibujo técnico ■ modelos geométricos, modelos funcionales ■ especificación geométrica de productos (GPS) ■ pensamiento constructivo, elementos de máquina, materiales	Profesiones en el sector del metal
2	Metrología dimensional	 ■ Fundamentos de la metrología: comprobación, medición, determinación ■ familiarización con instrumentos de medida ■ especificación geométrica de productos (GPS) ■ identificación de superficies, sistemas de ajuste	Profesiones en el sector del metal
3	Mantenimiento preventivo	 ■ montaje y funcionamiento de una instalación de clasificación ■ mantenimiento preventivo (Predictive maintenance), monitorización del estado (Condition monitoring) ■ montaje y desmontaje, comprobación del funcionamiento, puesta en marcha ■ elementos de máquina, materiales	Mecatrónica, profesiones en los sectores del metal y eléctrico
4	Eficiencia energética en instalaciones de aire comprimido	 ■ montaje y funcionamiento de una instalación de aire comprimido ■ montaje y prueba de funcionamiento de generadores de aire comprimido ■ optimización sistemática de instalaciones modernas de aire comprimido ■ representación de flujos energéticos	Mecatrónica, profesiones en los sectores del metal y eléctrico
5	Robótica y automatización	 ■ programación de robots, automatización de procesos ■ mecánica, hidráulica, neumática, electricidad ■ control, PLC ■ sensores y actuadores ■ integración de sistemas ■ integración de procesos	Mecatrónica, profesiones en los sectores del metal y eléctrico

Contacto

G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15 -17
22885 Barsbüttel
Alemania
+49 40 67 08 54 -0
sales@gunt.de
www.gunt.de

Pie de imprenta

© 2024 G.U.N.T. Gerätebau GmbH. La reutilización, el almacenamiento, la reproducción y la reimpresión – incluso en extractos – solo se permiten con autorización escrita. GUNT es una marca registrada. Por lo tanto, nuestros productos están protegidos y están sujetos al derecho de autor.
No se asume ninguna responsabilidad por errores de impresión. Reservado el derecho de modificaciones.

Fotografías:
G.U.N.T. Gerätebau GmbH,
Fotos del fabricante, Shutterstock.
Diseño y composición: Profisatz.Graphics,
Bianca Buhmann, Hamburgo.
Impreso en papel ecológico blanqueado sin cloro.



Visite nuestra
página web
www.gunt.de