

Guía del aire comprimido

INTRODUCIENDO LA GUÍA DEL AIRE COMPRESIDO

El objetivo de la Guía del Aire Comprimido es obtener una mejor comprensión sobre el aire y, lo que es más importante, en nuestro negocio, el aire comprimido. En esta guía encontrará todo lo que necesita saber sobre el aire comprimido y la mayoría de las aplicaciones que lo acompañan. Esto puede ir desde el diseño de un sistema de aire comprimido hasta la búsqueda de información sobre cómo funciona un compresor.

La Guía del Aire Comprimido está diseñada para que usted, el cliente, pueda sentirse seguro con su compra y saber que toda la información está disponible para optimizar su sistema. Otro propósito de esta guía es servir como material de estudio/entrenamiento. Escrita de una manera educativa y entretenida, la Guía del Aire Comprimido es adecuada tanto para los propietarios de las empresas como para el equipo de ventas, las funciones de apoyo y el personal de servicio. Aquí hay información útil para todos.

¡Disfrútela!

Tabla de contenido

COMPRIENDO EL AIRE 4

- Acerca del aire5
- Acerca del aire comprimido.....5
- Unidades6
- ¿Qué contiene el aire comprimido?6
- ¿Qué pasa cuando el aire es comprimido?.....7
- Aire comprimido como fuente de energía7

ELIGIENDO EL SISTEMA..... 8

- Eligiendo el sistema de aire comprimido.....9
- Sistema de aire comprimido.....10
- Recomendaciones - La elección del equipo.. 11

COMPRESORES DE PISTÓN 12

- Los compresores de pistón13

COMPRESORES DE TORNILLO 14

- El compresor de tornillo.....15
- Compresores accionados por frecuencia.....16
- Ejemplos de ahorros potenciales17
- Resumen del potencial de ahorro18
- Sistema de recuperación de calor.....18
- Recuperación del calor del aire.....19

SECANDO EL AIRE COMPRESIDO... 20

- Secador de aire comprimido21

FILTRANDO EL AIRE COMPRESIDO 22

- Aire comprimido filtrado.....23

INFORMACIÓN TÉCNICA 24

- Presupuesto asociado al aire comprimido25
- Ejemplos de consumo de aire comprimido para algunas máquinas comunes27
- ¿Cuánto condensado produce un sistema de aire comprimido?28
- Clasificación de la calidad del aire comprimido.....29
- Humedad del aire30
- El aire comprimido fluye a través de tuberías y boquillas31
- Requisitos de ventilación / Recuperación de calor.....33
- Motores eléctricos, información general.....35
- Factores de conversión37
- FAQ - pistones.....38
- FAQ - compresores de tornillo.....40
- FAQ - soluciones de calidad del aire.....42



COMPRIMIENDO EL AIRE

¿Qué sucede exactamente cuando comprimimos aire? ¿Cómo funciona un compresor? ¿Qué tipo de compresor necesito? La Guía del Aire Comprimido contiene respuestas a tales preguntas. También explica términos y expresiones relacionados con la compresión de aire, y obtendrá una idea de cómo se combinan las diferentes partes de un sistema compresor para suministrar aire comprimido a sus máquinas y herramientas.

Acerca del aire

La vida en la tierra depende de una burbuja de gas, la atmósfera, que rodea nuestro planeta. Esta burbuja protectora se extiende aprox. 1000 km en el espacio. Lo que comúnmente llamamos aire es una mezcla de gases compuesta principalmente por nitrógeno, oxígeno y una cantidad mayor o menor de vapor de agua.

El aire también contiene pequeñas cantidades de gas inerte y, lamentablemente, mucha contaminación en forma de hidrocarburos producidos por el hombre. La composición del aire sigue siendo prácticamente la misma, hasta aproximadamente dos millas de altitud.

Acerca de la presión atmosférica

En la superficie terrestre el aire tiene un peso de aprox. 1,2 kg/m³. Esto significa que la superficie de la tierra y cualquier objeto sobre ella están sujetos a una presión que llamamos presión del aire o presión atmosférica.

Esta presión corresponde al peso de una columna de aire con una base de 1 cm² y una altura de 1000 km; es decir, desde la superficie terrestre hasta el límite superior de la atmósfera.

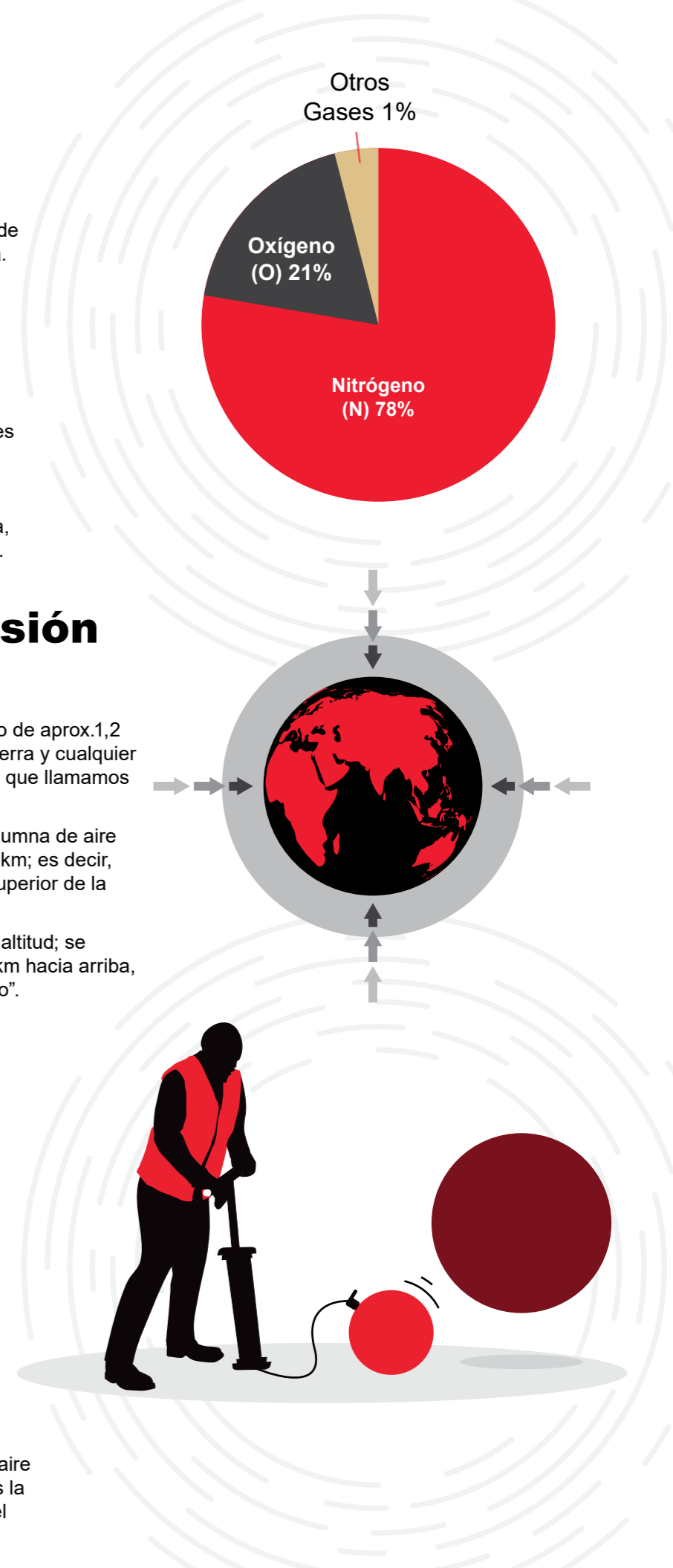
La presión del aire disminuye al aumentar la altitud; se reduce a la mitad aproximadamente cada 5 km hacia arriba, y decimos que “el aire se vuelve más delgado”.

Acerca del aire comprimido

A diferencia de los líquidos, el aire se puede comprimir; es decir, un volumen dado de aire puede reducirse con una mayor presión dentro del nuevo volumen como resultado.

La compresión se lleva a cabo en una máquina con una fuente de energía, un compresor. En su forma más simple, un compresor puede ser una bomba de aire para balones de fútbol con un ser humano como fuente de energía.

El aire se introduce en el balón y se comprime a aproximadamente 1/4 de su volumen original. Por lo tanto, la presión del aire dentro del balón aumenta hasta cuatro veces la presión atmosférica. Hemos puesto aire en el balón.



La presión atmosférica absoluta es de unos 100 kPa (1 bar).

La presión del aire en un balón de fútbol se puede especificar de diferentes maneras:

- como cuatro veces la presión atmosférica absoluta, 400 kPa (a) (4 bar),
- como exceso de presión, 300 kPa(e) (3 bar), o
- como 300 kPa (3 bar) (entendido como exceso de presión).

(Vea el cuadro de datos a continuación)

UNIDADES

Presión atmosférica

En el sistema internacional de unidades, Pa (Pascal) es la unidad básica de presión aceptada.

Como 1 pascal en aire comprimido es una cantidad muy pequeña de presión, normalmente usamos la unidad:

kPa (1 kilopascal = 1000 Pa)

o

MPa (1 megapascal = 1000 kPa)

La presión general del aire sobre la superficie terrestre se puede especificar de diferentes formas, con más o menos el mismo significado:

1 atm (atmósfera) = 1 kp/cm² (kilopondio/cm²)

100 kPa (kilopascal) = 1 bar

Aire comprimido

La presión del aire comprimido normalmente se especifica como sobrepresión; es decir, presión por encima de la presión atmosférica normal. Esto suele estar implícito, pero a veces se aclara con una (e), kPa(e).

La presión de funcionamiento de un compresor generalmente se especifica como sobrepresión.

La capacidad del compresor

La capacidad de un compresor; es decir, la cantidad de aire comprimido que se puede suministrar por unidad de tiempo; especificado en:

l/min (litros/min), l/seg (litros/segundo) o m³/min (metros cúbicos/minuto).

La capacidad se refiere al aire expandido a presión atmosférica.

Una (N) antes del dispositivo; p.ej. (N) l/seg significa "normal" y significa que la especificación de volumen se aplica a una presión ambiental y una temperatura específicas. En la mayoría de los casos prácticos, (N) l/seg es equivalente a l/seg.

¿Qué pasa cuando el aire es comprimido?

CALOR

La energía suministrada al compresor se convierte por completo durante el proceso de compresión en calor, independientemente del tipo de compresor. Por lo tanto, la producción de calor total es siempre igual a la potencia de entrada.

¡Un compresor relativamente pequeño con una potencia de motor de 3 kW genera tanto calor como una unidad de sauna! Para mejorar el presupuesto general de un sistema de compresores, este calor se puede recuperar a través de la calefacción local.

Para evitar el sobrecalentamiento, la refrigeración del compresor debe estar correctamente diseñada. El enfriamiento generalmente se logra usando aire o en algunos casos, agua.

VAPOR DE AGUA

Después de la compresión y una cierta cantidad de enfriamiento, el aire comprimido se satura con vapor de agua y tendrá una humedad relativa del 100%. A medida que el aire comprimido pasa a través de los refrigerantes del sistema de aire comprimido, este vapor se condensa en agua. La temperatura a la que esto ocurre se denomina punto de rocío.

Luego encontramos condensado en los tanques de aire y agua y en las tuberías. La cantidad de condensado depende de cuatro factores:

1. la cantidad de vapor de agua en el aire ambiente,
2. la cantidad de aire que se comprime,
3. la caída de temperatura del aire comprimido después de la compresión y
4. la presión del aire comprimido.

Aire comprimido como fuente de energía

Extraer energía del aire comprimido es ventajoso en muchos aspectos. En primer lugar, como fuente de energía, el aire comprimido es limpio e inofensivo y, en segundo lugar, también se puede utilizar para tareas tan diversas como operar herramientas y pistones o para mover o enfriar material.

Se requiere una fuente de alimentación externa para alimentar un compresor; típicamente un motor eléctrico o de combustión interna. La potencia que teóricamente se requiere para comprimir aire a un cierto volumen y cierta presión es fija físicamente y no se puede cambiar.

Hay una cierta pérdida de energía durante la compresión, lo que afecta las necesidades totales de energía del sistema. Por lo tanto, discutiremos las necesidades de potencia específicas de un compresor; es decir, la potencia real requerida para comprimir un volumen dado de aire a una presión específica, más la pérdida de potencia en el compresor.

Para una compresión de 700 kPa (7 bar) en un compresor industrial moderno, normalmente se requieren aproximadamente 6,5 kW/m³/min de potencia. Un aumento o disminución de la presión de 100 kPa (1 bar) da como resultado un aumento o disminución correspondiente de los requisitos de potencia de aproximadamente un 7%.



¿Qué contiene el aire comprimido?

El aire comprimido que produce el compresor contiene naturalmente los mismos elementos que el aire ambiente aspirado. El vapor de agua en el aire también se comprime y, por lo tanto, el aire comprimido está húmedo. El aire comprimido de un compresor lubricado con aceite también contiene pequeñas cantidades de aceite del sistema de lubricación del compresor.

Dependiendo de para qué se vaya a utilizar el aire comprimido, existen diferentes requisitos en cuanto a lo que es aceptable en términos de contaminación. La calidad del aire comprimido a menudo necesita mejorarse mediante el secado (se reduce la humedad) y el filtrado (se eliminan el aceite y otras partículas). La calidad del aire comprimido se puede definir en diferentes clases según un sistema internacional.

(ver la información técnica en la página 29).

ELIGIENDO EL SISTEMA

La Guía del aire comprimido ha identificado dos tipos principales de compresores: compresores de pistón y compresores de tornillo.

Un completo sistema de aire comprimido, que cumple con presupuesto moderno, accesibilidad y exigencias ambientales, consta de las siguientes unidades.

Eligiendo el sistema de aire comprimido

Para elegir el tipo correcto de compresor y equipo asociado, necesitamos conocer o determinar ciertas condiciones. Una evaluación precisa de los requisitos reales significa que el sistema seleccionado se utiliza de manera óptima, con respecto a la capacidad y el presupuesto.

Requerimientos básicos

Los siguientes factores son esenciales al diseñar un sistema compresor:

- ¿Qué cantidad de aire comprimido se necesita para realizar el trabajo propuesto?
- ¿Durante qué ciclo operativo se utiliza el aire comprimido?
- ¿Qué calidad de agua, aceite y contenido de partículas del aire comprimido se requiere para el equipo de apoyo?
- ¿Qué presión de funcionamiento requiere el equipo de apoyo?



Cantidad

El consumo de aire comprimido puede estimarse a partir de experiencia pasada. El método es incierto y requiere una experiencia considerable por parte del evaluador.

Otra forma es medir la carga de un compresor existente; un método que funciona bien para la ampliación de un sistema existente.

Un tercer método consiste en medir el consumo de aire comprimido de las máquinas y herramientas conectadas. Para obtener un resultado preciso, es importante incluir en la evaluación el tiempo de trabajo y el ciclo operativo de consumo.



Presión de trabajo

El compresor se adapta a la pieza de equipo que requiere la máxima presión de trabajo. Las herramientas de aire comprimido en la industria suelen estar diseñadas para ser alimentadas con una presión de trabajo de 600 kPa (6 bares). El compresor suele producir una presión ligeramente superior para compensar las caídas de presión en los secadores, filtros y conductos de aire comprimido.

En el ejemplo anterior, una presión de trabajo adecuada para el compresor sería de 700 kPa (7 bar).



Ciclo operacional

- ¿El consumo es continuo las 24 horas?
- ¿Varía el consumo durante la jornada laboral?
- ¿Hay algún equipo especial que requiera grandes cantidades e intermitentes de aire comprimido?



Estimando su consumo de aire

$$N = \frac{(V \times \Delta p)}{t} \times 60$$

N= consumo de aire en l/min

V = capacidad del tanque en litros

Δp = presión diferencial max./min. (min. valor recomendado 2 bar)

t = tiempo necesario (en seg.) para bajar del máx. a mín. presión (mientras una planta está funcionando)



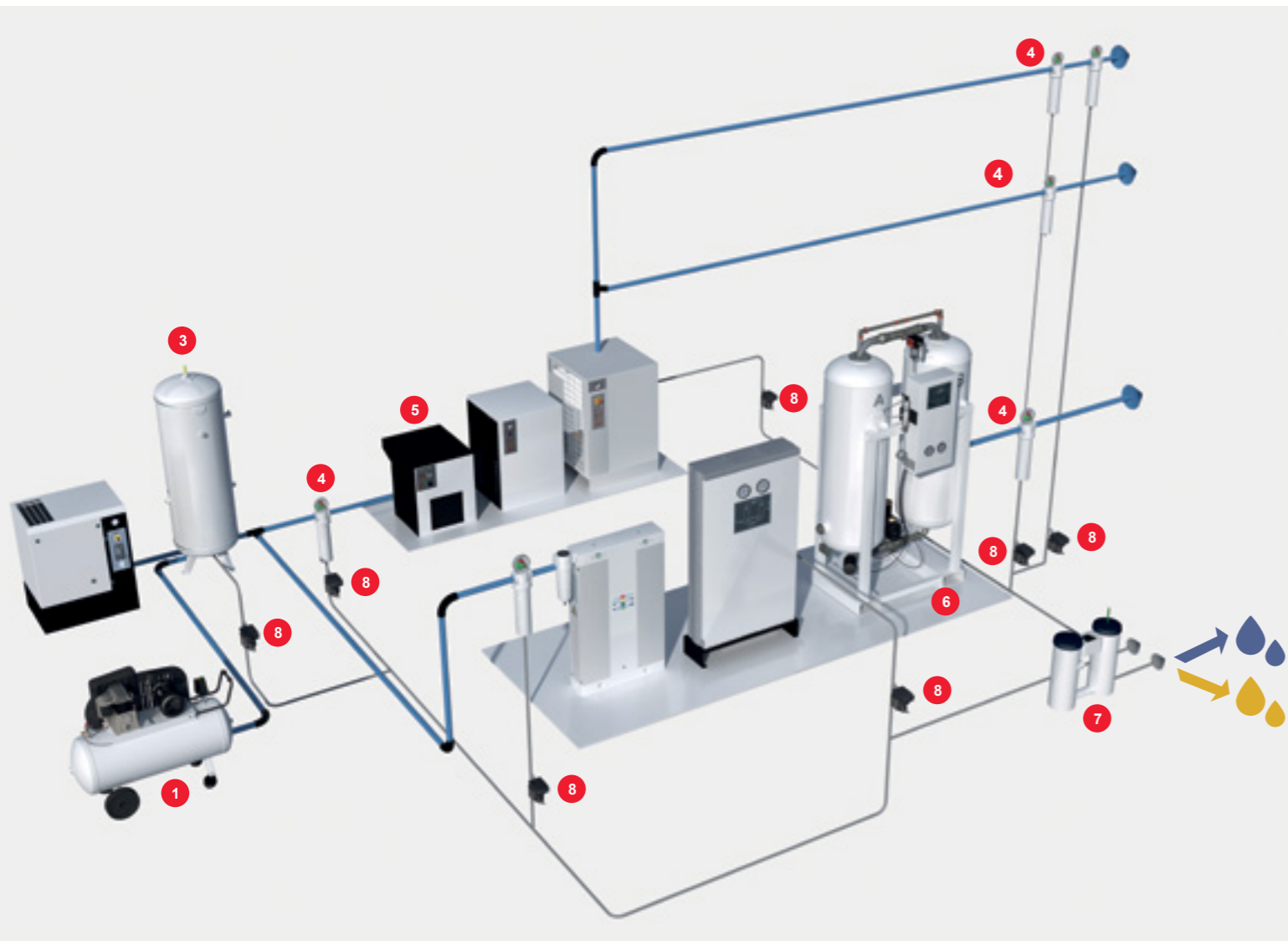
Calidad

Dependiendo de para qué se va a utilizar el aire comprimido, determina lo que es aceptable en términos de partículas, residuos de aceite y agua.

Sistema de Aire Comprimido

La Guía de aire comprimido ha identificado dos tipos principales de compresores: compresores de pistón y compresores de tornillo. Un completo sistema de aire comprimido, que responde a las modernas exigencias presupuestarias, de accesibilidad y medioambientales, consiste en el siguientes unidades:

1. Compresor de pistón
2. Compresor de tornillo
3. Tanque de aire
4. Filtro
5. Secadores refrigerativos
6. Secadores de adsorción
7. Separador aceite-agua
8. Drenos de condensado



Recomendaciones - la elección del compresor con el equipo

REQUERIMIENTOS DE AIRE COMPRIMIDO

Operación intermitente:

(un turno, max. 4 horas/día)

- Cantidad de aire comprimido 50-800 l/min
- Presión operativa 100-800 kPa (1-8 bar)
- Presión operativa 700-3,000 kPa (7-30 bar)

(Turno único)

- Cantidad de aire comprimido 100 l/min
- Electric. more
- Presión operativa 500-1,300 kPa (5-13 bar)

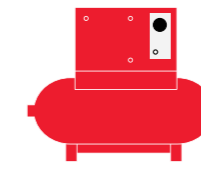
Operación continua:

- Capacidad 100 l/min y más
- Presión operativa 500-1,300 kPa (5-13 bar)



COMPRESOR

Compresor de pistón de una etapa (con tanques de aire)



Compresor de pistón de varias etapas (con tanques de aire)



Compresor de tornillo con tanques de aire

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

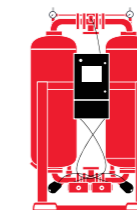
- Aire operativo para herramientas neumáticas en habitaciones climatizadas.



EQUIPO OPCIONAL

Secador

- Aire de trabajo en habitaciones sin calefacción o tuberías al aire libre. Aire operativo para mecánica y electrónica de precisión hasta -70 en el punto de rocío
- Al usar el secador como post-filtro. Cuando se utiliza un secador de adsorción y prefiltros. Al pintar con spray, chorrear y limpiar.



Secador de adsorción

- Aire respirable, (usando secadores fríos o de adsorción). Aire de laboratorio.
- Aire operativo para mecánica de precisión y electrónica.



Filtros separadores

Filtros separadores + Filtro de carbón activado

- El condensado aceitoso no puede ser liberado en el sistema de alcantarillado.
- Por un compresor limpio y un medio ambiente sano.



Separador de aceite-agua



El compresor de pistón

¿LUBRICADO O LIBRE DE ACEITE?

Los cilindros, pistones y cigüeñales de un compresor lubricado con aceite se lubrican con aceite que circula en el compresor. El aire comprimido de un compresor de pistón lubricado con aceite contiene una cierta cantidad de aceite residual, típicamente 10-15 mg/m³.

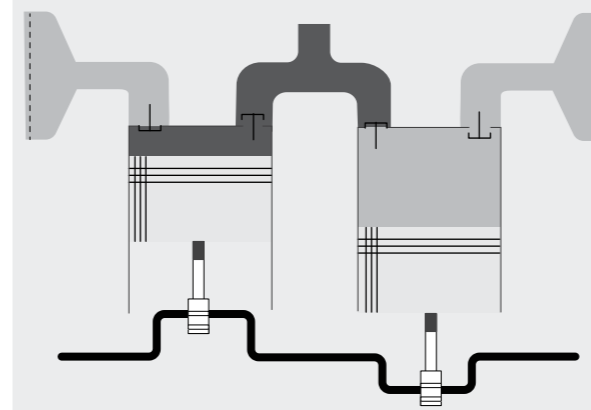
La mayoría de las versiones de compresores recíprocos sin aceite tienen rodamientos permanentemente lubricados. Los pistones tienen anillos de pistón sin grasa, generalmente de teflón o fibra de carbono. Este tipo de compresor generalmente requiere un reemplazo más frecuente de cojinetes y anillos de pistón que las versiones lubricadas con aceite. A cambio, el comprimido el aire está libre de aceite residual.

ÁREAS DE APLICACIÓN

Los compresores de pistón son en su mayoría adecuados para pequeñas necesidades de aire comprimido; compresores de una etapa para presiones de hasta unos 800 kPa (8 bar), mientras que varias versiones de etapa pueden producir hasta 30.000 kPa (30 bar). La operación debe ser intermitente. El nivel de carga de un compresor de pistón enfriado por aire no debe exceder el 60%. Después de 2 minutos de compresión, el compresor debe descansar durante al menos 1,5 minutos. El tiempo total de compresión por día debe mantenerse al máximo, de aprox. 4 horas.

COMPRESOR DE UNA ETAPA

Un compresor de una etapa tiene uno o más cilindros, cada uno de los cuales comprime aire desde la presión atmosférica hasta la presión operativa.

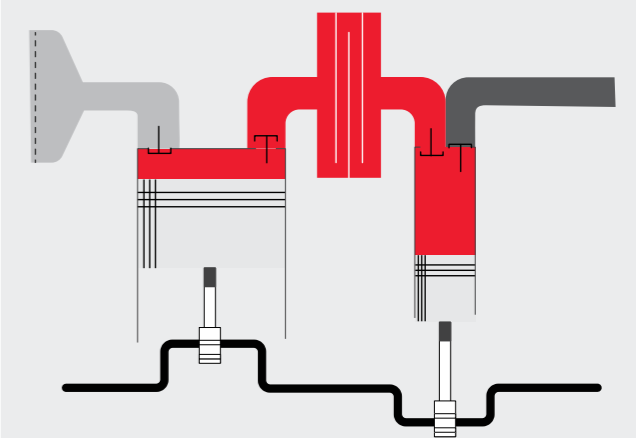


COMPRESOR DE VARIAS ETAPAS

Un compresor de etapas múltiples tiene dos o más cilindros conectados en serie en los que el aire se comprime gradualmente hasta la presión final.

Entre pasos, el aire comprimido se enfría con aire o agua.

Mejorando así la eficiencia, al mismo tiempo que se logra una presión mucho más alta que la del compresor de una etapa.



COMPRESORES DE PISTÓN

Un compresor de pistón consiste en uno o más cilindros con pistones accionados por un motor. El aire es succionado. El aire se aspira en el cilindro y luego se comprime, en una o más etapas a la presión operativa. Después de la compresión, el aire comprimido pasa a través del posenfriador y continúa hacia el tanque de aire.

COMPRESORES DE TORNILLO

El compresor de tornillo comprime el aire en un espacio formado entre dos tornillos giratorios opuestos. Estos forman, junto con la carcasa del compresor de aire que lo rodea, el mecanismo de tornillo. Un compresor de tornillo principalmente trabaja en dos premisas: inyección de líquido o secado. Ambas versiones vienen en modelos de una y dos etapas.

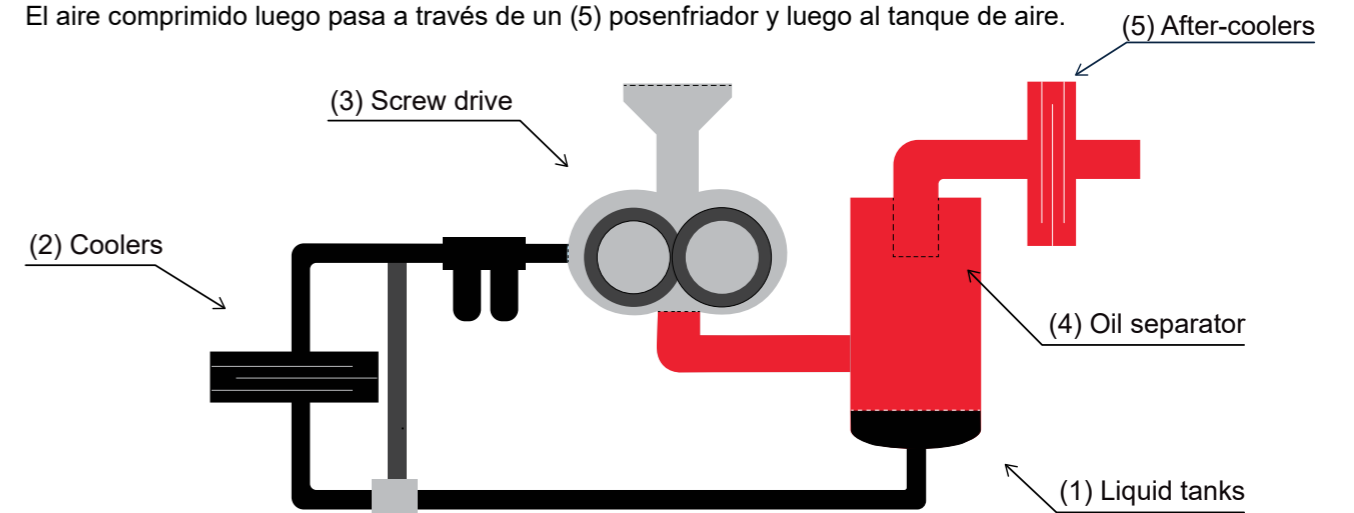
El compresor de tornillo

COMPRESORES DE TORNILLO CON INYECCIÓN DE LÍQUIDO

En un compresor de tornillo con inyección de líquido, el aire comprimido se enfría con un líquido refrigerante en la cámara de compresión entre los tornillos. El refrigerante, generalmente aceite, circula en un sistema cerrado entre (1) tanques de líquido, (2) enfriadores y (3) unidades de tornillo y se mezcla con aire antes de la compresión. Por lo tanto, la temperatura de funcionamiento del compresor se mantiene en torno a los 80 °C, independientemente de la carga y la presión.

Inmediatamente después de la compresión, el refrigerante se separa del aire comprimido en (4) el separador de aceite.

El aire comprimido luego pasa a través de un (5) posenfriador y luego al tanque de aire.



Principio de un compresor de tornillo con inyección de líquido

ÁREAS DE APLICACIÓN

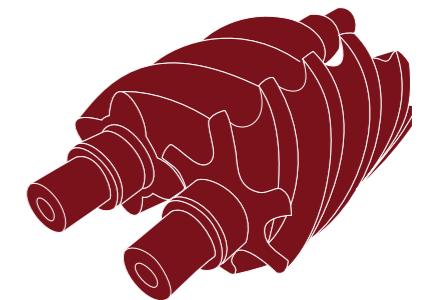
El compresor de tornillo es adecuado tanto para funcionamiento intermitente como continuo. El presupuesto operativo es óptimo durante el funcionamiento continuo a altos niveles de carga (hasta el 100%). Con tecnología moderna; p.ej. control de velocidad, el consumo de energía del compresor de tornillo para requisitos de aire bajos o variables se puede reducir significativamente en comparación con los métodos anteriores.

Los compresores de tornillo con inyección de líquido en modelos de una etapa dominan actualmente la industria, donde las presiones operativas de hasta 1300 kPa (13 bar) y una capacidad de hasta aprox. se requieren 30 m³/min.

COMPRESORES DE SECADO

El compresor de tornillo seco o "sin aceite" comprime aire sin enfriar la cámara de compresión. Por lo tanto, la temperatura de funcionamiento del compresor sube a unos 200 °C, incluso a una presión de funcionamiento de 300 kPa (3 bar).

Para una presión de aire industrial normal (alrededor de 700 kPa/7 bar), el compresor de secado debe comprimir el aire en dos etapas y enfriar el aire comprimido entre la etapa de compresión.



Compresores accionados por frecuencia

AHORRO PARA SU BILLETERA Y PARA EL MEDIO AMBIENTE

Comprar un compresor nuevo es una gran inversión tanto para las empresas grandes como para las pequeñas. Pero, de hecho, el costo de inversión de un compresor es muy bajo si observa el ciclo de vida de un compresor. Aproximadamente el 75% del costo total son costos de potencia/energía. Si está pensando en invertir en un nuevo compresor, este es el costo que intentaremos minimizar.

Este capítulo describe los ahorros inteligentes que se pueden lograr minimizando el consumo de energía. Primero, puede ser tan simple como elegir la máquina adecuada para un trabajo en particular. Se ha demostrado en muchos casos que las empresas eligen un compresor que es demasiado grande debido a la incertidumbre sobre la demanda real de aire o la tecnología incorrecta debido a mal conocimiento de lo que es más eficiente para su aplicación.

Para elegir el modelo correcto de compresor se puede hacer de diferentes formas. Se puede hacer con una medición real, en la que se mide el valor actual y, a partir de ahí, se simulan los ahorros potenciales. También se puede hacer con algunas de las herramientas comerciales sofisticadas, o simplemente por experiencia. Si ha realizado una medición y una simulación correcta del compresor anterior, no pocas veces experimentará un gran potencial de ahorro al reemplazar su compresor de carga/descarga convencional con una unidad accionada por frecuencia. Si estudiamos la siguiente ilustración, Los campos rojo/gris oscuro muestran el patrón de trabajo de un compresor de carga/descarga. En el modo de carga, el compresor

funciona al 100 % y la presión aumenta, hasta que alcanza su valor máximo de presión, luego el compresor pasa al modo de descarga antes de apagarse después de un período de tiempo determinado, hasta que la unidad del compresor alcanza el valor mínimo de presión y luego el compresor arranca con la misma rutina.

Esto conduce a una producción de energía innecesariamente alta y, por lo tanto, a mayores costos de energía.

Un compresor accionado por frecuencia tiene un patrón de trabajo diferente, como se ve en el ejemplo ilustrado a continuación (gris oscuro), con picos más bajos y un perfil de aire más suave. La razón por la que la curva se ve diferente para un compresor accionado por frecuencia es que se ajusta según la demanda de aire y produce la cantidad necesaria para un momento específico. Esto lo hace un sensor de presión que informa la presión al controlador que le da una señal al inversor sobre la situación. El inversor ajusta la velocidad del motor en función de los ajustes de presión. Esta tecnología es una auténtica alcancía, tanto para el medio ambiente como para su factura energética.

Carga/Descarga



Accionamiento por frecuencia



Ejemplos de ahorros potenciales

Un compresor controlado por frecuencia ahorra en promedio entre un 25 y un 35 % en costos eléctricos en comparación con su instalación de compresor anterior. Puede que esto no suene como un gran ahorro, pero al ilustrarlo con un ejemplo a continuación, le mostraré cuánto dinero podría ahorrar si elige un compresor controlado por frecuencia. Y recuerde que no es el precio más bajo lo que debe considerar, es el costo más bajo lo que es importante. Por lo tanto, un compresor accionado por frecuencia es la elección obvia. Ilustro esto con un ejemplo a continuación:

Conceptos básicos

- Potencia de carga: Es el tiempo que un compresor funciona mientras produce aire.
- Potencia de descarga: Es el tiempo que el motor del compresor está funcionando pero no se produce aire.
- Después de un tiempo, sin embargo, el motor se apagará si no se necesita aire. Este es el tiempo que queremos minimizar.

El compresor 1 es un típico compresor de carga/descarga convencional que funciona de acuerdo con el patrón rítmico. Tiene un motor eléctrico de 22 kW como fuente de energía. En modo de carga, el compresor consume 22 kilovatios.

Cuando está en modo inactivo consume 12 kW. El tiempo de funcionamiento al año es de 6.000 horas. De estas 6000 horas, el compresor pasa 3000 horas en modo de descarga, lo que significa que el motor está funcionando pero no produce aire. Esta figura es muy común en muchas empresas grandes y pequeñas.

Costo operativo/año

Compresor	Tiempo operativo de carga.	Cargado (KW)	kWh/año	kWh (€)	Costo operativo/año
Carga	3000	22	66000	0,1	€ 6,600

Costo operativo/año

Compresor	Tiempo operativo de carga.	Cargado (KW)	kWh/año	kWh (€)	Costo operativo/año
Descarga	3000	12	36000	0,1	€ 3,600

El compresor 2 es un compresor accionado por frecuencia con una fuente de alimentación de motor de 22 kW. Un compresor como este se adapta a los requerimientos de aire de la producción, y utiliza un 65-70% de su potencia máxima, en promedio, si el compresor está adecuadamente dosificado. Se trata de una potencia media de unos 15,5 kW..

Sin embargo, aquí es donde los tiempos de funcionamiento difieren ligeramente. De las 3000 horas de potencia de carga que utiliza el compresor anterior, el compresor accionado por frecuencia necesita funcionar durante unas 4500 horas para satisfacer los mismos requisitos de aire con una carga del 70 %. Pero aquí está la gran diferencia, durante las 1500 horas restantes, un compresor accionado por frecuencia se apaga. Cuando no se necesita aire, el compresor accionado por frecuencia funciona a la velocidad mínima durante un cierto período de tiempo antes de apagarse. Esto ahorra 1500 h de energía de descarga y tendrá un gran impacto positivo en su factura eléctrica.

Costos operativos/año

Compresor	Tiempo operativo de carga.	Cargado (KW)	kWh/año	kWh (€)	Costos operativos/año
Accionado por frecuencia	4500	15,5	69750	0,1	€ 6,975

Resumen del potencial de ahorro

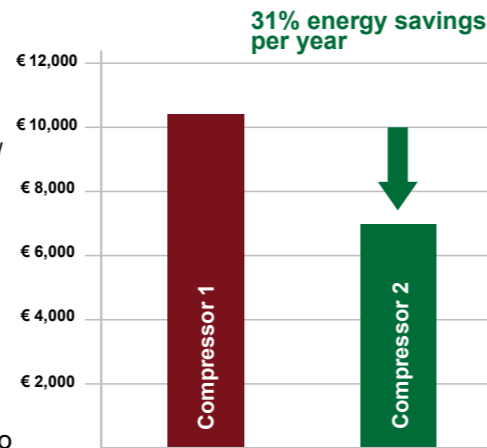
RESUMEN

El costo total del consumo energético del compresor 1 es de 10.200 €/año.

El costo total del consumo energético del compresor 2 es de 6.975 €/año.

Esto nos da una diferencia de € 10,200 - € 6,975 = € 3,225/año. o € 3,225 / € 10,200 = **31% en ahorros por año.**

Puede esperar ahorrar el costo de inversión ligeramente más alto en 1-2 años si elige un compresor accionado por frecuencia. Usted también debería pensar en la cantidad de carbono que ahorra al seleccionar el ejemplo de velocidad controlada. Si aumenta el tamaño de la compresor de aire a unos 75 kW, el ahorro correspondiente sería aún más significativos.



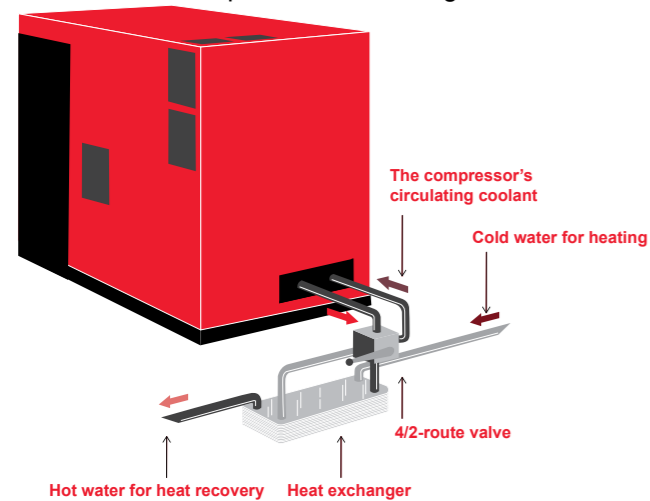
Sistema de recuperación de calor

RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DE COMPRESORES DE TORNILLO CON INYECCIÓN DE AGUA

Se instala un compresor de aire para proporcionar energía en forma de aire comprimido a ciertos tipos de sistemas de producción. Al comprimir aire en el compresor, también se genera energía en forma de calor. Esta energía es igual a la energía suministrada al motor del compresor. Una pequeña cantidad de la energía térmica permanece en el aire comprimido. Esto es notable, ya que el aire que sale tiene una temperatura ligeramente más alta que el aire ambiente aspirado por el compresor. Una pequeña porción del calor se transfiere al entorno del compresor en forma de calor radiante. El resto, aproximadamente el 90% de la energía suministrada, es energía térmica, que en la mayoría de los casos puede ser extraída del compresor y por tanto mejorando significativamente el presupuesto de producción de aire comprimido.

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR

Los compresores de tornillo con inyección de agua aquí tratados están equipados con dos intercambiadores de calor, en los que se enfriará la energía térmica producida. Un intercambiador de calor para enfriar el aire comprimido y calentado expulsado por este, debe enfriar aproximadamente el 10% de la energía suministrada. Un intercambiador de calor para el refrigerante que circula en el compresor de tornillo; en el que la energía térmica restante se enfría en aproximadamente un 80%. El refrigerante a utilizar como medio de calentamiento puede ser aire o agua.



Compresor refrigerado por aire con sistema de recuperación a base de agua

RECUPERACIÓN DE CALOR HIDRÓNICO

Esta es una opción que puede ser de interés si existe la posibilidad de precalentar el agua de retorno en un sistema de calefacción, recalentar el agua en un sistema de calefacción o calentar el agua de proceso.

Un refrigerante/agua del intercambiador de calor está conectado al compresor enfriado por aire en serie con el refrigerante/aire del intercambiador de calor normal, que en este caso actúa como un enfriador de reserva o residual. El enfriamiento tiene lugar principalmente en el refrigerante/agua del intercambiador de calor, donde el agua puede alcanzar temperaturas de hasta aprox. 70°C.

California. El 80% de la energía añadida al compresor se puede transferir al agua a medida que aumenta la temperatura y, por lo tanto, se puede recuperar mediante este método.

Recuperación del calor del aire

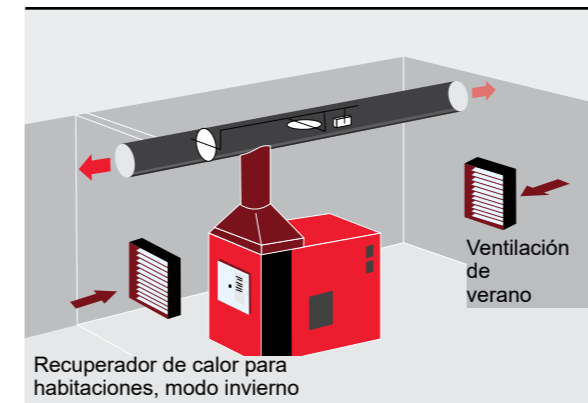
Un método sencillo y económico que, en la mayoría de las instalaciones, proporciona una rápida recuperación de los costes de inversión.

En invierno, el aire caliente de la salida de aire del compresor se alimenta a la cámara adyacente a través de un conducto. El aire se devuelve desde esta cámara a la cámara del compresor a través de una válvula.

En verano, el aire de refrigeración se alimenta desde el exterior a través de una válvula y de vuelta al exterior a través del conducto, que luego se cierra para recuperar el calor en una habitación adyacente.

En los sistemas conjuntos para recuperación de calor de compresores duales, se monta una válvula en cada compresor que está enclavada con el motor del compresor. De esta forma se evita que el aire caliente

INSTALACIÓN DE UN SOLO COMPRESOR



INSTALACIÓN DE DOS COMPRESORES



Ejemplos de flujo de agua a través de intercambiadores de calor para diferentes rangos de temperatura para la recuperación de agua y energía.

Potencia añadida al compresor

kW	30	40	75	110	160
----	----	----	----	-----	-----

Potencia recuperada, kW

kW	24	36	60	88	128
----	----	----	----	----	-----

Flujo de agua, l/h a la temperatura del agua en °C

C entrada/°C, salida	l/h				
10/70	340	520	860	1260	1830
40/70	690	1030	1720	2520	3670
55/70	1380	2060	4130	5050	7340

SECANDO EL AIRE COMPRIMIDO

El proceso de secado elimina la humedad del aire comprimido. El aire comprimido seco reduce el riesgo de daños por corrosión en el sistema de aire comprimido y mejora el presupuesto operativo de la maquinaria y las herramientas conectadas. El secado tiene lugar principalmente por dos métodos, secado en frío o secado por adsorción.

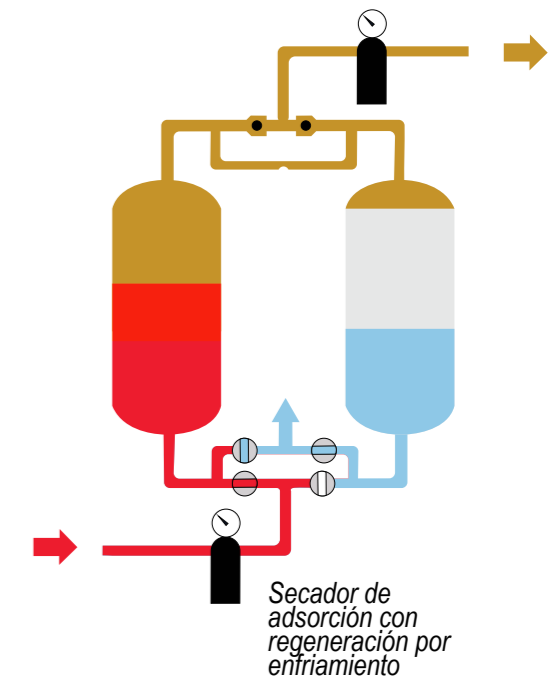
Secador de aire comprimido

SECADOR DE ADSORCIÓN

El secador de adsorción consta de dos tanques de presión que contienen un desecante; generalmente óxido de aluminio, gel de sílica o una mezcla de estos.

El aire comprimido pasa a través de una cámara y se seca como resultado del contacto con el desecante hasta un punto de rocío de -25 °C o inferior. La mayor parte del aire comprimido seco pasa directamente al sistema de aire comprimido. El resto, 3-15%, se lleva al segundo tanque, donde se expande a la presión atmosférica. El aire seco y expandido luego absorbe la humedad del desecante de este contenedor y luego, junto con la humedad, se libera al medio ambiente.

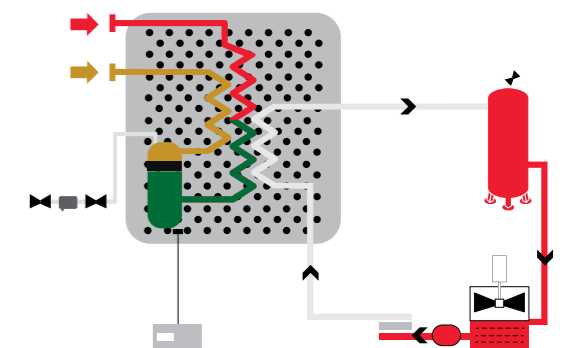
Después de cierto tiempo, los contenedores cambian de función y, por lo tanto, tenemos un proceso de secado continuo. El secador de adsorción es sensible al aceite y al agua en el aire comprimido y siempre debe ir precedido de un filtro de separación de aceite y agua.



SECADOR REFRIGERATIVO

El secador en frío contiene una máquina de refrigeración con un compresor frigorífico, un intercambiador de calor y un medio de refrigeración. El aire comprimido se enfría entre ± 0 y $+6\text{ °C}$, el agua condensada se precipita y se separa automáticamente.

El secador proporciona al aire comprimido un punto de rocío de $+3$ a 10 °C , que es suficiente para lograr aire comprimido sin condensación para su uso en habitaciones con calefacción. El secador es fácil de instalar, requiere poca energía y es relativamente insensible al aceite en el aire comprimido. Se debe instalar un filtro separador de aceite después del secador para reducir cualquier aceite residual en el aire comprimido.



DOSIFICACIÓN DEL SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO

Para seleccionar la capacidad correcta del secador de aire comprimido, se deben considerar los siguientes factores:

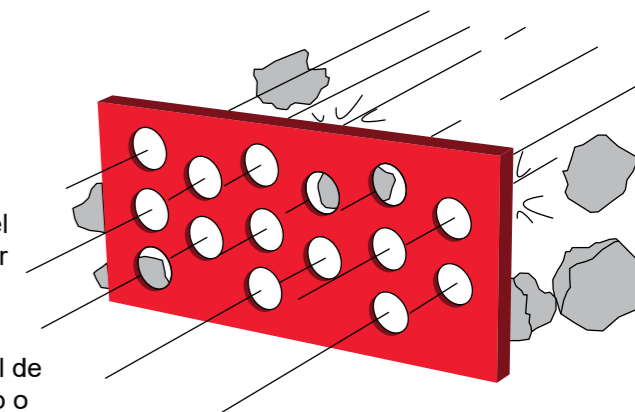
- ¿Cuál es la temperatura y la presión del aire comprimido antes del secado?
- ¿Qué tan alta es la tasa de flujo a través de la secadora?
- ¿Qué punto de rocío se requiere después del proceso de secado?
- ¿A qué temperatura está el aire ambiente?

Aire comprimido filtrado

FILTRADO DE SUPERFICIE

Un filtro de superficie actúa como tamiz. Las partículas que son más grandes que los agujeros en el elemento del filtro se adhieren a la superficie mientras que las partículas más pequeñas pasan a través. Al ajustar el orificio del material del filtro, se puede determinar la capacidad del filtro para separar partículas hasta un cierto tamaño.

Cuando el orificio del filtro está obstruido, la presión cae y el elemento del filtro debe limpiarse o reemplazarse. El material de un filtro de superficie puede ser fibras de celulosa, polietileno o metal sinterizado.



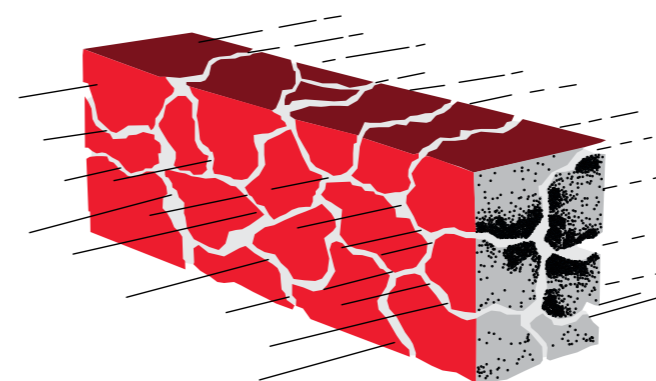
La filtración superficial separa las partículas

FILTRACIÓN CON CARBÓN ACTIVADO

Al filtrar a través de un lecho de carbón activo se absorben tanto los vapores de aceite como ciertos gases. El aire comprimido es por lo tanto inodoro e insípido.

Normalmente, el carbón activo en un elemento de filtro absorbe aceite hasta aproximadamente el 15 % de la cantidad de peso de carbón antes de saturarse. Cuando el carbón está saturado, se reemplaza el elemento del filtro.

Este tipo de filtro siempre debe ir precedido de un filtro de profundidad en el que se separen las gotas de aceite. El aire comprimido también debe secarse mediante secado al aire antes de la filtración a través de carbón activado.

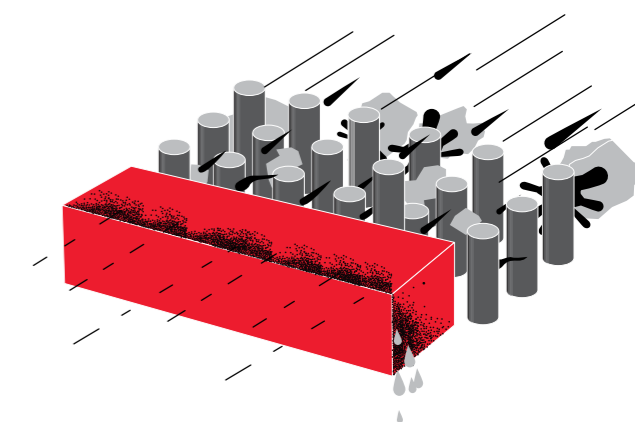


Los filtros de carbón remueven vapor de aceite y gases

FILTRACIÓN PROFUNDA

La filtración profunda separa el aceite y las partículas del aire comprimido a través de un filtro de fibras de vidrio. Las gotas de aceite quedan atrapadas en las fibras, el aceite se presiona a través de ellas y finalmente se drena a través de una válvula de drenaje en la parte inferior de la carcasa del filtro. Las partículas sólidas quedan atrapadas entre las fibras.

Cuando el material del filtro se ha saturado por la contaminación, la presión a través del filtro cae y se debe reemplazar el elemento del filtro. El filtro separa el aceite de manera más eficiente cuando la presión del aire tiene una temperatura baja (+20 °C o menos) y cuando la velocidad del aire a través del filtro es correcta.



Los filtros de profundidad eliminan el aceite y las partículas.

FILTRANDO EL AIRE COMPRIMIDO

Al instalar filtros en el sistema de aire comprimido, los niveles de contaminantes pueden minimizarse a un nivel aceptable para el aire operativo o eliminarse por completo si es necesario. Utilizamos principalmente tres métodos diferentes para la filtración de aire comprimido y gases; filtración superficial, filtración profunda y filtración con carbón activo.





INFORMACIÓN TÉCNICA

Este capítulo trata sobre varios tipos de información técnica que lo guiarán aún más en la comprensión de los principios y tecnologías del aire comprimido. Además, también se tratan algunos aspectos financieros y cerramos con una sección de preguntas frecuentes para responder a las cuestiones más comunes.

Presupuestos de aire comprimido

CORREGIR LA PRESIÓN ES IMPORTANTE

Las herramientas accionadas por aire comprimido dentro de la industria generalmente se construyen para una presión de operación de 600 kPa (6 bar). La presión de funcionamiento del compresor debe ser ligeramente superior para compensar las pérdidas de presión en el camino hacia la herramienta.

La caída de la presión tiene un gran impacto en el rendimiento de la herramienta. Si la presión, que alimenta, por ejemplo, un taladro, se reduce de 600 a 500 kPa (6 a 5 bar), la salida se reduce en aproximadamente un 25 %, lo que por supuesto hace que el trabajo con la máquina perforadora sea más lento.

Alimentar herramientas con una presión demasiado alta tampoco es bueno. Un aumento en la presión de 600 a 900 kPa (6 a 9 bar) hace que una llave eléctrica sea un 50 por ciento más fuerte, pero también un 50 por ciento sobrecargada. La sobrecarga provoca daños y acorta la vida útil de la herramienta.

El aumento de la presión operativa también aumenta el consumo de aire comprimido y, por lo tanto, los costos de energía.

¡AIRE COMPRIMIDO SECO ES AIRE COMPRIMIDO ECONÓMICO!

Una planta compresora sin secador de aire comprimido alimenta la tubería con aire comprimido con una humedad relativa del 100 % y, por lo tanto, con un punto de rocío igual a la temperatura del aire comprimido.

Por cada grado de caída de temperatura en el sistema de tuberías, el agua de condensación se precipitará y causará corrosión en las tuberías y las herramientas y maquinaria asociadas.

El agua en el sistema de tuberías también requiere un mantenimiento continuo del separador de agua y los filtros. Además, aumentará el desgaste de las herramientas neumáticas.

El secador de aire de un compresor en el sistema elimina estos problemas y los costos adicionales en los que se incurre.

LA UBICACIÓN DEL COMPRESOR

Generalmente, el compresor se coloca lo más cerca posible del lugar de trabajo.

Presión operativa kPa	Factor de corrección
500	0,8
600	1
700	1,2
800	1,4
900	1,6
1000	1,8

CONSUMO DE AIRE COMPRIMIDO

El consumo de aire comprimido de una máquina de aire comprimido aumenta con la presión de acuerdo con lo siguiente.

Ejemplo:

Una rectificadora que según el proveedor consume 700 l/min a 600 kPa (6 bar) consumirá $700 \times 1,6 = 1.120$ l/min a 900 kPa

(9 bares).

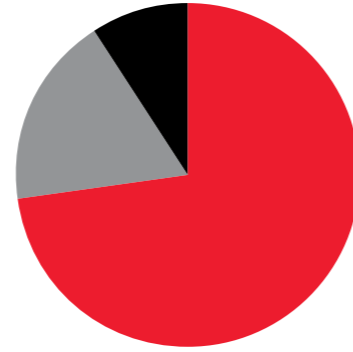
Para instalaciones más grandes, es preferible un sistema de compresores ubicado centralmente a tener compresores en cada unidad de trabajo. Los beneficios son muchos:

- Es más fácil optimizar la capacidad de un sistema de compresores, lo que permite reducir los costes energéticos y de inversión.
- La interconexión de varios compresores proporciona mejores presupuestos operativos.
- Un monitoreo más fácil da como resultado menores costos de mantenimiento.
- La ventilación y la recuperación de calor se pueden hacer más eficientes al reducir los costos de energía como resultado.

EL COSTO DEL AIRE COMPRIMIDO

Durante la vida útil técnica de un compresor de 10 años, el costo del aire comprimido se divide aproximadamente de la siguiente manera:

- Costos de energía
- Costos de capital
- Costos de servicio



El costo total de la energía es, por lo tanto, lo primero que veremos. Cada unidad en el sistema de aire comprimido consume energía ya sea directa o indirectamente a través de la pérdida de presión. Esto debe compensarse con una mayor presión del compresor, lo que se traduce en un mayor consumo de energía. Por cada aumento de 10 kPa (0,1 bar) en la presión del compresor, la demanda de energía aumenta aproximadamente un 0,7 %.

Para lograr el menor consumo de energía posible, tenga en cuenta lo siguiente:

- Elija un tanque de aire lo más grande posible. El sistema de control del compresor puede entonces funcionar de manera óptima para el menor consumo de energía.
- Ajuste la presión de funcionamiento del compresor lo más baja posible.
- Dimensione el equipo de apoyo, como secadores de aire comprimido y filtros, teniendo en cuenta las caídas de presión bajas.
- Dimensione las tuberías de aire comprimido para una baja caída de presión (consulte las páginas 31-32).
- Cambie los filtros regularmente para minimizar las pérdidas de presión.
- Compruebe periódicamente el sistema de aire comprimido en busca de fugas. Reparar inmediatamente tuberías, mangueras y accesorios con fugas.
- Aprovechar la posible recuperación de calor del compresor (ver capítulo sobre recuperación de energía).
- Invierta en automatización de interconexión moderna que adapte el ciclo operativo del compresor de acuerdo con los cambios en los requisitos de aire comprimido.
- Reduzca el consumo de aire comprimido instalando un ahorrador automático en el secador de adsorción si hay uno en el sistema.

REQUERIMIENTOS PARA COMPRIMIR EL AIRE

El aire de admisión del compresor debe estar libre de partículas y gases contaminantes.

Recuerde que los hidrocarburos; p.ej. gases de escape del vehículo, pueden estar presentes en el aire ambiente. Cuando estos se comprimen con el aire en el compresor, la concentración de gases tóxicos es mortal si el aire comprimido se usa como aire respirable.

Por lo tanto, asegúrese de que la entrada de aire de la cámara del compresor esté colocada donde haya aire limpio disponible y equípela con un filtro de polvo.

El aire de admisión debe estar lo más frío posible para el compresor y su función.



RECUPERACIÓN DE CALOR

En principio, el 100% de la energía suministrada al motor del compresor se recupera en forma de calor.

El calor de un compresor refrigerado por aire se recupera en forma de aire de ventilación calentado para calentar la habitación.

Un compresor refrigerado por agua proporciona principalmente agua de refrigeración calentada, que se puede utilizar directamente o indirectamente como agua de proceso o del grifo.

La energía térmica del agua de refrigeración se puede convertir en aire caliente para la calefacción de habitaciones en el llamado Aerotemper (control de temperatura).

Adaptar el compresor para la recuperación de calor es relativamente fácil y en muchos casos se paga por mismo rápidamente.

Ejemplos de consumo de aire comprimido para algunas máquinas comunes

EQUIPO	Consumo de aire comprimido	Factor de utilización* de la empresa	
	l/min	Manufactura	Centro de servicio
Taladro 10 mm	500	0,2	0,1
Amoladora angular 5"	900	0,2	0,2
Amoladora angular 7"	1 600	0,1	0,1
Pulidora	900	0,1	0,2
Llave de impacto 1/2"	450	0,2	0,1
Llave de impacto 1"	800	0,2	0,1
Martillo cincelador	400	0,1	0,05
Máquina barnizadora	500	0,2	0,3
Limpiador a presión	350	0,05	0,05
Pistola de pintura	300	0,6	0,1
Limpiador a presión pequeño	300	0,1	0,2
Blaster de chorro libre 6 mm	2 000	0,6	0,1
Blaster de chorro libre 8 mm	3 500	0,6	0,1
Máscara de respiración, trabajo ligero	50	0,6	0,2
Máscara de respiración, trabajo pesado	200	0,6	0,2
Evelador de coches	180	0,2	0,1
Elevador de bus/camión	300	0,3	0,2
Puertas neumáticas	60	0,4	0,2
Pistola de aire comprimido	90	0,2	0,1
Probador de frenos	120	0,2	0,1
Aspiradora	180	0,2	0,1
Pistola de clavos 2 bar	60	0,2	0,1
Pistola de clavos 3,5 bar	120	0,2	0,1
Pistola de engrase	120	0,2	0,1
Cambiador de neumáticos	30	0,3	0,2
Colocador de tuercas (3/8")	150	0,2	0,1
Colocador de tuercas (3/4")	210	0,2	0,1
Inflado de neumáticos	60	0,3	0,2
Limpiador de transmisión	90	0,2	0,1
Pulverizador de pintura pesada (industria)	600	0,3	0,2
Rammer pequeño	90	0,2	0,1
Rammer grande	300	0,2	0,1

*El factor de utilización puede variar mucho en diferentes aplicaciones. El valor indicado solo se puede utilizar como guía.

EJEMPLO DE CÁLCULO DE LAS NECESIDADES MEDIAS DE AIRE COMPRIMIDO DE UN TALLER:

2 martillos	2 x 500 x 0,1 = 100
2 llaves de impacto 1/2"	2 x 450 x 0,1 = 90
1 pulidora	900 x 0,2 = 180
1 máquina pulidora	500 x 0,3 = 150
1 pistola de pintura	300 x 0,1 = 30
3 limpiadores a presión	3 x 350 x 0,05 = 53
Consumo:	603 l/min

Adición por fuga 10%:	60
Reserva para futuras necesidades 300/o:	180
Base para escoger un compresor:	843 l/min

Al seleccionar el compresor, se debe considerar el nivel de utilización del compresor. Para compresores de tornillo, se puede seleccionar una tasa de utilización del 70 %, lo que en este caso significa una capacidad de compresor adecuada de aproximadamente 1200 l/min.

El cálculo también debe tener en cuenta cuántas máquinas pueden estar operando simultáneamente. La fórmula para una estimación aproximada del consumo de aire comprimido de un cilindro neumático:

$$x S \times P \times A \times F = L \frac{D \times D \times 3.14}{4}$$

S = longitud del cuerpo del cilindro en dm

D = diámetro del pistón en dm

P = presión operativa en bares

A = comportamiento: acción dual = 2, acción única = 1

F = Frecuencia, número de desplazamientos/min

L = consumo de aire en l/min

La fórmula de cálculo no tiene en cuenta el volumen del pistón, lo que permite alcanzar un valor ligeramente superior a la precisión teórica. Sin embargo, esto puede ser marginal en un cálculo práctico.

¿CUÁNTA CONDENSACIÓN PRODUCE EL SISTEMA DEL COMPRESOR?

Prerequisitos para la tabla:

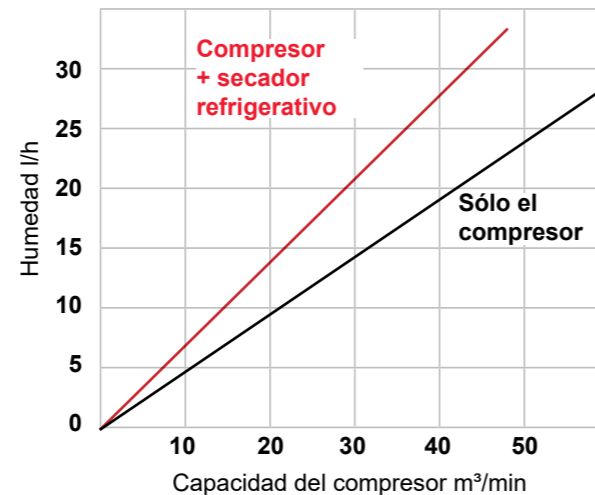
La cantidad de condensación se calcula a 20 °C de temperatura del aire que ingresa al compresor, 70 % de HR y 800 kPa (8 bar) de presión operativa.

Ejemplo:

Capacidad del compresor: 20 m³/min (con posterior secado refrigerado).

Tiempo de producción: 10 horas/día, 20 días/mes.

Volumen de condensado producido: 13.5 l/h, lo cual significa 135 litros/día, o 2700 l/mes.



Clasificación de la calidad del aire comprimido

Estándar ISO 8573.1 para la clasificación de la calidad del aire comprimido

La organización cooperativa europea de proveedores de equipos neumáticos, PNEUROP, ha desarrollado una norma ISO para la clasificación del contenido de aire comprimido en términos de partículas sólidas, agua y aceite.

CLASE DE CALIDAD	Contenido de partículas sólidas		Contenido de agua		Contenido de aceite
	Max. tamaño μ	Max. cantidad mg/m^3	Punto de rocío $^{\circ}C$	Cantidad g/m^3	Max. cantidad mg/m^3
1	0,1	0,1	- 70	0,003	0,01
2	1	1	- 40	0,11	0,1
3	5	5	- 20	0,88	1,0
4	40	10	+ 3	6,0	5
5	-	-	+ 7	7,8	25
6	-	-	+ 10	9,4	-

Requisitos típicos para las clases de calidad del aire comprimido según ISO 8573.1 para algunos usos

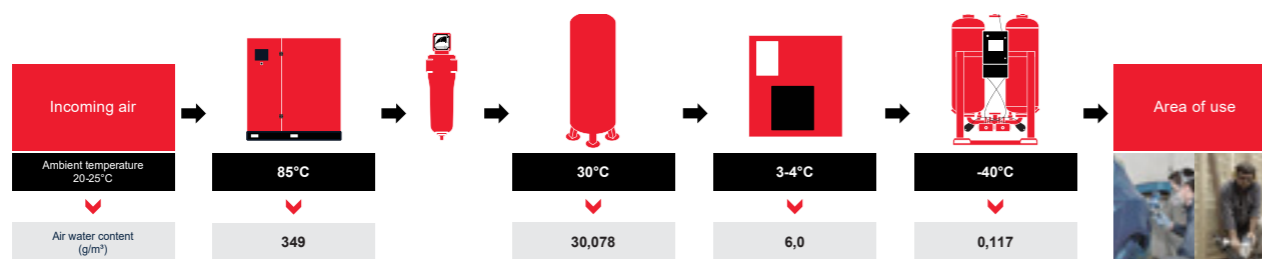
ÁREAS DE APLICACIÓN	Clase de calidad		
	Contenido de partículas sólidas	Contenido de agua*	Contenido de aceite
Agitación de aire	3	6	3
Motores neumáticos, grandes	4	5-2	5
Motores neumáticos, pequeños	3	4-2	3
Turbinas de aire	2	3	3
Transporte de granulados	3	5	3
Transporte de polvo	2	4	2
Fluidistor	2	3-2	2
Maquinaria de fundición	4	5	5
Contacto con provisiones	2	4	1
Herramientas neumáticas industriales	4	6-5	4
Maquinaria para la minería	4	6	5
Máquinas de embalaje	4	4	3
Maquinaria textil	4	4	3
Cilindros neumáticos	3	4	5
Manejo de películas	1	2	1
Reguladores de precisión	3	3	3
Instrumentos de proceso	2	3	3
Chorro de arena	-	4	3
Pintura con pistola	3	4-3	3
Máquinas de soldar	4	5	5
Aire de taller, general	5	4	5

* Los números se refieren a la clase de calidad de la tabla inmediatamente anterior. Consulte esa tabla para conocer la información correspondiente.

Humedad del aire

El contenido de agua en el aire a diferentes puntos de rocío

Punto de rocío °C	g/m³	Punto de rocío °C	g/m³	Punto de rocío °C	g/m³	Punto de rocío °C	g/m³
+ 100	588,208	58	118,199	16	13,531	-26	0,51
98	550,375	56	108,2	14	11,987	-28	0,41
96	514,401	54	98,883	12	10,611	-30	0,33
94	480,394	52	90,247	10	9,356	-32	0,271
92	448,308	50	82,257	8	8,243	-34	0,219
90	417,935	48	74,871	6	7,246	-36	0,178
88	389,225	46	68,056	4	6,356	-38	0,144
86	362,124	44	61,772	2	5,571	-40	0,117
84	336,661	42	55,989	±0	4,868	-42	0,093
82	311,616	40	50,672	-2	4,135	-44	0,075
80	290,017	38	45,593	-4	3,513	-46	0,061
78	268,806	36	41,322	-8	2,984	-48	0,048
76	248,841	34	37,229	-12	2,156	-52	0,031
72	212,648	30	30,078	-14	1,81	-54	0,024
70	196,213	28	26,97	-16	1,51	-56	0,019
68	180,855	26	24,143	-18	1,27	-58	0,015
66	166,507	24	21,587	-19	1,05	-60	0,011
64	153,103	22	19,252	-20	0,88	-70	0,0033
62	140,659	20	17,148	-22	0,73	-80	0,0006
60	129,02	18	15,246	-24	0,61	-90	0,0001



Flujos de aire comprimido a través de tubos y boquillas

Caudal de aire comprimido máximo recomendado a través de las tuberías (El caudal medido en l/s)

Presión		Diámetro interior nominal de la tubería										
bar	kPa	6 mm	8 mm	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	65 mm	80 mm
0,4	40	0,3	0,6	1,4	2,6	4	7	15	25	45	69	120
0,6	60	0,4	0,9	1,9	3,5	5	10	20	30	60	90	160
1,0	100	0,5	1,2	2,8	4,9	7	14	28	45	80	130	230
1,6	160	0,8	1,7	3,8	7,1	11	20	40	60	120	185	330
2,5	250	1,1	2,5	5,5	10,2	15	28	57	85	170	265	470
4,0	400	1,7	3,7	8,3	15,4	23	44	89	135	260	410	725
6,3	630	2,5	5,7	12,6	23,4	35	65	133	200	390	620	1 085
8,0	800	3,1	7,1	15,8	29,3	44	83	168	255	490	780	1 375
10,0	1 000	3,9	8,8	19,5	36,2	54	102	208	315	605	965	1 695
12,5	1 250	4,8	10,9	24,1	44,8	67	127	258	390	755	1 195	2 110
16,0	1 600	6,1	13,8	30,6	56,8	85	160	327	495	955	1 515	2 665
20,0	2 000	7,6	17,1	38	70,6	105	199	406	615	1 185	1 880	3 315

Ejemplo (Tenga en cuenta también los datos de la tabla de la página siguiente):

Mi sistema de aire comprimido tiene un caudal de aire de 65 l/s. Quiero generar una presión de 6,3 bar. Necesitaré tubos con un diámetro interior de 25 mm.

Comentario

El valor del caudal se calcula utilizando la siguiente caída de presión: 10% de la presión inicial por 30 m de tubería con un diámetro de 6-15 mm, 5% de la presión inicial por 30 m de cable con un diámetro de 20-80 mm.

Diámetro interior mínimo recomendado para tubería original en mm (A 700 kPa/7 bar y una caída de presión de 10 kPa/0.1 bar)

Caudal	Longitud de tubería en metros								
	25	50	75	100	150	200	300	400	500
10	16	18	20	21					
20	21	24	26	27	30				
30	24	28	30	32	34	36	39		
50	29	33	38	41	44	47	51		
75	33	39	42	44	48	51	55	58	61
100	37	43	46	49	53	56	61	65	68
125	41	47	50	53	58	61	67	70	74
150	43	50	54	62	66	71	75	79	83
200	48	55	60	64	69	73	79	84	88
300	56	64	70	74	80	85	92	97	102
400	62	71	77	82	89	94	102	108	113
500	68	78	83	89	97	102	111	117	123
600	72	83	90	95	103	109	119	126	131

Ejemplo (Tenga en cuenta también los datos de la tabla de la página anterior)

Tengo 200 m de tubería y quiero lograr un caudal de aire de 50 l/s. En consecuencia, mi tubería necesita un diámetro interior mínimo de 47 mm.

Elija el siguiente tamaño estándar de tubería más grande que el que muestra la tabla.

Flujo de aire a través de la boquilla a diferentes presiones y expansión a la presión atmosférica en la boquilla. (Valores en l/min a +15°C de temperatura ambiente)

Boquilla diámetro mm	Presión kPa						
	200	300	500	700	900	1 200	1 500
1,0	17	26	44	61	79	105	132
1,5	39	59	99	138	178	238	297
2,0	70	105	176	246	317	423	529
3	158	238	396	555	714	952	1 190
4	282	423	705	987	1 270	1 694	2 116
5	441	661	1 100	1 543	1 984	2 646	3 308
6	634	952	1 588	2 223	2 857	3 810	4 763
8	1 129	1 693	2 822	3 951	5 080	6 771	8 464

Los valores según la tabla se refieren al flujo de aire a través de una boquilla bien hecha con un borde de entrada redondeado.

Para boquillas con bordes de entrada afilados, los valores se multiplican por 0,9.

Nota: Los valores son aproximados, ya que el flujo de aire está muy influenciado por el diseño de la boquilla.

Requerimientos de ventilación/ Recuperación de calor

Requisitos de ventilación para la cámara del compresor con compresores refrigerados por aire y descarga libre del aire de refrigeración del compresor en la habitación

Motor del compresor	La capacidad requerida del ventilador*	El tamaño apropiado de la entrada de aire
potencia kW	m³/s	** W x H mm
3	0,30	300 x 300
4	0,40	300 x 300
5,5	0,55	400 x 400
7,5	0,75	500 x 500
11,0	1,10	500 x 500
15,0	1,50	600 x 600
18,5	1,85	700 x 700
22	2,20	800 x 800
30	3,0	900 x 900
37	3,7	1 000 x 1 000
45	4,5	1 100 x 1 100
55	5,5	1 200 x 1 200
75	7,5	1 400 x 1 400

* En caso de aumento de temperatura de +8°C del aire de ventilación. El ventilador debe estar controlado termostáticamente para la temperatura en la sala del compresor.

** Correspondiente a una velocidad del aire a través de la entrada de aire de aprox. 4 m/s.

Requisitos de ventilación para la cámara del compresor con compresores de tornillo enfriados por aire y conexión de conducto del escape del compresor

Motor del compresor	La inyección de aire necesaria*	El tamaño apropiado de la entrada de aire
potencia kW	m³/s	** W x H mm
4	0,22	300 x 300
5,5	0,32	400 x 400
7,5	0,45	400 x 400
11,0	0,53	500 x 500
15,0	0,70	500 x 500
18,5	0,75	600 x 600
22	0,80	600 x 600
30	1,34	700 x 700
37	1,40	700 x 700
45	1,80	800 x 800
75	2,80	1 000 x 1 000
90	3,40	1 100 x 1 100
75	7,5	1 400 x 1 400

* Caída de presión máxima permitida en el conducto de salida del compresor: 30 Pa. Si existe el riesgo de una caída de presión importante, se debe instalar un ventilador.

** Corresponde a una velocidad del aire de aprox. 3 m/s El aumento de temperatura del aire de refrigeración en la conexión del conducto del compresor es de aproximadamente 20°C. La tabla se refiere a las series de compresores de tornillo RLC, RLE y RL, y se puede utilizar para cálculos aproximados para otros modelos de compresores de tornillo con un diseño similar.

Algunas fórmulas útiles y reglas generales para calcular la recuperación de calor

$$\text{Calentamiento de agua: } \frac{\text{Potencia en kW} \times 860}{\text{Flujo de agua l/h}} = \text{Incremento de temperatura en } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Calentamiento de aire: } \frac{\text{Potencia en kW}}{1.25 \times \text{caudal en m}^3/\text{sec}} = \text{Incremento de temperatura en } ^\circ\text{C}$$

Las necesidades energéticas para calentar un taller normalmente aislado: alrededor de 1 kW/día/m³ (volumen de aire en la habitación).

El contenido de calor del aceite de calefacción a un nivel normal de eficiencia en el calentador de aire: alrededor de 8 kW/l de aceite.

Motores eléctricos, información general

Tabla - ¡Importante!

Datos del motor eléctrico		Mín. área de cables según SIND-FS Artículo 21 Cable de cobre de extensión A	Fusible de fusión lenta recomendado en el arranque	
Potencia	Corriente nominal a 400V		Directo	Y-D
kW	A	mm²	A	A
0,37	1,1	1,5	4	
0,55	1,7	1,5	6	
0,75	2,1	1,5	10	
1,1	2,7	1,5	10	
1,5	3,7	1,5	10	
2,2	5,3	1,5	10	
3,0	7,1	2,5	16	
4,0	9,5	2,5	20	16
5,5	12	2,5	20	25
7,5	16	6		25
11	22	6		35
15	30	10		50
18,5	36	10		50
22	44	10		63
30	60	16		80
37	72	25		100
45	85	35		100
55	106	50		125
75	145	70		200
90	175	95		200
110	210	150		250
132	255	185		315
160	290	240		355

Los valores de la tabla son orientativos para motores estándar trifásicos bipolares totalmente cerrados. La tabla es solo una recomendación. Consulte a su electricista para obtener información detallada para cada caso en particular.

CORRIENTE NOMINAL

es la corriente que un motor eléctrico extrae de la red cuando está 100% cargado y a un voltaje dado.

PROTECCIÓN DEL MOTOR

instalación recomendada de un protector de motor trifásico.

FUSIBLE PRINCIPAL

Se recomienda que los compresores utilicen un tipo convencional de fusible principal con un valor de al menos 1,5 veces la corriente nominal del motor. No se recomiendan los llamados disyuntores. Si se usa este tipo, la clase de fusible debe ser "C", pero incluso esto puede ser demasiado pequeño para manejar la corriente de arranque del motor.

CORRIENTE DE ARRANQUE

es la corriente que utiliza un motor eléctrico cuando arranca. La corriente de arranque es directamente proporcional a la corriente nominal del motor eléctrico. Como regla general, la corriente de arranque, durante el arranque directo, se estima en aproximadamente 7 veces la corriente nominal.

Para un arranque Y-D, la corriente de arranque se estima en aproximadamente 2,5 veces la corriente nominal. El inicio máximo la corriente dura solo una fracción de segundo, luego la corriente se disipa al valor de la corriente nominal a medida que aumenta la velocidad del motor.

CORRIENTE DE FUNCIONAMIENTO INACTIVO

puede, como regla general, calcularse en aprox. 40% de la corriente nominal. Esto significa que la eficiencia del motor cae bruscamente si el motor no tiene la máxima potencia del eje.

CLASE DE AISLAMIENTO

describe la capacidad del motor eléctrico para soportar aumentos de temperatura en los devanados. Las clases de aislamiento más comunes son B y F.

B puede soportar una temperatura en los devanados de +130°C, mientras que F soporta +155°C.

B y F están diseñados para una temperatura ambiente de +40 °C.

CLASES DE REVESTIMIENTO O TIPOS DE PROTECCIÓN

o un motor o equipo eléctrico se especifican con las letras IP seguidas de dos dígitos. Las clases de revestimiento comunes para motores y equipos eléctricos son IP23, IP54, IP55 e IP65. El primer número indica protección contra objetos extraños, el segundo número indica protección contra el agua.

Grado de protección 1: el dígito:

2. Protección contra objetos sólidos de más de 12 mm,
5. A prueba de polvo,

Grade of protection 2: a digit:

3. A prueba de salpicaduras,
4. A prueba de pulverizaciones,

Factores de conversión

Longitud		1 in = 0,0254 m		39,3701 in
Unidades del SI	m	1 ft = 0,3048 m	1 m	3,28084 ft
		1 yd = 0,9144 m		1,09361 yd
		1 milla = 1609,344 m		0,000621371 milla
Área		1 in ² = 645,16 mm ²		1550 in ²
Unidades del SI	m²	1 ft ² = 0,092903 m ²	1 m²	10,7639 ft ²
		1 yd ² = 0,836127 m ²		1,19599 yd ²
		1 acre = 4046,86 m ²		0,247105 x 10 ⁻³ acre
Volumen		1 in ³ = 16,3871 ml		61,0237 in ³
Unidades del SI	m³	1 ft ³ = 28,3168 l	1 l	35,3147 x 10 ⁻³ ft ³
		1 yd ³ = 0,764555 m ³		1,30795 x 10 ⁻³ yd ³
		1 UK gal = 4,54609 l		0,219969 UK gal
		1 US gal = 3,78541 l		0,264172 US gal
Masa		1 lb = 0,453592 kg		2,20462 lb
Unidades del SI	kg	1 oz = 28,3495 g	1 kg	35,274 oz
		ton UK = 1016,5 kg		0,984207 x 10 ⁻³ ton UK
		ton US = 907,185 kg		1,10231 x 10 ⁻³ ton US
Fuerza		1 kp = 9,80665 N		0,101972 kp
Unidades del SI	N	1 lbf = 4,44822 N	1 N	0,224809 lbf
Fuerza de torque		1 kpm = 9,80665 Nm		0,101972 kpm
Unidades del SI	Nm	1 lbf ft = 1,35582 Nm	1 Nm	0,737562 lbf ft
Presión		1 bar = 100 kPa		0,01 bar
Unidades del SI	Pa	1 kp/cm ² (at) = 98,0665 kPa	1 kPa	0,0101972 kp/cm ² (at)
		1 psi = 6,89476 kPa		0,145038 psi
Energía		1 kWh = 3,6 MJ		0,277778 x 10 ⁻³ kWh
Unidades del SI	J	1 kpm = 9,80665 J	1 kJ	101,972 kpm
		1 kcal = 4,1868		0,238846 kcal
		1 hkh = 2,6478 MJ		0,377673 x 10 ⁻³ hkh
Potencia		1 kpm/s = 9,80665		101,972 kpm/s
Unidades del SI	W	1 kcal/s = 4,1868 kW	1 kW	0,238846 kcal/s
		1 kcal/h = 1,163 W		859,845 kcal/h
		1 hk = 735,499 W		1,35962 hk
		1 hp = 745,7 W		1,34102 hp
Volumen de flujo		1 m ³ /min = 16,6667 l/s		60 m ³ /min
Unidades del SI	m³/s	1 cfm = 0,471947 l/s	1 m³/s	2118,88 cfm
Unidades suplementarias	l/s	1 m ³ /h = 0,277778 l/s		3600 m ³ /h
Densidad		1 lb/ft ³ = 16,0185 kg/m ³		0,0624278 lb/ft ³
Unidades del SI	kg/m³	1 lb/in ³ = 27679,9 kg/m ³	1 kg/m³	36,127 x 10 ⁻⁶ lb/in ³
Especificación de Energía		1 hpmin/m ³ = 44,1299 J/l		22,6604 x 10 ⁻³ hpmin/m ³
Unidades del SI	J/m³	1 kWh/m ³ = 3600 J/l		0,277778 x 10 ⁻³ kWh/m ³
Unidades suplementarias	J/l	1 hp/cfm = 1580,05 J/l	1 J/l	0,632891 x 10 ⁻³ hp/cfm
		1 kWh/ft ³ = 127133 J/l		7,86578 x 10 ⁻⁶ kWh/ft ³
Temperatura				
Unidades del SI	K	1° C = 1 K	1 K	1° C
Unidades suplementarias	°C	1° F = 0,555556 K		1,8° F
Cero absoluto		0 K		
		-273,15° C		
		-459,67° F		
Punto de fusión del hielo		273,15 K		
		0° C		
		32° F		
Conexiones de tuberías		conexión 6 = 1/8"		conexión 25 = 1"
		conexión 8 = 1/4"		conexión 32 = 1 1/4"
		conexión 10 = 3/8"		conexión 40 = 1 1/2"

FAQ - Pistones

P: ¿Cuál es la disponibilidad y el plazo de entrega de los productos?

R: Varía en función de su ubicación geográfica. Dependiendo del tamaño y el tipo de los productos, algunos centros de distribución tienen stock, pero para asegurar sus ventas, recomendamos a los distribuidores que mantengan los pistones de alta rotación en stock para ofrecer una entrega rápida.

P: ¿Dónde puedo encontrar las fichas técnicas y las instrucciones de mantenimiento?

R: Todo el material disponible se puede encontrar en el Business Portal y/o Service Connect. Aquí también encontrará mucho material de ventas y marketing para ayudarle a impulsar las ventas (herramienta exclusiva para Distribuidores Autorizados).

P: ¿Es posible comprar kits de servicio para todos los pistones?

R: Sí, hay kits disponibles para la mayoría de los modelos. Contienen aceite especial para pistones, filtro de admisión de aire, filtro de aceite y juntas. Consulte con su distribuidor CP Autorizado.

P: ¿Por qué un arrancador STAR DELTA y no un motor directo en línea (DOL)??

R: Un arrancador DOL conecta los terminales del motor directamente a la fuente de alimentación. Por lo tanto, el motor está sometido a toda la tensión de la fuente de alimentación. En consecuencia, el motor recibe una gran corriente de arranque. Este tipo de arranque es más adecuado para motores pequeños de menos de 5 CV (3,75 kW). El arranque en triángulo aplica la tensión gradualmente reduciendo el par de arranque y evitando la alta tensión. En algunos países, la ley exige el uso de arrancadores en triángulo a partir de 5 CV.

P: ¿Cuál es la potencia máxima recomendada para un compresor de arranque directo en línea (DOL)?

R: Vea la pregunta y la respuesta anterior al respecto de la diferencia entre start delta y directo en línea.

P: ¿Cuáles son los niveles de sonido o ruido típicos de los compresores de pistón?

R: El nivel sonoro de los compresores de gama profesional varía entre 77 y 82 dB a unos 4 metros de distancia, distancia que utilizan muchos fabricantes para indicar el nivel sonoro. También existen versiones silenciadas de los pistones, en las que los niveles sonoros descienden a 64 o 70 dB a 1 metro.

En el caso de la gama industrial, los niveles sonoros a 1 metro oscilan entre 74 y 78 dB, y entre 61 y 67 dB con la marquesina silenciada.

P: ¿Es necesario un tanque para los compresores de pistón?

R: Para la mayoría de las aplicaciones se necesita un tanque. Un tanque proporciona un flujo de aire más consistente y fluido a las aplicaciones. Evitará el arranque y la parada constantes de su compresor. También significa que su compresor no tendrá que funcionar todo el tiempo, ya que se detendrá cuando el tanque esté lleno. Todo esto contribuye a un menor desgaste y a una mayor vida útil.

P: ¿Es posible colocar un drenaje automático debajo de un tanque? ¿Y es una opción en los compresores de pistón?

R: Esto es algo que incluso recomendamos. La humedad es uno de los resultados de la compresión del aire, por lo que para mantener el tanque libre de óxido, y para mantener su sistema de aire comprimido eficiente, es necesario drenar el tanque después de cada uso. Esto puede hacerse siempre manualmente, pero también con un drenaje automático que debe pedirse por separado.

P: ¿Es necesario tener filtros después del pistón, incluso con suministros de aire más bajos? Mirando la documentación de los filtros, parece que sólo ofrecen filtros a partir de 1000 l/min.

R: Es cierto que los filtros de menor capacidad máxima son de 1000 l/min. Pero no importa si el caudal es de 300, 500 o 700 l/m, la única regulación es la capacidad máxima de 1000 l/min. Dependiendo de las aplicaciones, es importante tener filtros tanto en los compresores de pistón como en los de tornillo, ya que podrá:

- Eliminar las partículas de suciedad del aire comprimido que podrían dañar las herramientas/equipos finales.
- Eliminar la presencia de aceite en el aire comprimido que podría dañar el producto final.

P: ¿Cuál es la diferencia entre el desplazamiento del aire del pistón y el flujo de aire real suministrado?

R: Cuando se lee un catálogo de venta de pistones de la mayoría de las marcas, se encuentra el caudal de desplazamiento del pistón. Se trata de la cantidad de aire que se aspira en el compresor antes de ser comprimido. El caudal de aire libre es el aire

comprimido que entrega el elemento compresor, y este caudal se menciona siempre a una determinada presión.

Q: A veces veo el término pistones profesionales e industriales, ¿cuál es la diferencia?

A: La gama profesional de pistones utiliza tecnología de accionamiento directo o por correa, y estas unidades están diseñadas para aplicaciones con necesidades de aire ocasionales e intermitentes, como en muchas aplicaciones de bricolaje, servicio y construcción. Estas unidades suelen ser más pequeñas y más fáciles de trasladar. La gama industrial se centra en aplicaciones industriales en las que los compresores se utilizan de forma intensiva y durante periodos de tiempo más largos.

P: ¿Cuándo usar un compresor de pistón y cuándo uno de tornillo? ¿Existe alguna regla general?

R: No existe una regla general real aplicable a todas las circunstancias y en todas las condiciones. Lo mejor es determinar primero la cantidad de aire que necesita. Después hay que saber con qué frecuencia se va a utilizar el compresor. A título orientativo, podemos decir que un compresor de pistón profesional está diseñado para trabajar con una carga máxima de funcionamiento que oscila entre el 25% para los modelos más pequeños, y el 75% para los más grandes. Los compresores industriales pueden funcionar con mayor intensidad y en condiciones más severas y pesadas. Cuanto más frecuente sea el uso de su compresor, es más probable que un compresor de tornillo sea más eficiente y una solución más adecuada.

P: ¿Cuál es su estrategia general de ventas de pistones dentro de la organización?

R: Se trata de ser los mejores de su clase en todos los segmentos, desde los pistones de accionamiento directo más pequeños hasta las unidades de fundición e industriales. No importa si el cliente va a utilizar el pistón 5 horas a la semana o 5 horas al día, siempre podemos ofrecer la mejor oferta de su clase.

FAQ - Compresores de Tornillo

P: ¿Cuál es la disponibilidad (plazo de entrega)?

R: Depende de su centro de atención al cliente, algunos centros de atención al cliente han optado por tener los compresores más frecuentes en stock y otros no. Recomendamos mantener unos cuantos compresores en su propio stock para una entrega rápida en las instalaciones del cliente.

P: ¿Qué diferencia de costos de funcionamiento hay entre un compresor de tornillo accionado por correa y uno de accionamiento directo?

R: Hay una diferencia en el coste de funcionamiento entre las dos tecnologías. La unidad accionada por correa es una inversión menos costosa, pero consume una media del 3% de energía adicional. También hay que dedicar un poco más de tiempo al mantenimiento, ajustando, por ejemplo, la correa. La tecnología más adecuada depende de las necesidades del cliente.

P: ¿Cuál es el período recomendado para la revisión del elemento de tornillo?

R: Recomendamos que sea cada 24.000 horas de funcionamiento. Si se supera este límite, se corre un gran riesgo de que la máquina se averíe, lo que supondrá un aumento de los costos de mantenimiento o la inversión en un nuevo compresor.

P: Acabo de comprar un compresor de tornillo de accionamiento directo con recuperación de energía integrada, ¿cómo decido el caudal que debo tener sobre el circuito de agua de recuperación de energía?

R: Depende de las condiciones del lugar y de la temperatura que desee el cliente. A continuación se muestra una tabla que puede utilizar como referencia, la tabla de abajo es para un compresor de 30 kW y 37 kW. Para mayor información, consulte con su Distribuidor CP Autorizado.

P: ¿Qué certificaciones de producción entregan con el compresor?

R: La documentación incluida en la entrega son los certificados locales: Para Europa, por ejemplo, la documentación CE, para Norteamérica la UL/cUL, ASME. También puede descargarlos de Service Connect. A continuación, escriba el número de serie y pulse buscar.

P: ¿Cuál es normalmente la rentabilidad de un compresor de velocidad variable?

R: La amortización normal es de 1 a 2 años en condiciones normales y 4.000 horas de funcionamiento al año. No es raro que veamos devoluciones en un año.

P: ¿Principio de funcionamiento de un compresor de velocidad variable?

R: Tiene casi los mismos componentes que un compresor convencional, pero hay, por supuesto, algunas diferencias principales. Un compresor accionado por frecuencia tiene un inversor integrado y a menudo un sistema de control más avanzado. El inversor ajusta la velocidad del motor a la demanda real de aire. Esto se controla mediante un sensor que mide la presión del sistema y la envía al controlador del compresor. El controlador registra la presión y envía una señal al inversor, que regula la cantidad de aire que debe producir el compresor para mantener la presión establecida.

P: ¿Por qué un compresor de velocidad variable ahorra energía?

R: Porque un compresor accionado por inversor/frecuencia no produce más aire del necesario. Un compresor convencional trabaja dentro de una banda de presión. Al alcanzar la presión más alta, la máquina pasa al modo de descarga (el motor está en marcha pero no se produce aire). Al alcanzar el valor de presión más bajo, el compresor empieza a acumular presión de nuevo hasta que alcanza de nuevo la presión de descarga. Un compresor accionado por inversor/frecuencia tiene menos tiempo de descarga y trabaja hacia un valor de presión establecido, lo que hace que los compresores con inversor sean en general un 30% más eficientes energéticamente que un compresor convencional de carga/descarga.

30 kW			
T. entrada	T. salida	Caudal (l/min)	ΔP Bar
0	60,0	7,2	0,005
5	58,0	8,0	0,006
10	56,0	9,4	0,007
15	54,0	11,0	0,010
20	52,0	13,5	0,015
25	50,0	17,4	0,025
30	46,5	26,0	0,055
35	44,0	48,0	0,170
40	45,0	90,0	0,566
37 kW			
T. entrada	T. salida	Caudal (l/min)	ΔP Bar
0	59,0	9,0	0,007
5	57,0	10,0	0,009
10	55,0	12,0	0,012
15	53,0	14,0	0,017
20	50,0	17,7	0,026
25	47,0	24,0	0,045
30	44,5	39,0	0,117
35	41,0	87,0	0,540

P: ¿Por qué es necesario un drenaje interno del separador de agua?

R: En primer lugar, un drenaje interno del separador de agua (dentro del compresor) NO es necesario. Pero puede tener algunos beneficios en dos casos:

- 1) Tornillo sin secador integrado: Mediante un drenaje separador de agua, eliminamos parte del agua del aire comprimido, antes de su entrega al área final de uso con menos contenido de agua.
- 2) Tornillo con secador integrado: Al utilizarlo antes del secador, parte del agua se elimina antes del secador, esto da la oportunidad de elegir un secador de aire de menor tamaño.

P: ¿Hay alguna recomendación sobre la ventilación de la sala de compresores?

R: Todas las salas de compresores requieren ventilación. La ventilación mínima de la sala puede calcularse a partir de la fórmula:

$Q_v = 1.06 N / T$ para la unidad Pack
 $Q_v = (1.06 N + 1.3) / T$ para la unidad Full-Feature

Q_v = flujo de aire de refrigeración necesario (m³/s)
 N = entrada al eje del compresor (kW)
 T = aumento de la temperatura en la sala de compresores.
 (usualmente 7 °C)

Si el compresor es conducido, la ventilación requerida es la misma que la capacidad del ventilador del compresor. Esto se menciona en el manual de instrucciones.

FAQ - productos para la calidad del aire

P: ¿Por qué necesito productos para la calidad del aire?

R: Durante el proceso de compresión, la humedad y la contaminación del aire de admisión se combinan con el aceite utilizado en el compresor, lo que genera impurezas. Por tanto, los diferentes productos de solución de aire de calidad son necesarios para purificar el aire comprimido y evitar que dañe los equipos posteriores. En consecuencia, se garantiza la calidad del aire, se aumenta la eficiencia y la productividad y se alarga la vida útil de sus equipos y herramientas. En resumen, los productos de solución de aire de calidad son indispensables siempre que se utilice un sistema de aire comprimido.

P: ¿Cómo me beneficia tener un secador?

R: La humedad es un componente del aire atmosférico que se transformará en estado de condensación y/o vapor después del proceso de compresión. Un secador eliminará este condensado y/o vapor de manera que se consiga un aire comprimido seco. Esto dará lugar a una mayor vida útil de su equipo, a menores costos de mantenimiento debido a menos averías, a la conservación continua de una producción eficiente y a una mayor calidad del producto final.

P: ¿Cuál es la temperatura ambiente máxima y de entrada de los secadores?

R: La temperatura ambiente máxima es de 45°C, y la temperatura de trabajo máxima es de 55°C.

P: ¿Cuál es la diferencia entre los secadores refrigerativos y los de adsorción?

R: Los secadores refrigerativos utilizan un gas refrigerante para enfriar el aire comprimido. Como resultado, el agua del aire se condensa y se puede eliminar. Con esta técnica podemos alcanzar un máximo de 3°C. PDP. Un secador de adsorción utiliza un material de adsorción llamado “desecante” para absorber y eliminar (mediante la fase de regeneración) la humedad del aire comprimido. Con este método podemos alcanzar una PDP < 3°C. (-40°C. o -70°C.). Un secador de adsorción también debe utilizarse cuando la temperatura ambiente es inferior al punto de congelación, para evitar la formación de hielo en las tuberías y aplicaciones.

P: ¿Cuál es el tamaño de la conexión del tubo de descarga?

R: Si se refiere a la salida de condensados, en todas las secadoras industriales esta salida es de 10 mm. La secadora de mayor tamaño con esta salida tiene 700 m³/h de capacidad máxima.

P: ¿Qué es el “PUNTO DE ROCÍO A PRESIÓN”?

R: Punto de rocío a presión - Para una presión determinada, la temperatura a la que el vapor de agua comienza a condensarse en agua líquida.

P: ¿Dónde se fabrican los secadores refrigerativos?

R: La mayoría de los secadores se fabrican en el norte de Italia (Brendola). El norte de Italia tiene una larga tradición en el sector del aire comprimido y la región ofrece una mano de obra muy competente y altamente calificada.

P: ¿Ventajas de un secador integrado?

R: El espacio ocupado se reduce drásticamente, y los costos de instalación son más eficientes debido a la menor necesidad de tuberías y acoplamientos. Una de las desventajas puede ser el acceso al servicio, que disminuye debido a la integración con el compresor.

P: ¿Dónde debo colocar el secador? ¿Antes o después del tanque y dónde debo colocar los filtros?

R: La solución óptima para tener un flujo tranquilo y estable sobre el secador es colocar el tanque antes del secador. También el filtro debe colocarse antes del secador pero después del receptor. Para obtener aire limpio en el secador, se prolonga la vida útil del secador y se aumenta la calidad del aire. Pregunte al cliente cuál es el área de uso, por ejemplo, el aire de los instrumentos está clasificado bajo la certificación ISO. Hable con su responsable de ventas si no está seguro de cómo se construye la clasificación ISO, o lea el folleto del filtro para obtener asesoramiento.

P: ¿Existe algún sistema de control o supervisión para los secadores refrigerativos?

R: Los secadores sólo tienen un indicador de PDP, sólo para indicar si la PDP está dentro del rango (zona verde). NO dispone de señales de entrada y salida.

P: ¿Qué argumentos puedo utilizar como distribuidor para promocionar mis secadores entre los clientes?

R: La empresa produce más de 12.000 secadoras al año. El buen precio y la alta calidad junto con los bajos costos de mantenimiento son algunos de los principales argumentos. El diseño compacto y la amplia gama de productos son otros argumentos de peso. La simplicidad y la colocación bien planificada de las piezas de servicio dan como resultado un mantenimiento fácil y rápido.

P: ¿Qué ventajas se derivan de la instalación de uno o varios filtros?

R: El aire atmosférico contiene en su origen muchas impurezas que, una vez comprimido (y combinado con el aceite, en el caso de los compresores con inyección de aceite), pueden generar emulsiones abrasivas y corrosivas que pueden dañar las líneas de distribución, los dispositivos neumáticos y el propio producto. Existe una amplia gama de filtros para purificar el aire comprimido. Como resultado, la productividad, la calidad y la fiabilidad aumentan, el desgaste de la red de distribución se limita y las averías se previenen en

lugar de curarse.

P: ¿Se puede desechar simplemente el condensado recogido?

R: No, una vez que se ha eliminado el condensado del aire comprimido, es necesario limpiarlo para cumplir con la legislación medioambiental local. Para este proceso se utilizan separadores de agua y aceite. Al separar ambas sustancias (agua y aceite) se obtiene un agua de lavado que puede desecharse fácilmente. La cantidad limitada de aceite tiene que descargarse en un centro de eliminación especializado.

P: ¿Cómo debo dimensionar el secador? ¿Debe ser igual a la capacidad máxima del compresor?

R: No hay una regla exacta que hay que seguir. Pero algunos de los principales puntos a tener en cuenta son:

- Punto de rocío a presión necesario (PDP).
- Volumen de aire comprimido (SCFM o l/min)
- Temperatura máxima de entrada del secador de aire comprimido (°F o °C)
- Temperatura ambiente máxima (°F o °C)
- Presión máxima de aire comprimido (PSIG o BAR)
- Caída de presión máxima admisible del secador (PSIG o BAR)
- Los FAD publicados en los folletos se refieren a la CONDICIÓN DE REFERENCIA:
 - Presión de trabajo 7 bar.
 - Temperatura de trabajo 35°C
 - Temperatura ambiente 25°C.
- Si el secador va a trabajar en condiciones de referencia diferentes, entonces debemos calcular el nuevo FAD que puede tratar utilizando los siguientes factores de corrección:

Factor de corrección por condiciones diferentes al proyecto k= A x B x C

A	Temperatura de la habitación (°C)				
	25	30	35	40	45
0,4 - 7,7 m³/m	1,00	0,92	0,84	0,82	0,74
10 - 70 m³/m	1,00	0,91	0,81	0,72	0,62

B	Temperatura operativa (°C)					
	30	35	40	45	50	55
0,4 - 7,7 m³/m	1,24	1,00	0,82	0,69	0,58	0,45
10 - 70 m³/m	1,00	1,00	0,82	0,69	0,58	0,49

C	Presión operativa (bar)											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,4 - 7,7 m³/m	0,90	0,96	1,00	1,03	1,06	1,08	1,10	1,12	1,13	1,15	1,16	1,17
10 - 70 m³/m	0,90	0,97	1,00	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,12			



At Chicago Pneumatic we have a passion for performance and long-lasting partnerships. Since 1901, we have been committed to reliability based on technology and trust.

A large, stylized graphic of a fingerprint, composed of numerous red lines of varying lengths and curves, creating a sense of motion and precision.

People. Passion. Performance.

Para más información, contacte a su distribuidor CP Autorizado:

Use solamente repuestos originales. Cualquier daño o funcionamiento defectuoso causado por el uso no autorizado de repuestos no será cubierto por la garantía y no será responsabilidad de Chicago Pneumatic.

www.cp.com