



Soluciones para
baja presión

PillAerator®

Turbosopladores de rodamientos magnéticos

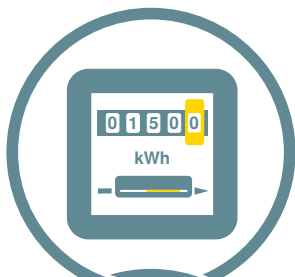
150 kW y 300 kW

Flujo hasta 9,287 cfm, 263 m³/min,
presión diferencial desde 4 hasta 20 psig

www.kaeser.com

Alto rendimiento y aire de procesos eficiente

Los Pillaerator de KAESER son turbosopladores con accionamiento directo que comprimen aire sin aceite. Gracias a sus motores *de alta velocidad* de bajo consumo, son confiables y flexibles. El impulsor y el eje del motor arrancan, se detienen y rotan sin desgaste y sin lubricante gracias a los rodamientos magnéticos. El diseño innovador de los turbosopladores es adecuado para el campo de baja presión, especialmente para aquellas aplicaciones con necesidad de grandes flujos y alto rendimiento y en las que son particularmente importantes la eficiencia energética y la disponibilidad del aire.



Eficiencia energética

La transmisión directa de la fuerza entre el motor y el impulsor, y la regulación del flujo por medio de la velocidad, permiten conseguir un rendimiento extraordinario. Además, los rodamientos magnéticos sin desgaste, hacen posible un número prácticamente ilimitado de arranques y paradas en procesos de ventilación intermitente.



Innovación

El inteligente sistema de enfriamiento – como el que se usa en los vehículos eléctricos modernos – reduce la temperatura del motor y del convertidor de frecuencia. Ambos componentes quedan aislados de las influencias ambientales gracias al circuito cerrado de enfriamiento, que permite al mismo tiempo aprovechar el calor que derivan.



Confiables

El sistema inteligente de sensores de los rodamientos magnéticos se ocupa de que el eje permanezca siempre en la posición ideal. En caso de cambios drásticos de presión o fuertes pérdidas de voltaje, el equipo desacelera independientemente de la red eléctrica para autoprotgerse, de manera que no se produzcan daños.



Silencioso y bajas pulsaciones

Con un nivel sonoro máximo de 76 dB(A), los Pillaerator son, además, extraordinariamente silenciosos. Como turboequipos que son, no generan pulsaciones de ningún tipo en las tuberías conectadas.



Listos para la conexión

Los turbosopladores están listos para la puesta en marcha inmediata con un esfuerzo de instalación mínimo. El filtro de aire de aspiración ya va integrado, y los accesorios, preparados para su montaje. Así se simplifican las tareas de instalación de tuberías y conductos de ventilación, sobre todo, si se usa la opción de enfriamiento por agua, incluida de serie.

Aplicaciones - Flexibilidad y versatilidad



VENTILACIÓN DE PILAS



Tratamiento de aguas

► Ventilación, flotación



FERMENTACIÓN DE LEVADURAS



Industria de la alimentación y farmacéutica

► Fermentación, dispersión



CUCHILLAS DE AIRE



Industria

► Aire de enfriamiento, aire de combustión, desulfuración de gases de combustión

Fotografías del collage de: © Valenty, navitar, industriablick - stock.adobe.com



La mejor opción cuando se trata de conseguir un suministro de aire comprimido eficiente y confiable

Da igual si se trata de aplicaciones en tratamiento de aguas residuales, producción de levaduras, en biorreactores, para cuchillas de aire en la fabricación de flejes de acero o en flotación de barcos: los turbosopladores de KAESER atraen por su confiabilidad, su eficiencia y su escasa necesidad de mantenimiento. La ausencia total de aceite hace que estos turbosopladores sean adecuados también para procesos sensibles, como se dan, por ejemplo, en la industria alimentaria.

La tecnología de los turbosopladores

Los turbosopladores funcionan acorde al principio de la compresión dinámica. El impulsor radial del turbocompresor acelera el aire aspirado en dirección tangencial, aumenta la velocidad de la corriente de aire, y con ella, la energía. En el difusor posterior, una parte de esa energía sirve para hacer aumentar la presión estática. Unos cuantos componentes móviles generan en este turboequipo un aumento de presión con un flujo continuo.

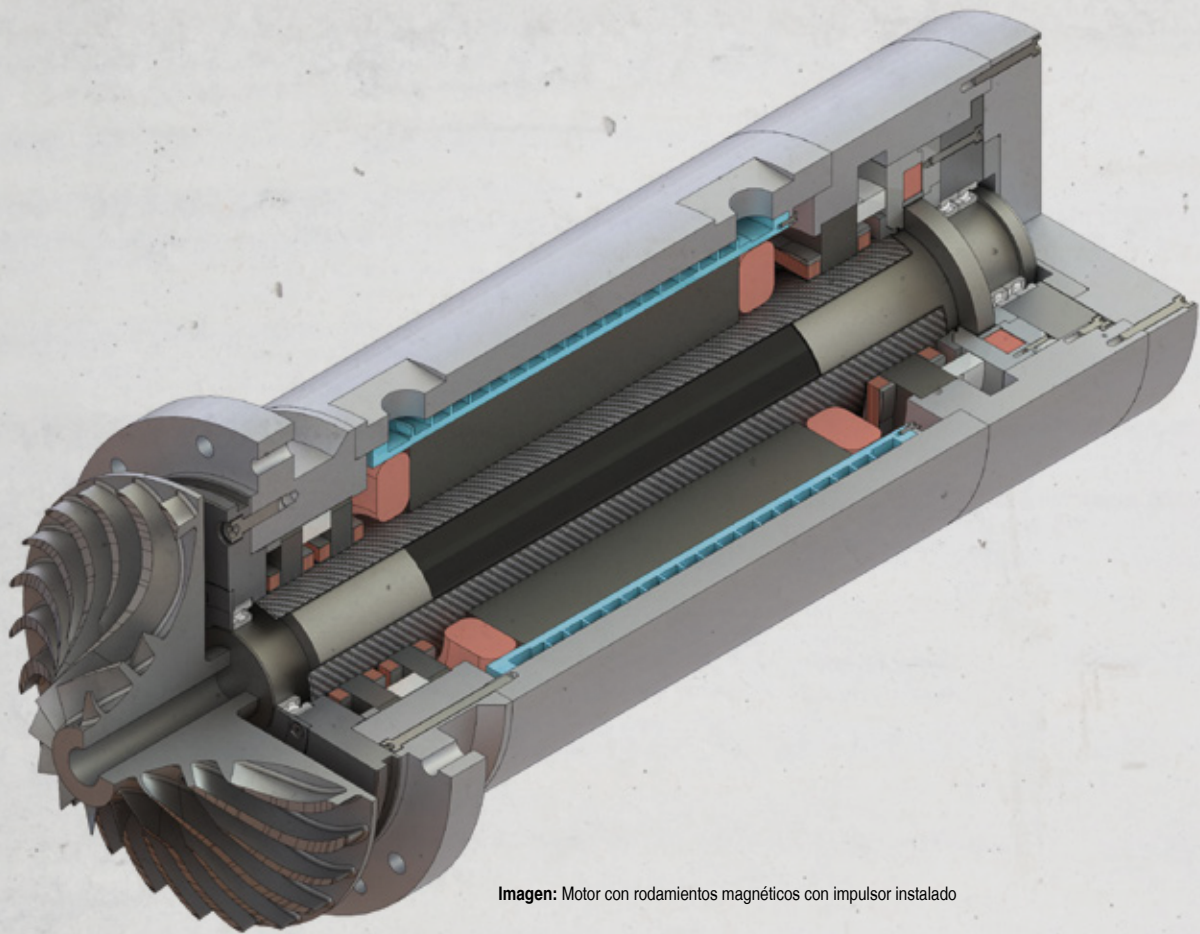


Imagen: Motor con rodamientos magnéticos con impulsor instalado

El motor de alta velocidad

Un motor síncrono de imanes permanentes (PMSM) de alta eficiencia se encarga de generar velocidades de hasta 30,000 rpm de manera directa y sin pérdidas. Se trata de un motor con diafragma, en el que tanto el estátor como los rodamientos magnéticos se encuentran aislados para protegerlos de influencias ambientales, todo ello sin necesidad de una junta en el eje que sufra desgaste. Con el fin de garantizar un enfriamiento eficaz y controlado, el motor se enfría exclusivamente por agua, lo cual lo protege adicionalmente de la entrada de polvo fino.

El eje del motor lleva rodamientos magnéticos para poder generar altas velocidades sin contacto y sin desgaste. Al

mismo tiempo, este sistema le permite una frecuencia de arranque casi ilimitada.

Los rodamientos magnéticos registran y compensan de inmediato cualquier desviación para mantener el eje del motor en su órbita de rotación en todo momento. El controlador de los rodamientos magnéticos activa el modo generador del motor en caso de caída de tensión para reposicionar el eje. Si se producen golpes de presión fuertes e inesperados, hay unos rodamientos de seguridad que recogen el eje del motor para su protección, evitando que sufra daños y asegurando una desaceleración controlada.

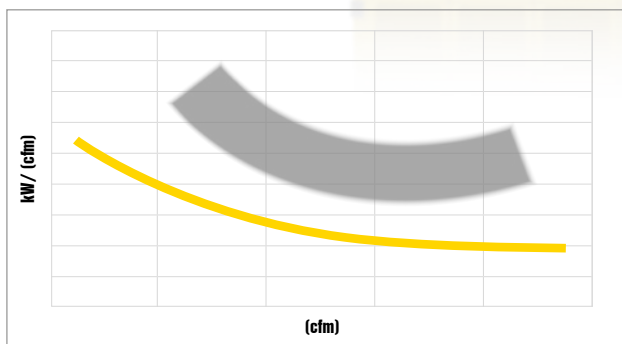
¿Qué es lo que hace tan especiales los turbosopladores PillAerator® de KAESER?

Frente a los turbosopladores con tecnología de rodamientos neumáticos del sector de la aeronáutica, KAESER apuesta por los inteligentes rodamientos magnéticos de la tecnología aeroespacial, en donde la disponibilidad durante muchos años es un punto crucial – igual que sucede con los equipos que se utilizan en el sector de la gestión del agua.

Los PillAerator presentan ventajas extraordinarias también con respecto a otros sopladores de levitación magnética.

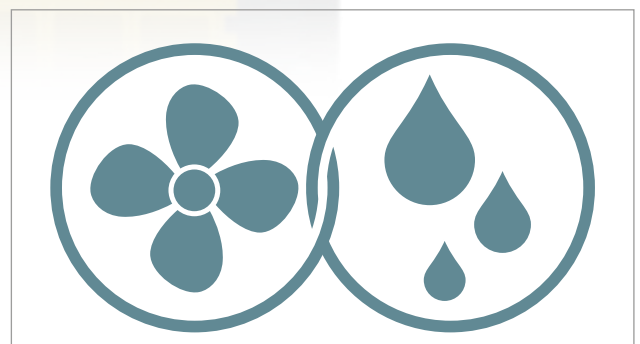


Imagen: Turbosoplador PillAerator HP 4000 KAESER e impulsor



Eficiencia y campo de regulación

Las distintas versiones del impulsor (L, M, H) permiten cubrir los campos de potencia y presión necesarios para cada aplicación de manera eficiente. El diagrama muestra cómo es posible reducir el consumo de potencia al mínimo (línea amarilla) de acuerdo al flujo requerido. Esta aerodinámica, ideada gracias a complejas simulaciones de mecánica de fluidos, permite conseguir un amplio campo de regulación.



Enfriamiento

Al igual que en los vehículos modernos, el motor y el convertidor de frecuencia están enfriados por agua y encapsulados para aislarlos del aire ambiental. El enfriamiento del agua puede realizarse por medio de aire ambiental o bien con un circuito de agua secundario externo. El calor contenido en el refrigerante puede recuperarse para su uso.

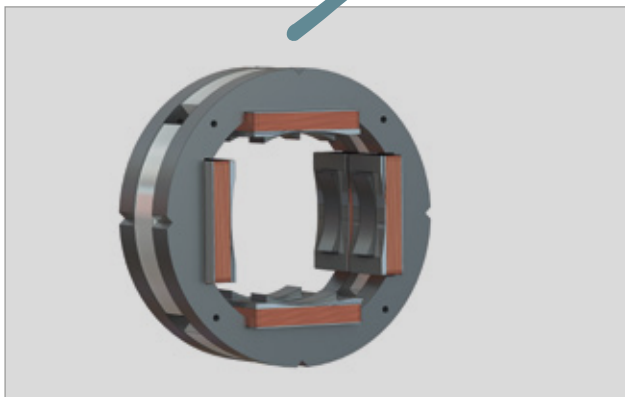
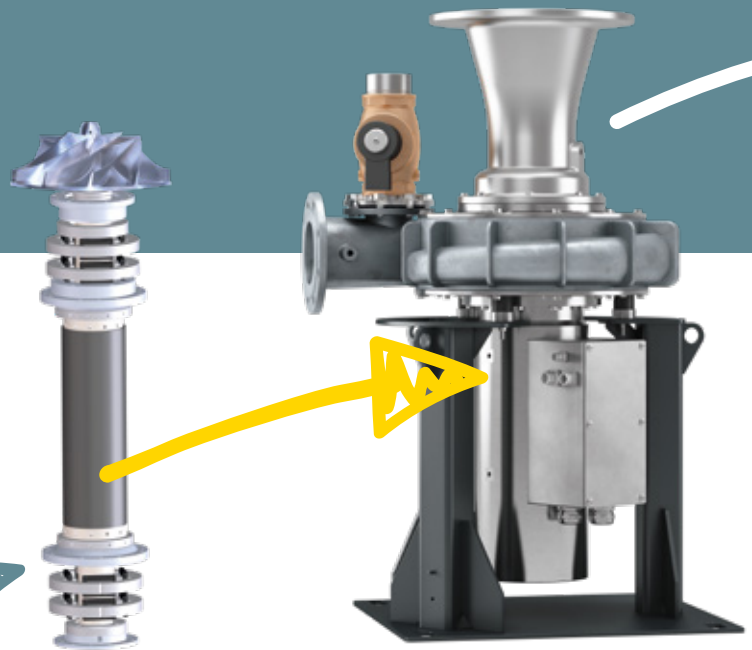
La unidad turbo: el componente fundamental

El impulsor y la carcasa del turbosoplador, el motor directamente acoplado, la tobera de entrada y la válvula de salida forman su núcleo. También es muy accesible el sistema de enfriamiento del agua de enfriamiento del motor y del convertidor de frecuencia, formado por un intercambiador de calor aire/agua y otro agua/agua, una bomba de circulación y una válvula de regulación.

El turbosoplador aspira a través de un silenciador y un filtro para reducir al mínimo la emisión de ruido también en la entrada de aire.

Accionamiento dinámico

El impulsor de aluminio aeronáutico está instalado directamente sobre el eje del delgado rotor. Esto permite alcanzar grandes velocidades de giro y una alta dinámica de regulación. Por ejemplo, se alcanzan 20,000 rpm en tan solo 5 segundos.



Imagier: © KEBA Industrial Automation Germany GmbH



Rodamientos magnéticos inteligentes

Los rodamientos magnéticos que instala KAESER son muy interesantes. Una parte magnética permanente los pretensa, lo cual supone una descarga para la parte electromagnética activa. De esta manera, las corrientes de los devanados son menores, con lo cual se genera también menos calor.

Enfriamiento del motor

El enfriamiento es independiente del aire ambiental, y el motor es un diseño con diafragma, dos detalles que garantizan un enfriamiento constante y el aislamiento de influencias externas. Así puede prescindirse de una junta entre el soplador y el eje del motor que sufriría desgaste.



Imagen: Estructura mecánica del equipo



Flujo real

En los PillAerator KAESER, el flujo se mide a la entrada del equipo y en tiempo real. La entrada de aire es una tobera equipada con los sensores de presión y temperatura correspondientes. Esto permite producir con mayor exactitud el flujo deseado.



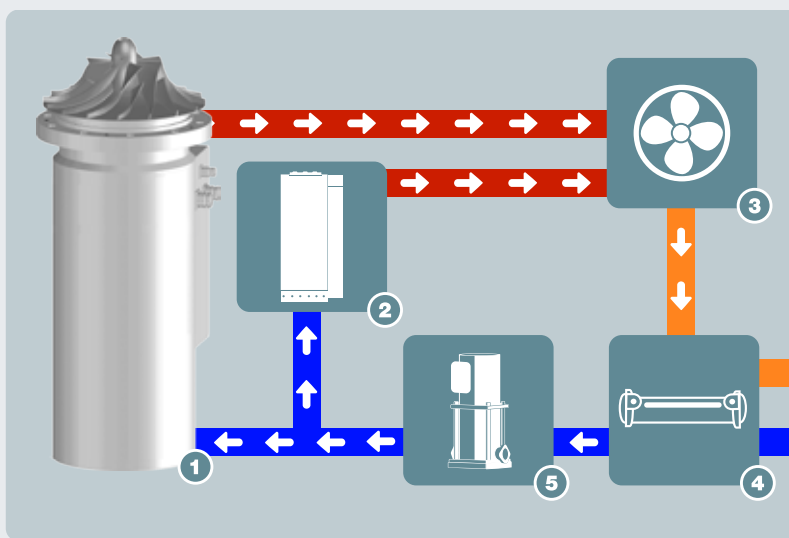
Limpieza segura

El filtro de admisión ofrece una protección confiable contra influencias antes de la admisión, tales como rupturas de filtros y conductos de aire de admisión contaminados. El aire de procesos se filtra tanto si se aspira de la atmósfera como si proviene de conductos. Con el fin de garantizar costos cíclicos mínimos, todos los elementos filtrantes están diseñados para un cambio rápido y sencillo.

Enfriamiento innovador

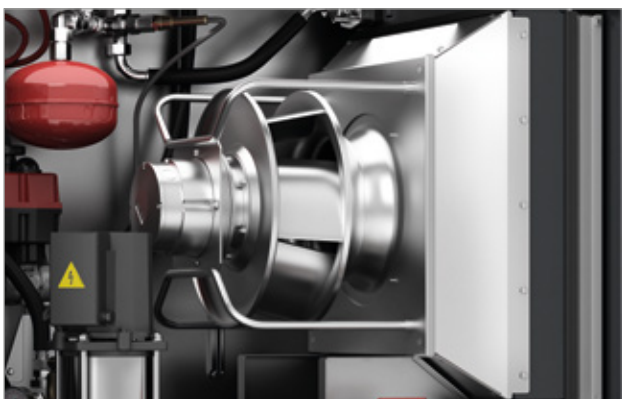
Enfriamiento y uso del calor residual

Una bomba hace circular el refrigerante en el interior de un circuito cerrado que pasa por el motor y el convertidor de frecuencia, así como por los intercambiadores de calor agua/aire y agua/agua. Es posible seleccionar de manera automática o manual y hasta una cierta temperatura ambiental si el refrigerante primario ha de ser aire o agua de enfriamiento externa. Si las temperaturas ambientales son altas o se pretende recuperar el calor, el agua es el medio refrigerante óptimo.



Sistema de enfriamiento

1. Motor con rodamientos magnéticos enfriado por agua
2. Convertidor de frecuencia enfriado por agua
3. Intercambiador de calor regulable agua/aire
4. Intercambiador de calor agua/agua
5. Bomba de circulación libre de mantenimiento
6. Entrada y salida del agua de enfriamiento con posibilidad de recuperación del calor



Intercambiador de calor agua/aire

El funcionamiento del ventilador del intercambiador de calor se regula automáticamente según la temperatura ambiental y la necesidad de enfriamiento. El sistema de control decide también a partir de qué momento es necesario que se conecte además el intercambiador de calor agua/agua. Es posible seleccionar igualmente cuál ha de ser el sistema de enfriamiento primario.



Intercambiador de calor agua/agua

Este intercambiador de calor actúa como apoyo cuando sube la temperatura ambiental, o bien, como sistema de enfriamiento primario. Su estructura de intercambiador híbrido permite conseguir un aprovechamiento máximo del calor, ya que, si se opta por su recuperación, es posible captar también el calor irradiado por el motor y por el convertidor de frecuencia.

Aprovechamiento del calor irradiado

Ahorrar dinero gracias a la recuperación del calor

Este concepto del circuito de enfriamiento es el mismo que se usa actualmente en los modernos coches eléctricos. El motivo es que ayuda a proteger los componentes fundamentales, procura un enfriamiento eficaz y permite aprovechar el calor irradiado. El refrigerante circula en el interior de un circuito cerrado que pasa por el motor y el convertidor de frecuencia, así como por los intercambiadores de calor agua/aire y agua/agua. Si las temperaturas ambientales son altas o se pretende recuperar el calor, el agua es el medio refrigerante óptimo.

La selección del modo de enfriamiento significa:
Modo con aire como refrigerante primario = calefacción directa de espacios por medio de una corriente de aire caliente. Modo con agua como refrigerante primario = transmisión del calor por medio de agua a una temperatura de hasta 40 °C aproximadamente.

Ventaja: El calor de la cadena cinemática siempre está disponible – con un nivel de temperatura constante, independientemente de la estación del año (a diferencia de lo que sucede con intercambiadores de calor en las tuberías de presión).

Calor directamente aprovechable, bien definido

En las cadenas cinemáticas de turbosopladores modernos, formadas por el motor y su sistema de control, se genera aproximadamente el 6 % promedio del calor. Si el equipo se usa correctamente, esto supone para turbosopladores medianos (serie de 150 kW) entre 6 y 12 kW, y en el caso de turbosopladores grandes (serie de 300 kW), entre 15 y 20 kW.

Si multiplicamos por el número de sopladores en funcionamiento, estaremos hablando de una cantidad de calor aprovechable impresionante.



Posible aprovechamiento del calor:

- Aprovechamiento para procesos: Calentamiento de biorreactores, acondicionamiento y secado de lodos.
- Aprovechamiento para edificios: Calefacción de superficies a baja temperatura o apoyo a circuitos de calefacción, alimentación de bombas de calor para conseguir niveles de temperatura superiores (agua corriente, por ejemplo).

Equivalencia con medios energéticos conocidos y emisión de CO₂

Solo el calor derivado por las cadenas cinemáticas de tres turbosopladores (de 150 kW cada uno) puede equivaler en el transcurso de un año y según la carga al poder calorífico de entre 15,000 y 25,000 litros de combustible para calefacción. Esa cantidad supone una emisión comprendida entre 44 y 73 toneladas de CO₂. ¡Si hablamos de la serie de 300 kW, es el doble!



La importancia del refrigerante para la climatización de edificios



AIRE

como refrigerante

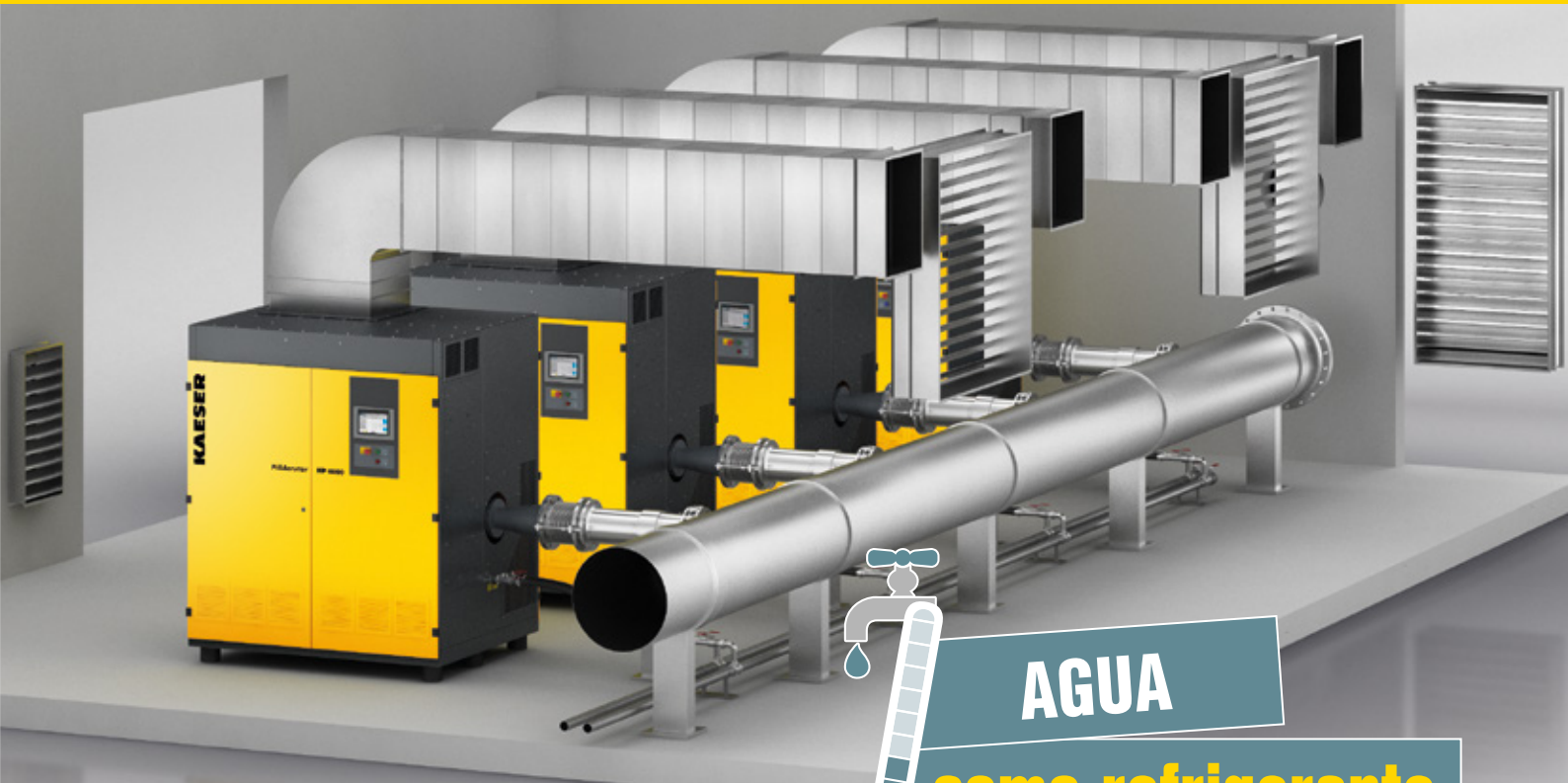
Estación de sopladores con enfriamiento por aire

Al seleccionar el medio de enfriamiento óptimo – aire o agua o una combinación de ambos – es importante tener en cuenta la planificación de la estación en su conjunto.

Lo es, sobre todo, en el caso de estaciones de turbosopladores enfriados exclusivamente por aire y que se aspire el aire de procesos de un conducto y deban contar con entradas y salidas de aire para la ventilación de la sala de máquinas. Cuanto menor sea la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior de la sala de máquinas, de mayor capacidad tendrá que ser la ventilación de la sala, lo cual puede suponer un desafío, especialmente si la instalación se realiza en un edificio ya existente.

En tales casos, el enfriamiento por agua es una alternativa interesante.





AGUA

como refrigerante

Estación de sopladores con enfriamiento por agua

Cuando el enfriamiento se lleva a cabo con agua, la ventilación y enfriamiento de la sala de máquinas pueden reducirse, al igual que las entradas y salidas de aire. En determinadas circunstancias puede renunciarse incluso por completo a una conducción de salida de aire, ya que la mayor parte del calor de los equipos se elimina por el agua de enfriamiento. Entonces es suficiente con la tubería de agua que se ve en la imagen por debajo de la tubería de presión.

Como en los turbosopladores de KAESER es posible elegir el medio refrigerante, el usuario puede utilizar en invierno el aire caliente para calentar estancias o bien para precalentar el aire de procesos usando líneas bypass.



Sistema electrónico



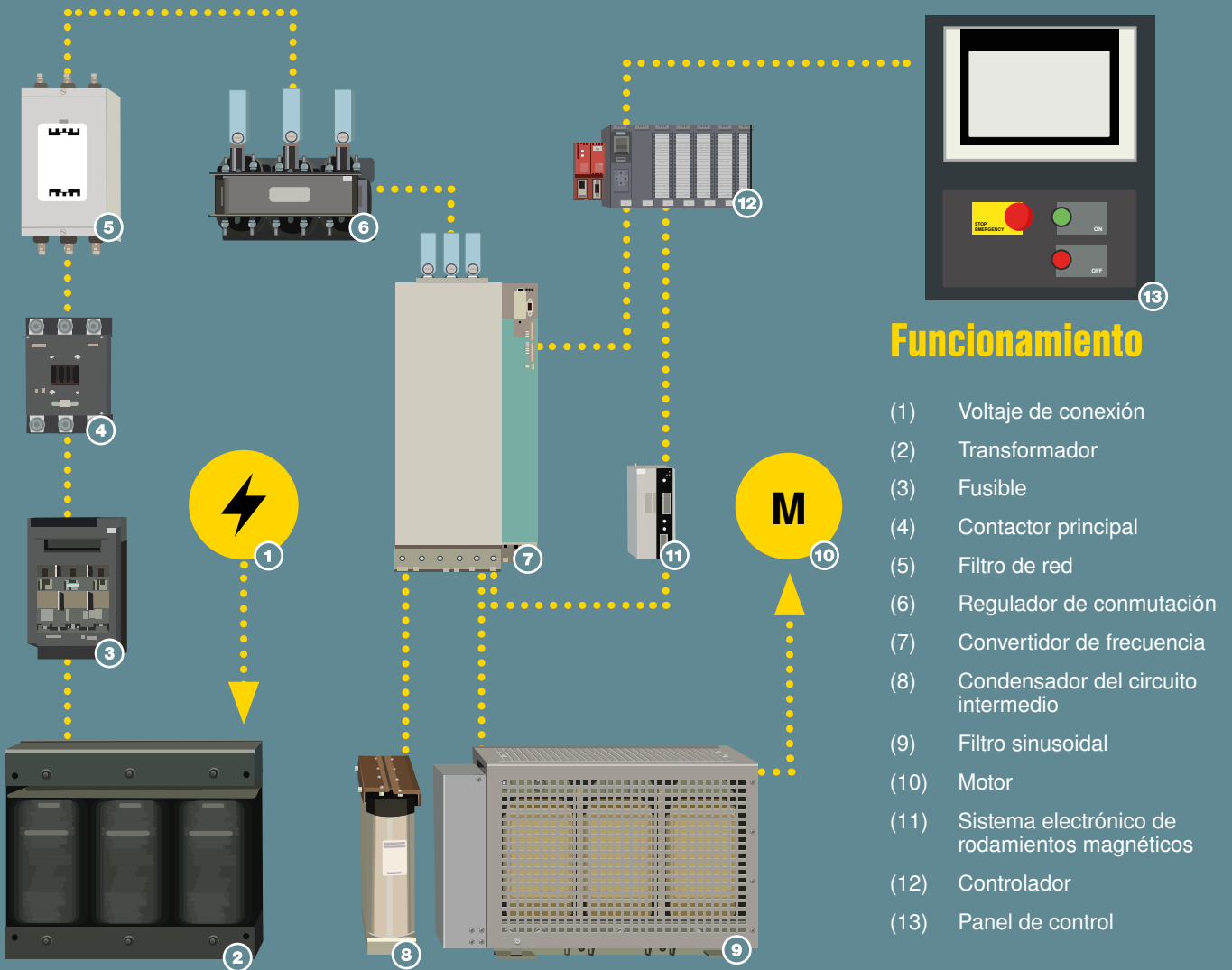
Interfaz de usuario (HMI)

La pantalla táctil en color de 9" permite visualizar todos los estados de rendimiento y servicio en más de 20 idiomas seleccionables. Si no se cuenta con control remoto desde un puesto de mando o este deja de funcionar, es posible operar el equipo con valores nominales que se introducen de modo manual (flujo, presión o magnitud de proceso externa).



Central de control

La potente unidad de control central conectada a la HMI coordina el resto de los sistemas, como, por ejemplo, el convertidor de frecuencia. De este modo se asegura el flujo de información entre la HMI y el controlador lógico programable.



Funcionamiento

- (1) Voltaje de conexión
- (2) Transformador
- (3) Fusible
- (4) Contactor principal
- (5) Filtro de red
- (6) Regulador de conmutación
- (7) Convertidor de frecuencia
- (8) Condensador del circuito intermedio
- (9) Filtro sinusoidal
- (10) Motor
- (11) Sistema electrónico de rodamientos magnéticos
- (12) Controlador
- (13) Panel de control



Convertidor de frecuencia

Las distintas velocidades del motor *de alta velocidad* son generadas por un potente convertidor de frecuencia. Así va variando la velocidad para ajustar de manera continua el flujo de aire a la demanda real de cada momento. El circuito cerrado de enfriamiento por agua permite conseguir un rendimiento homogéneo del convertidor de frecuencia.



Seguridad

Si se produce una caída de tensión, el equipo se desacelera controladamente hasta que se detiene. Durante ese tiempo, la alimentación de voltaje del controlador de los rodamientos magnéticos proviene del motor y el convertidor, que pasan a modo generador. Así no es necesario contar con una batería ni con paquetes UPS, que necesitarían mantenimiento.

TODO A LA VISTA y bajo control



- ✓ Velocidad y flujo
- ✓ Presiones y temperaturas
- ✓ Horas de funcionamiento y mantenimiento
- ✓ Avisos y estado del sistema
- ✓ Avisos de advertencia y avería
- ✓ Comunicación



Datos de servicio

El estado del servicio se visualiza en tiempo real en el campo característico del turbosoplador. De este modo, el usuario está informado en todo momento sobre la carga que soporta el equipo y sobre el margen hasta los límites de funcionamiento. La pantalla muestra los avisos, a los que se accede apretando un botón y que se van archivando en la historia de avisos. Los datos de procesos y los avisos relevantes se memorizan también en una tarjeta SD, lo cual permite analizarlos con posterioridad si fuese necesario.



Datos de estado

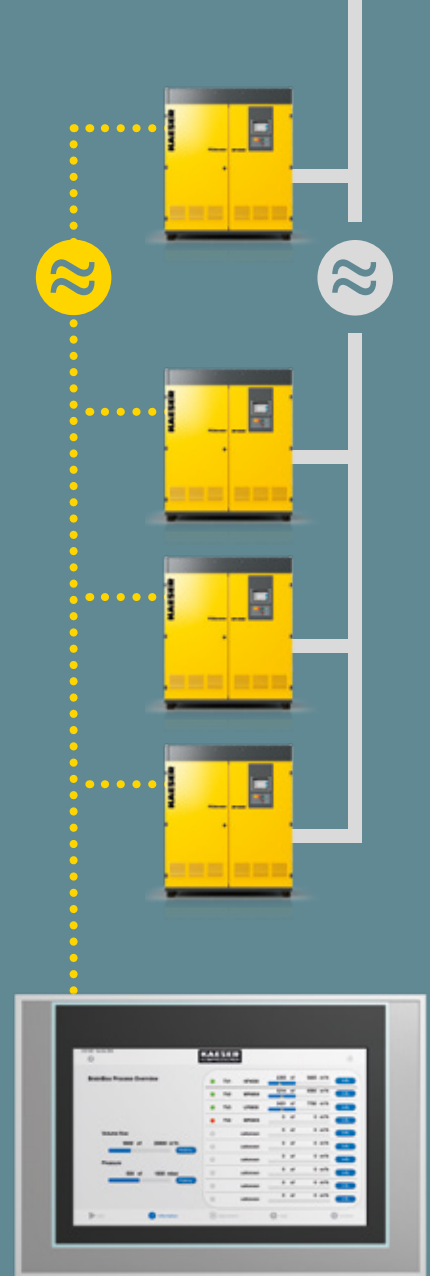
Los componentes principales del turbosoplador están representados con claridad en el diagrama P&I, en donde se pueden leer inmediatamente sus datos de servicio y estado. Entre ellos se cuentan los componentes que atraviesa el aire de procesos, los del circuito de enfriamiento, del motor (posición del rotor y temperatura de los rodamientos magnéticos) y del convertidor de frecuencia (voltaje, corriente y temperatura).



Imagen © by-studio - Fotolia

Control remoto desde el puesto de mando

Modbus TCP, EtherNet/IP, Profinet y Profibus DP, todos ellos con completos diagramas de procesos, están disponibles para la comunicación o el control remoto por medio de una conexión bus de datos. Por medio del diagrama de procesos se comunican igualmente los límites de funcionamiento del equipo para garantizar su control. Opcionalmente es posible también controlar el equipo por medio de interfaces analógicas y digitales.

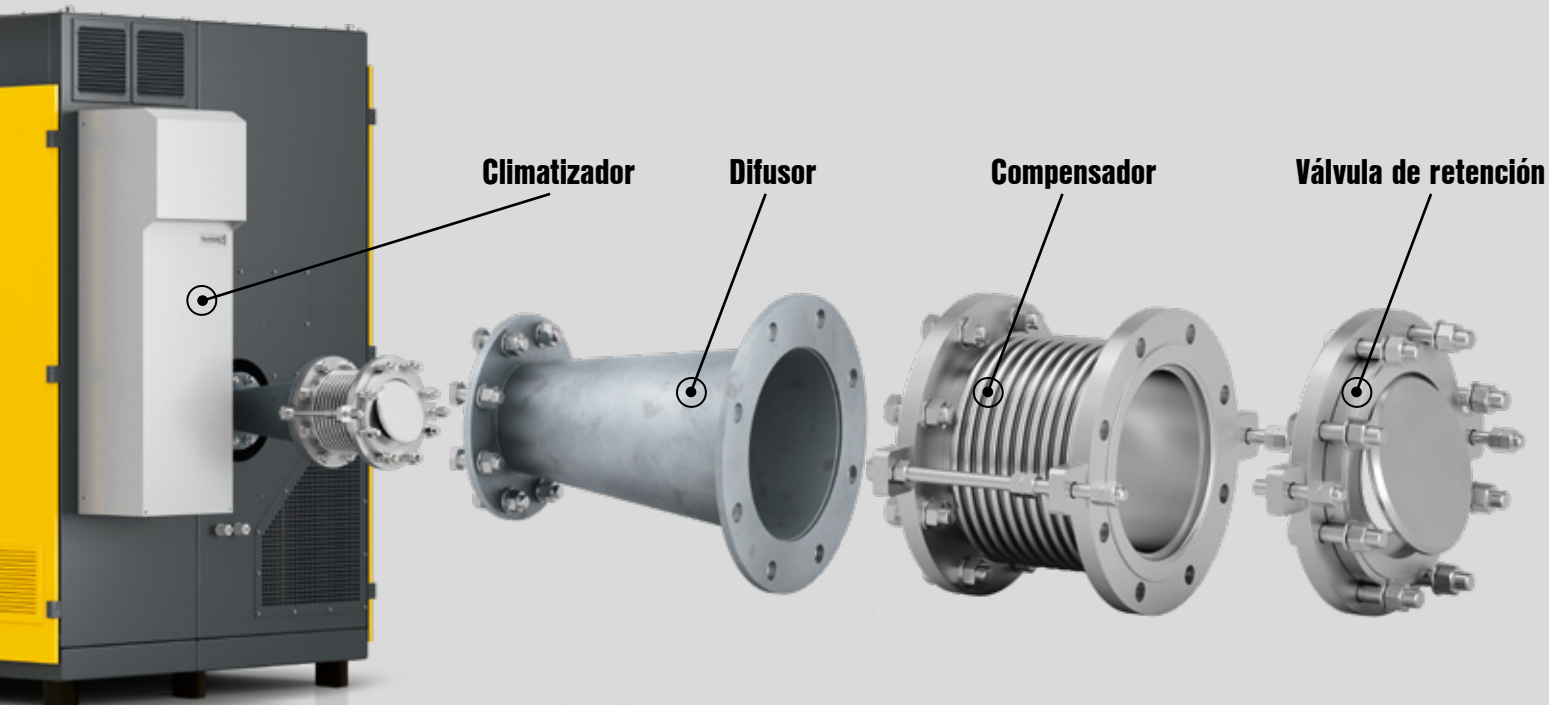


Controlador maestro

Existe un controlador maestro al que es posible conectar hasta 10 turbosopladores. En el modo de control por flujo o por presión, el controlador coordina el funcionamiento eficiente de cada una de las unidades y sus conmutaciones dentro de la estación. Además, el protocolo bus del controlador facilita al puesto de mando los datos actuales de procesos y los datos de estado de cada uno de los equipos. Para la comunicación están disponibles PRIFIBUS DP, PROFINET, Modbus TCP y EtherNet/IP.

Accesorios y opciones

Sus necesidades, nuestras soluciones

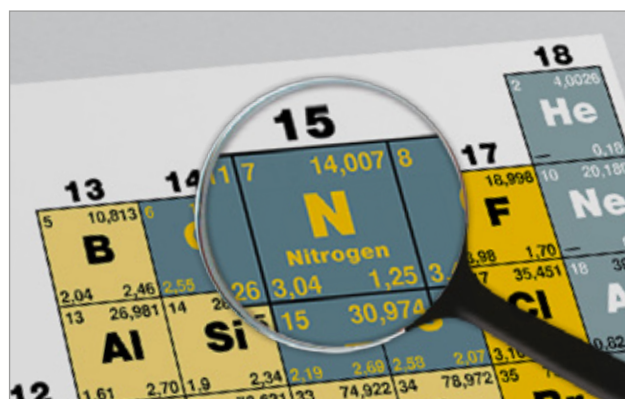


Las piezas de montaje existen en versiones compatibles con bridas DIN y ANSI, y los difusores también en versiones de 90°. Igualmente, podemos suministrar silenciadores para tuberías si el cliente los necesita.



Climatización del gabinete de control

Los climatizadores opcionales para enfriar el gabinete de control permiten a los turbosopladores funcionar a temperaturas ambientales de hasta 45 °C (serie de 300 kW) o incluso 55 °C (serie de 150 kW) siempre que la cadena cinemática cuente con un enfriamiento por agua suficiente. Los climatizadores van regulados por temperatura, y el aire de enfriamiento correspondiente proviene del ambiente.

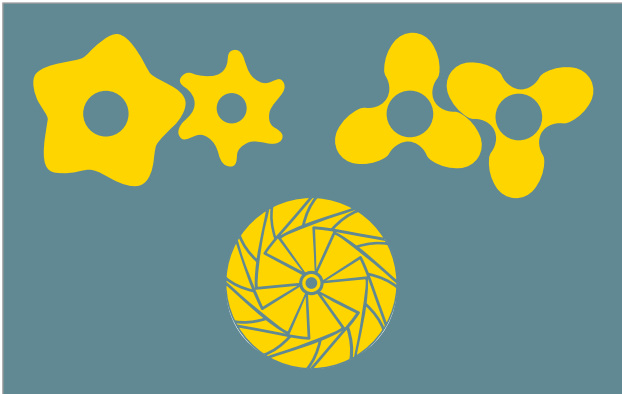


Variantes para nitrógeno - Versión para nitrógeno

Nuestra gama incluye una versión especial del turbosoplador de 150 kW para nitrógeno, por ejemplo, para aplicaciones *con cuchillas de aire* en la industria del acero. Su tubería de procesos puede conectarse directamente por el lado de aspiración. La alta dinámica de regulación del turbosoplador supone una clara ventaja para esta aplicación.

Soluciones de sistema KAESER

KAESER es el proveedor perfecto para usted, si lo que busca es un sistema completo y funcional para sus procesos industriales, y no solamente componentes sueltos. Nuestra filosofía es proveer al cliente soluciones completas, confiables y eficientes, más allá de los equipos y la técnica de regulación y control. Para ello, contamos con las competencias necesarias en planificación, pero además le ofrecemos la máxima cercanía al cliente y la disponibilidad inmediata de las piezas para que su instalación siga funcionando sin problemas y sus procesos en marcha.



Competencia tecnológica

Como fabricante de sopladores de lóbulos, de tornillos y turbosopladores, KAESER puede prestarle un asesoramiento perfecto en cuestiones de tecnología para las aplicaciones más diversas. El buen funcionamiento y la eficiencia, dependen de la correcta adaptación de la tecnología del soplador a las exigencias de cada proceso.



Servicio postventa

No existe ningún equipo que no necesite mantenimiento. Mantener en marcha procesos importantes requiere contar con un socio competente y con una sólida red de asistencia técnica.



Competencia en planificación

La fase decisiva para crear una instalación funcional es el trabajo previo de planificación. El competente asesoramiento de KAESER lo acompaña desde el análisis del sistema hasta la planificación completa de la estación.

Montaje



Producción

La producción propia de gran parte de los componentes mecánicos y eléctricos permite a KAESER garantizar una calidad alta y homogénea y la perfecta compatibilidad de todas las piezas.



Montaje

“Hecho en Alemania” significa para nosotros esmero en la fabricación y el cuidadoso montaje de los componentes acorde a los más exigentes estándares de calidad. Y esto no se aplica solamente a los componentes materiales, sino también al software.



Aseguramiento de la calidad

Cada uno de nuestros sopladores se somete a una exhaustiva marcha de prueba en fábrica, en la que se controlan y documentan todos los datos y se serializan los componentes fundamentales. De esta manera se asegura la correcta funcionalidad y garantiza la trazabilidad.

Datos técnicos



150 KW

Modelo	Presión de operación permitida	Flujo ^{*)} instalación completa a presión de operación	Flujo ^{*)} instalación completa a presión de operación	Nivel máx. de presión acústica ^{**)}	Peso
	psig	cfm	m ³ /min	dB(A)	lb
HP 4000	6 - 20	600 - 3,107	17 - 88	74	3,993
MP 6000	4 - 17	777 - 3,990	22 - 113	75	3,993
LP 8000	4 - 15	883 - 4,520	25 - 128	76	3,993

Velocidad de giro:
30,000 rpm

Medidas L x A x H [pulgada]:
71 x 60 x 84

Conexión de aire comprimido ^{***)}:
DN250/PN10



300 KW

Modelo	Presión de operación permitida	Flujo ^{*)} instalación completa a presión de operación	Flujo ^{*)} instalación completa a presión de operación	Nivel de presión acústica ^{**)}	Peso
	psig	cfm	m ³ /min	dB(A)	lb
HP 9000	6 - 19	1,660 - 6,356	47 - 180	75	8,327
MP 12000	4 - 17	1,836 - 8,015	52 - 227	75	8,327
LP 14000	4 - 15	2,578 - 9,287	73 - 263	75	8,327

Velocidad de giro:
22,000 rpm

Medidas L x A x H [pulgada]:
115 x 84 x 85

Conexión de aire comprimido ^{***)}:
DN400/PN10

*) Presión diferencial y flujo de la unidad completa acorde a la ISO 5389:2005: presión abs. de entrada 14.5 psia, temperatura de aire de enfriamiento y de entrada 20 °C (68 °F).

**) Nivel de presión acústica acorde a la ISO 2151 y la norma básica ISO 9614-2; tolerancia: ± 3 dB (A) – dependiendo del punto operativo

***) Conexión de aire comprimido (con difusor)

Campos de rendimiento

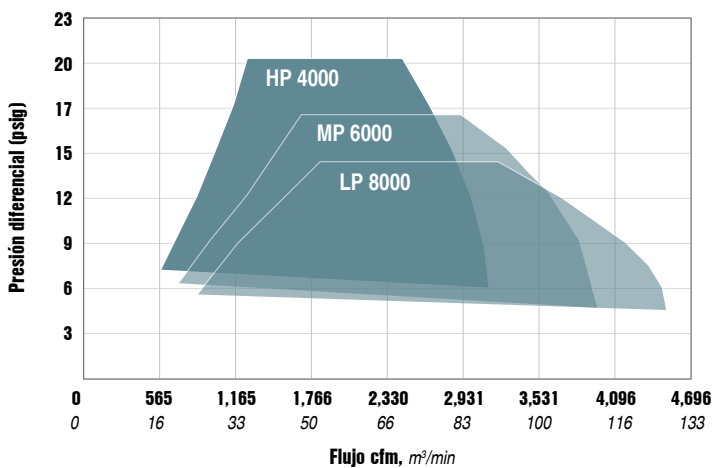


Imagen: Campos característicos, serie de 150 kW

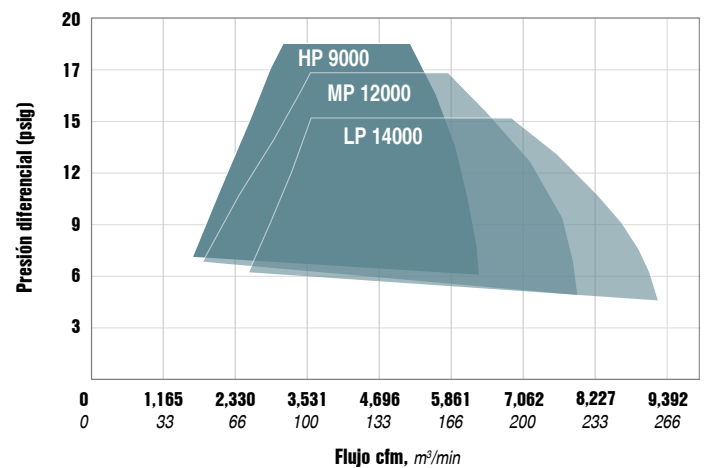


Imagen: Campos característicos, serie de 300 kW

Siempre cerca de usted

KAESER KOMPRESSOREN está presente en todo el mundo como uno de los fabricantes de compresores, sopladores y sistemas de aire comprimido más importantes.

Nuestras subsidiarias y nuestros socios brindan al usuario los sistemas de aire comprimido y soplado más modernos, eficientes y confiables en más de 140 países.

Especialistas e ingenieros con gran experiencia le brindan un asesoramiento completo y soluciones individuales y eficientes para todos los campos de aplicación del aire comprimido y soplado.

La red informática global del grupo internacional de empresas KAESER permite a todos los clientes el acceso a sus conocimientos.

La red global de ventas y asistencia técnica, con personal altamente calificado, garantiza la disponibilidad de todos los productos y servicios KAESER.



KAESER COMPRESORES de México S. de R.L. de C.V.

Calle 2 No. 123 – Parque Industrial Jurica
76100 Querétaro – Qro. – México
Tel: (52)(442) 218-6448 – Fax: (52)(442) 218-6449
E-mail: sales.mexico@kaeser.com – www.kaeser.com



ISO 45001
14001:2015
50001:2018



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 50001:2018



www.tuv.com
ID: 9108616471