



**Baixa pressão
melhor solução**

PillAerator®

Sopradores Turbos de Rolamentos Magnéticos

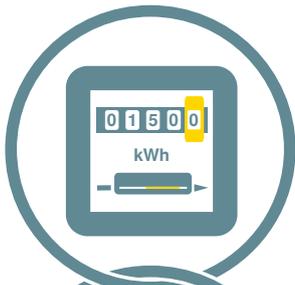
150 kW e 300 kW

Vazão: até 267 m³/min, 16.000 m³/h, Pressão diferencial: 0,3 a 1,3 bar

www.kaeser.com

Alto desempenho – ar de processo eficiente

Apresentando um motor de alta velocidade, o PillAerator da KAESER é um soprador turbo de compressão isenta de óleo e acoplado diretamente, o qual oferece eficiência, confiabilidade e flexibilidade excepcionais. O impulsor do turbo e o eixo do motor ligam, param e giram sem desgaste ou qualquer necessidade de lubrificação, graças à tecnologia de rolamento magnético. Este design de soprador turbo futurista é utilizado na faixa de baixa pressão e é especialmente útil para aplicações com alta vazão e demandas de desempenho onde a máxima eficiência energética e utilização de ar de processo são de suma importância.



Eficiência energética

A transmissão direta de potência entre o motor e o impulsor, combinada com a regulação da taxa de fluxo controlada por velocidade, assegura uma eficiência notável. Além disso, o rolamento magnético sem desgaste possibilita uma operação de start/stop quase ilimitada para processos de aeração intermitentes.



O futuro no presente

O motor e o variador de frequência são resfriados por um sofisticado conceito de resfriamento, tal qual o utilizado em veículos elétricos. O circuito fechado de água de resfriamento não apenas protege os dois componentes principais contra as influências ambientais, como também disponibiliza o calor de exaustão para reutilização.



Confiável

Os sensores inteligentes do rolamento magnético garantem a posição ideal do eixo em todos os momentos.

Caso ocorram mudanças drásticas de pressão ou perdas de tensão elétrica, a máquina desliga, independentemente da fonte de alimentação, para sua própria proteção, de forma que nenhum dano possa ocorrer.



Baixo ruído e pulsação

Com um nível máximo de pressão sonora de 76 dB(A), o PillAerator é um dos geradores de ar de processo mais silenciosos do mercado. Por serem máquinas turbo, não geram nenhuma pulsação de pressão na tubulação conectada.



Pronto para operação

Os sopradores turbos são projetados para operações imediatas com o mínimo trabalho para a instalação. O filtro de ar de admissão já está integrado e os acessórios para a sua instalação são pré-montados. Isto reduz o trabalho necessário para tubulações e instalação de dutos de ventilação, especialmente ao utilizar a opção de resfriamento a água já incluída como padrão.

Aplicações – Flexíveis e Versáteis



AERAÇÃO DE TANQUE



Tratamento de efluentes

► Aeração, flotação



FERMENTAÇÃO DE LEVEDURAS



Indústria alimentícia e farmacêutica

► Fermentação, dispersão



FAÇA DE AR



Indústria

► Ar de resfriamento, ar de combustão. Dessulfuração de gás de combustão

A montagem utiliza imagens de: © Váleny, nevitar, industriablick - stock.adobe.com



Eficiente

Confiável

Baixa manutenção

Sempre a primeira escolha para um fornecimento de ar de sopro eficiente e confiável

Seja para uso em aplicações de tratamento de água, produção de fermento, biorreatores, para aplicações de faça de ar na indústria siderúrgica ou para fins de flotação, os sopradores turbos da KAESER impressionam por sua confiabilidade, eficiência e excepcional facilidade de manutenção. Por serem totalmente isentos de óleo, são a escolha ideal para processos sensíveis – como os da indústria alimentícia.

Tecnologia de soprador turbo

Os sopradores turbos funcionam com base no princípio da compressão dinâmica. O impulsor do soprador turbo de ação radial acelera o ar de admissão na direção circunferencial, aumentando assim a velocidade do fluxo e, conseqüentemente, a energia. Parte dessa energia é convertida em aumento da pressão estática no difusor a jusante. Com poucos componentes móveis nesta máquina turbo, é gerado um aumento de pressão com fluxo contínuo.

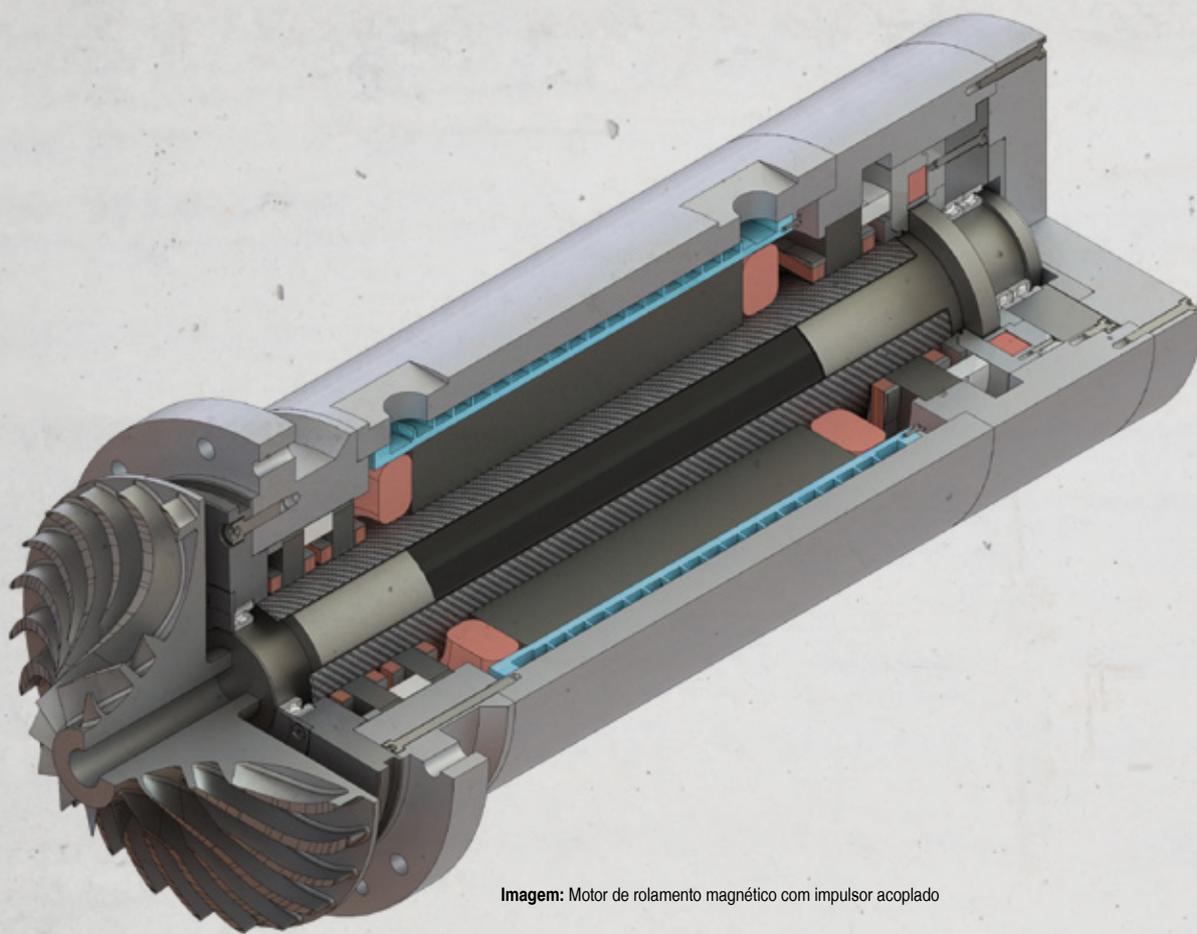


Imagem: Motor de rolamento magnético com impulsor acoplado

O motor de alta velocidade

Um motor síncrono de ímã permanente (PMSM), de alta eficiência, é responsável pela geração direta e sem perdas de velocidade do impulsor até 30.000 rpm. O impressionante desempenho do motor é possível devido ao seu design de motor blindado, no qual o estator e o rolamento magnético são encapsulados para proteger contra influências ambientais - e sem uma vedação de eixo. Para garantir um resfriamento efetivo e controlado, o motor é exclusivamente resfriado a água, o que também o protege contra a entrada de pó fino.

O eixo do motor é levitado por um rolamento magnético, o qual não só possibilita que velocidades altas do motor sejam alcançadas sem contato ou desgaste, como também

permite uma frequência de partida do motor praticamente ilimitada.

Além disso, o rolamento magnético ativo detecta e compensa imediatamente as deflexões para manter o eixo do motor com segurança em sua órbita rotacional. O dispositivo de controle do rolamento magnético é protegido contra falha de alimentação elétrica pela operação regenerativa do motor. No caso de picos de carga drásticos e inesperados, os rolamentos de segurança fornecem uma proteção adicional ao eixo do motor para que o mesmo possa ser parado de forma controlada e sem danos.

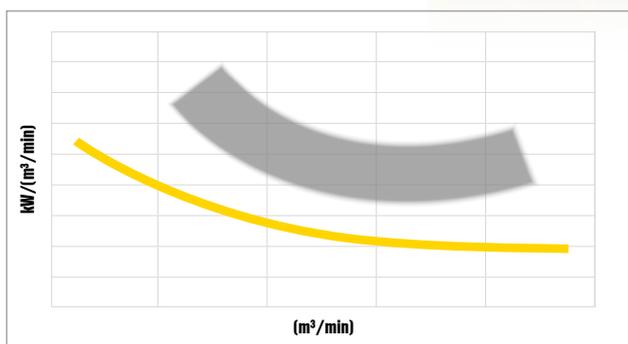
O que torna o soprador turbo PillAerator® KAESER tão especial?

Em vez de usar a tecnologia convencional de rolamentos a ar baseada na aviação para os seus sopradores turbos, a KAESER utiliza a tecnologia inteligente de rolamentos magnéticos astronáuticos para garantir uma disponibilidade inflexível a longo prazo, como é esperado especialmente de máquinas na indústria de água, por exemplo.

Além disso, o PillAerator oferece vantagens adicionais significativas em relação a outros sopradores de rolamentos magnéticos.

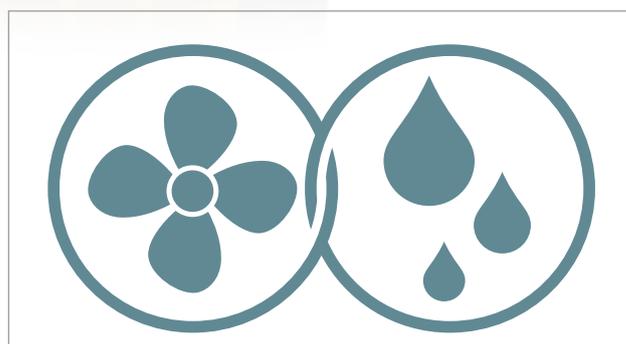


Imagem: KAESER PillAerator HP 4000 soprador turbo e impulsor



Eficiência e faixa de controle

Diferentes versões de impulsor (L, M, H) possibilitam uma cobertura eficiente da faixa de potência e pressão exigidas pela aplicação específica em questão. Portanto, como mostrado no gráfico, o consumo de energia pode ser reduzido ao mínimo (linha amarela) para a vazão necessária. A aerodinâmica particular, que foi refinada usando simulações de fluxo complexas, oferece uma ampla faixa de controle de taxa de fluxo.



Conceito de resfriamento

Como nos veículos elétricos modernos, o motor e o variador de frequência são resfriados a água e, portanto, independentemente encapsulados do ar externo. A água pode ser resfriada com o ar ambiente ou com um circuito externo secundário de água, o que significa que o calor contido no fluido refrigerante pode ser recuperado e reutilizado posteriormente.

Turbo – O coração do sistema

O coração compacto do sistema compreende o impulsor, a carcaça do soprador turbo, o motor diretamente acoplado, assim como o bocal de entrada e a válvula de descarga. O sistema de resfriamento, para a água refrigerante do motor e do variador de frequência, também é facilmente acessível e consiste em trocadores de calor ar/água e água/água, uma bomba de circulação e uma válvula de controle.

Para reduzir ao mínimo as emissões sonoras na entrada de ar, o soprador turbo aspira o ar através de um silenciador e um filtro, ambos integrados.

Motor dinâmico

Feito de liga de alumínio aeroespacial, o impulsor do turbo é assentado diretamente no eixo do rotor fino. Por esta razão, o motor não só possibilita operações em alta velocidade, como também possui uma dinâmica de controle excepcional. Por exemplo, velocidades de 20.000 rpm são alcançadas em 5 segundos.

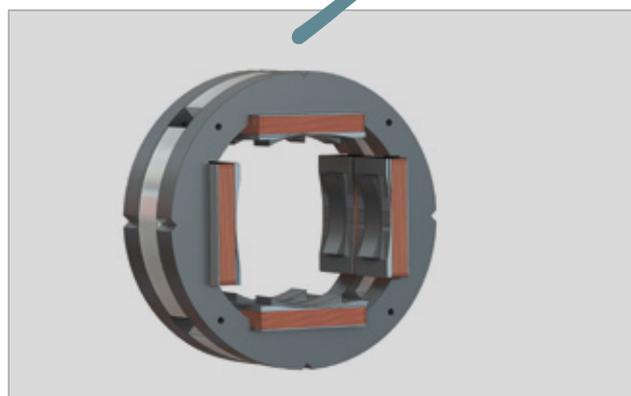
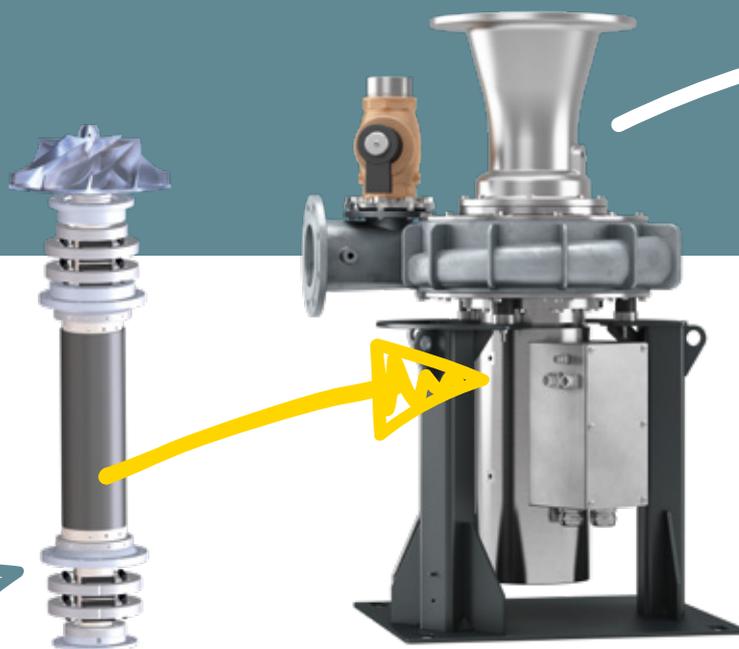


Imagem: © KEBA Industrial Automation Germany GmbH



Tecnologia de rolamento magnético inteligente

Tem bem mais na tecnologia de rolamento magnético da KAESER do que aparenta. Os rolamentos são pré-carregados por um componente magnético permanente, o qual alivia seu componente eletromagnético ativo. Como resultado, este fator leva a correntes de enrolamento mais baixas e, portanto, à geração de calor reduzida.

Motor mais frio

Com seu inteligente conceito de resfriamento - que é independente das condições do ar ambiente - e design, o motor não só assegura um desempenho de resfriamento consistente, como também é encapsulado contra influências ambientais. Como resultado, não há necessidade de vedação entre o estágio do soprador e o eixo do motor.

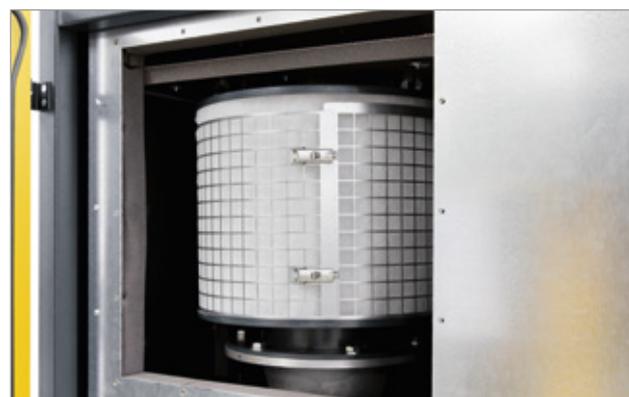


Imagem: Layout da máquina



Taxa de fluxo real

Com o soprador Pillaerator KAESER, a vazão é medida em tempo real na entrada da máquina. Deste modo, a admissão de ar é projetada como um bico equipado com sensores de pressão e temperatura correspondentes, para permitir maior precisão na entrega da vazão necessária.



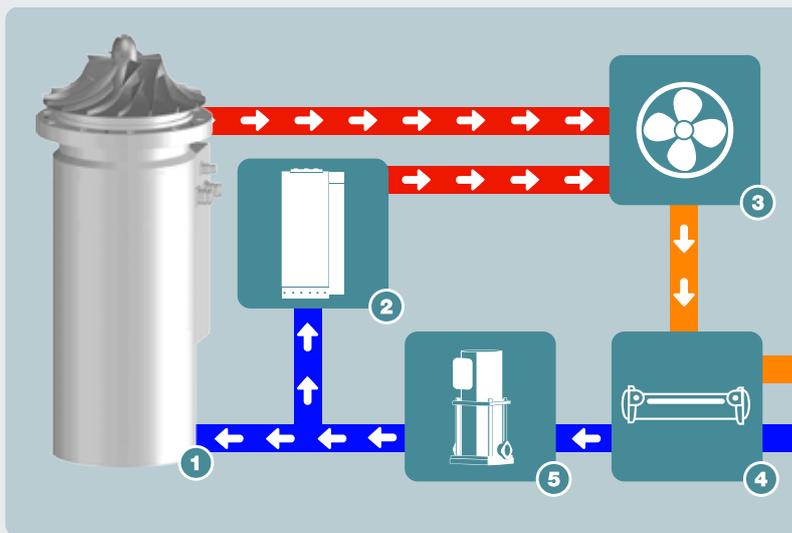
Sempre limpo

O filtro de admissão fornece uma proteção confiável contra influências a montante, como vazamentos de filtro e dutos de ar de admissão contaminados. O ar de processo é filtrado quando é aspirado dos arredores do ambiente e quando é aspirado através dos dutos. Para garantir baixos custos de vida útil, todos os filtros são projetados como inserções e podem ser trocados de forma rápida e fácil.

Conceito de resfriamento futurista

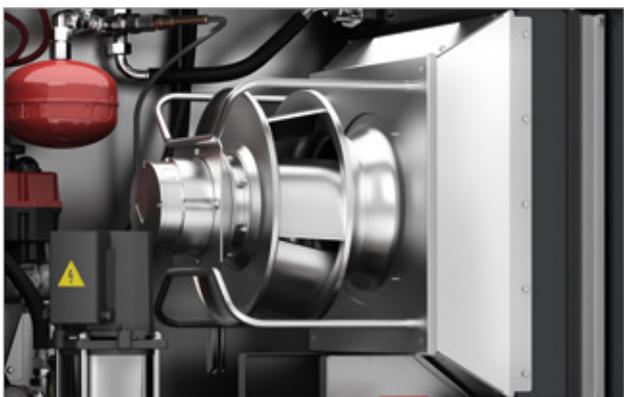
Arrefecimento e aproveitamento do calor de exaustão

Em um circuito fechado, uma bomba circula o fluido refrigerante através do motor e do variador de frequência, assim como através de trocadores de calor água/ar e água/água. Até uma certa temperatura ambiente, é possível selecionar automaticamente ou diretamente se deve ser utilizado ar ou água de resfriamento como meio de resfriamento primário. A água é a melhor escolha para temperaturas ambientes mais altas ou para fins de recuperação de calor.



Sistemas de resfriamento

1. Motor de rolamentos magnéticos, resfriado a água
2. Variador de frequência resfriado a água
3. Trocador de calor água/ar controlável
4. Trocador de calor água/água
5. Bomba de circulação isenta de manutenção
6. Entrada e saída de água de resfriamento com possibilidade de reutilização do calor de exaustão



Trocador de calor água/ar

O ventilador do trocador de calor opera automaticamente dependendo das condições ambientais e dos requisitos de resfriamento. O controlador também decide quando o trocador de calor água/água é ativado para fornecer um suporte adicional, se necessário. Também é possível selecionar qual opção será utilizada como sistema de resfriamento primário.



Trocador de calor água/água

Esse trocador de calor pode ser utilizado para fornecer um suporte adicional em temperaturas ambientes altas ou pode ser selecionado como o sistema de resfriamento primário. Ele é projetado como um trocador de calor híbrido, para que o calor de exaustão do motor e do variador de frequência possa ser transferido da forma mais efetiva possível, caso a recuperação de calor seja necessária.

Utilização de calor de exaustão

Economize dinheiro com recuperação de calor

O design do circuito de resfriamento de última geração é o mesmo utilizado nos veículos elétricos avançados de hoje. Isso protege os componentes principais, assegura um resfriamento eficaz e possibilita a reutilização do calor de exaustão. Em um circuito fechado, o fluido refrigerante circula pelo motor e variador de frequência, assim como pelos trocadores de calor água/ar e água/água. Seja para temperaturas ambientes mais altas ou para a recuperação de calor, a água é o principal refrigerante.

Seleção do modo de resfriamento explicada:

Modo refrigerante primário: Ar = Aquecimento de ambiente direto utilizando fluxo de ar quente. Modo refrigerante primário: Água = Transferência de calor por meio de água com temperaturas de, aproximadamente, até 40°C.

Vantagem: O calor da seção de acionamento estará sempre disponível – com o mesmo nível de temperatura, independentemente da estação (ao contrário dos trocadores de calor na linha de pressão).



Calor diretamente utilizável – garantido!

Em média, aproximadamente 6% de calor ocorre em compressores turbos modernos na seção de acionamento, compreendendo o motor e sua tecnologia de controle. Com um bom uso da máquina, isso equivale a um valor entre 6 e 12 kW para sopradores turbos de tamanho médio (série de 150 kW) e 15 a 20 kW para sopradores turbos de grande porte (série de 300 kW).

Quando multiplicado pelo número de sopradores em operação, isso resulta em uma quantidade impressionante de energia térmica potencialmente utilizável de forma direta.

Utilização do potencial de calor:

- Utilizável para processos: Biologia de aquecimento ou biorreatores, condicionamento e secagem de lodo.
- Utilizável para prédios: Aquecimento de superfície de baixa temperatura ou suporte para o circuito de aquecimento, alimentação de uma bomba de calor para atingir um nível de temperatura mais elevado (água de serviço ou similar).

Equivalência a fontes de energia familiares e emissões de CO₂

O calor de exaustão dos trens de força de três sopradores turbos (cada um com um consumo de energia de 160 kW) corresponde a um valor de aquecimento de 15.000 a 25.000 litros de óleo de aquecimento por ano, dependendo da carga. Por conseguinte, isto se traduz em uma emissão anual de CO₂ de 44 a 73 toneladas – esses números são duplicados para as máquinas da série de 300 kW.



A importância do refrigerante para o ar condicionado



AR de resfriamento

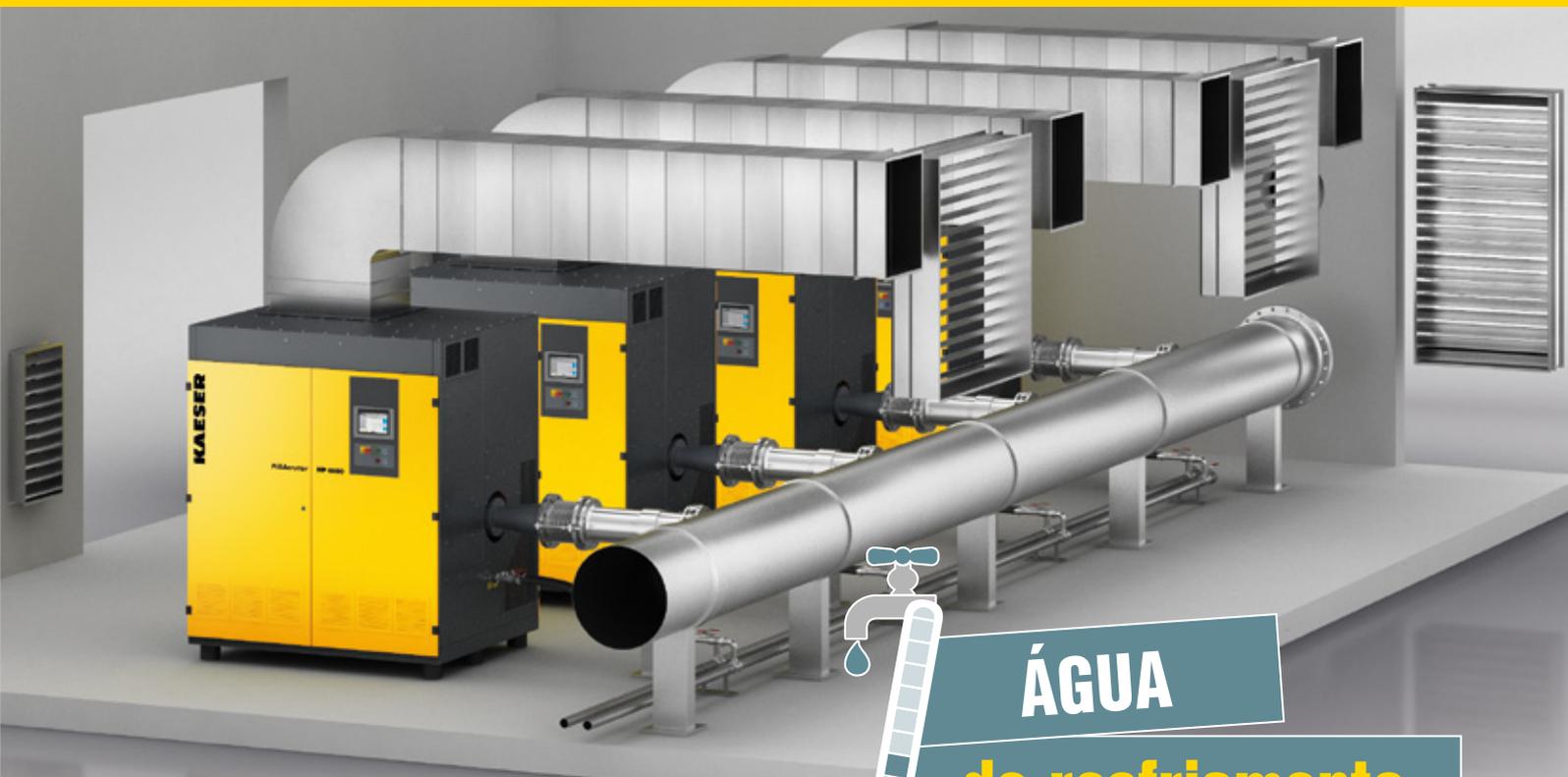
Operação do sistema soprador resfriado a ar

Ao selecionar o refrigerante preferido – ar ou água, ou ambos em combinação – é importante considerar o sistema de ar comprimido como um todo.

Isso se aplica especialmente aos sistemas turbos exclusivamente resfriados a ar, com entrada de ar de processo por dutos de ar e aberturas de ar de admissão e exaustão para a ventilação da sala de máquinas. Quanto menor for a diferença de temperatura entre o ambiente externo e o interior da sala de máquinas, mais forte deverá ser a ventilação da sala, o que muitas vezes pode representar um desafio, principalmente em prédios existentes.

Nestes casos, a água oferece uma alternativa interessante como meio de resfriamento.





ÁGUA de resfriamento

Operação do sistema soprador resfriado a água

Na operação resfriada a água, o esforço necessário para ventilação e resfriamento do ambiente é significativamente menor, tanto em termos de ar de admissão quanto de ar de exaustão. O duto de ar de exaustão pode até ser totalmente omitido, já que a maior parte do calor de exaustão da máquina pode ser removido da sala utilizando água. A tubulação de água mostrada abaixo da tubulação de pressão é suficiente para isso.

Uma vez que o meio de resfriamento preferido pode ser trocado pelo soprador turbo KAESER, o ar quente de exaustão pode ser utilizado no inverno, por exemplo, para fornecer aquecimento ao ambiente ou para pré-aquecer o ar de admissão por meio de flaps bypass..



Eletrônicos



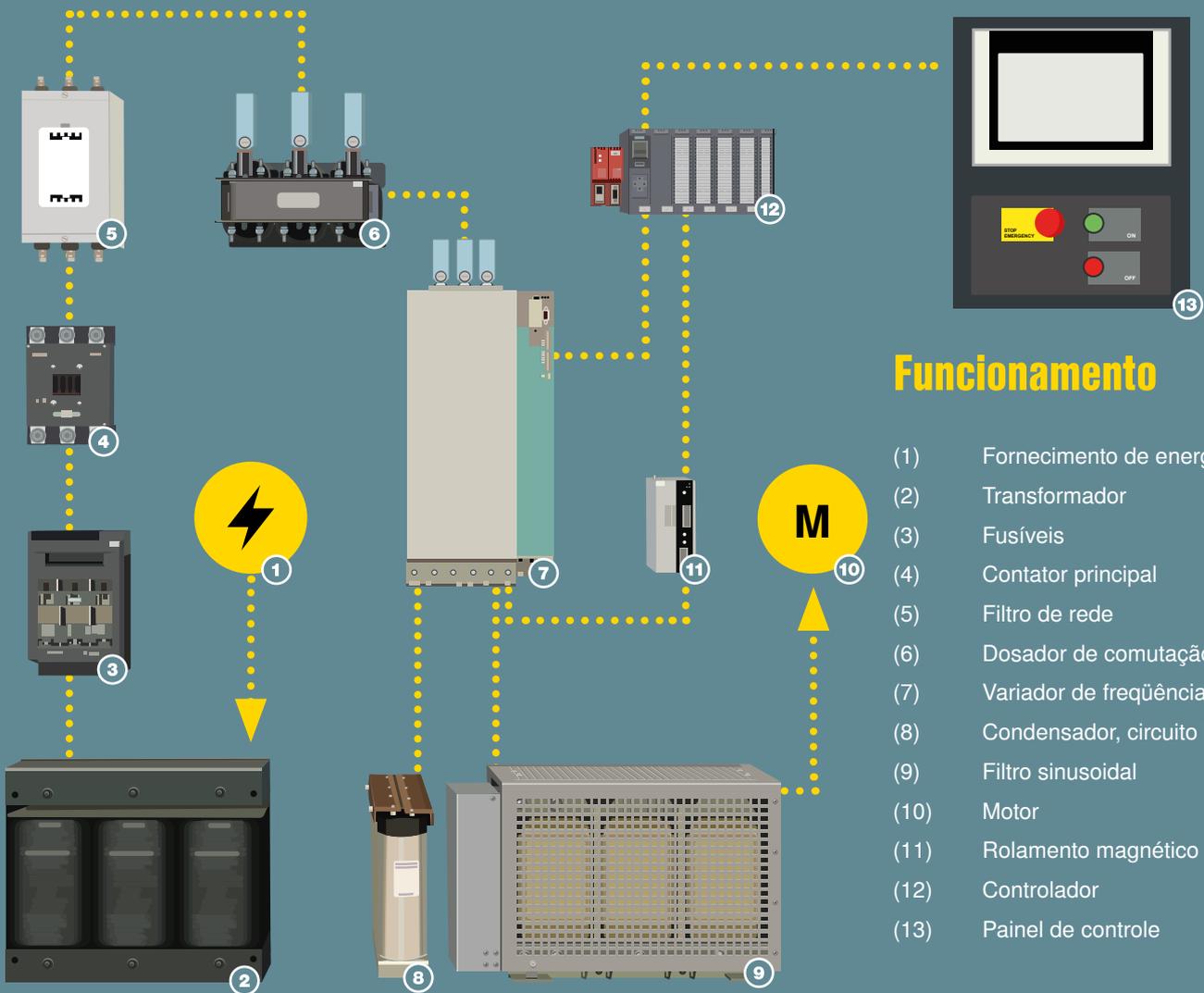
Interface de usuário (IHM)

Todos os estados de desempenho e operação podem ser exibidos no painel de toque colorido de 9" e os usuários podem escolher entre mais de 20 idiomas. Se a capacidade de controle remoto não estiver disponível no centro de controle, ou se ocorrer uma falha associada, a máquina pode ser operada com ponto de ajuste manual (vazão, pressão ou variáveis externas do processo).



Centro de dados

Todos os outros sistemas, como o variador de frequência, são coordenados por meio da potente central de processamento conectada à IHM. Isso agrupa o fluxo de informações através do IHM e do controlador programável.



Funcionamento

- (1) Fornecimento de energia
- (2) Transformador
- (3) Fusíveis
- (4) Contator principal
- (5) Filtro de rede
- (6) Dosador de comutação
- (7) Variador de frequência
- (8) Condensador, circuito intermediário
- (9) Filtro sinusoidal
- (10) Motor
- (11) Rolamento magnético eletrônico
- (12) Controlador
- (13) Painel de controle



Variação de frequência

As velocidades necessárias para o motor de alta velocidade são geradas por um potente variador de frequência, o qual permite uma operação em velocidade variável e, portanto, um ajuste contínuo da taxa de vazão para atender à demanda real. O circuito fechado de resfriamento a água assegura um desempenho consistente do variador de frequência.



Conceito de segurança

Em caso de falha de energia, a máquina é desligada e tem uma parada controlada. Enquanto isso, a fonte de alimentação para o controle do rolamento magnético é gerada pelo motor e pelo variador de frequência. Isso elimina a necessidade de baterias ou pacotes UPS e as manutenções associadas.

TUDO FÁCIL DE VER

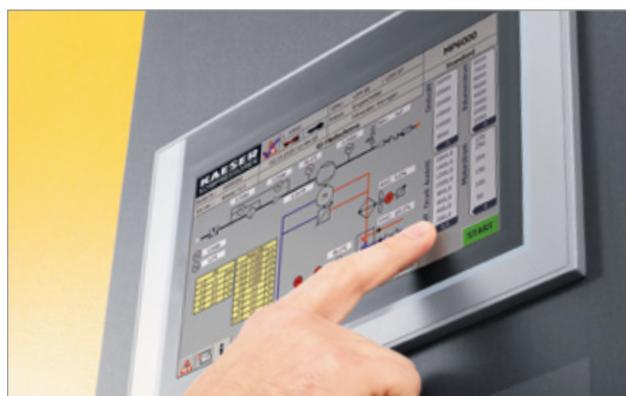
e sob controle

- ✓ Velocidade e taxa de vazão
- ✓ Pressão e temperatura
- ✓ Horário de funcionamento e manutenção
- ✓ Dados e status do sistema
- ✓ Mensagens de avisos e falhas
- ✓ Comunicação



Dados operacionais

O ponto operacional é exibido no mapa de características do soprador turbo em tempo real. Portanto, a utilização da máquina e a distância até os limites operacionais podem ser facilmente vistas. As mensagens são exibidas na tela, as quais são acessíveis com o pressionar de um botão e arquivadas como um histórico de mensagens. Dados e mensagens de processos relevantes também são armazenados no cartão SD e podem ser analisados posteriormente, conforme necessário.



Dados situacionais

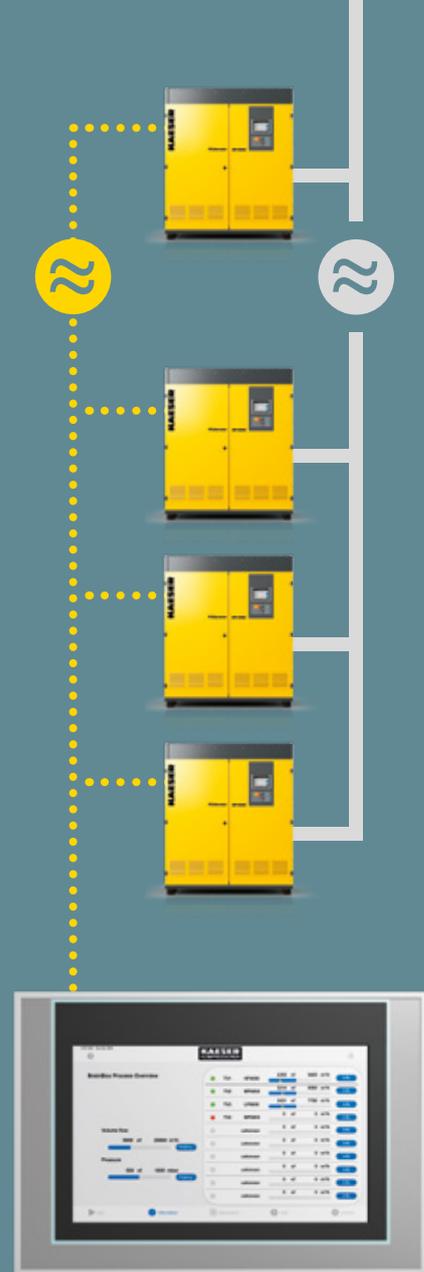
Os principais componentes do soprador turbo são mostrados de forma clara e inequívoca como um diagrama P+I, a partir do qual seus dados operacionais e situacionais podem ser lidos imediatamente. Isso inclui os componentes pelos quais o ar de processo flui, componentes do circuito de resfriamento, do motor (posição do rotor e temperatura do rolamento magnético) e do variador de frequência (tensão, corrente e temperatura).



Imagem: © by-studio - Fotolia

Controle remoto a partir de um centro de controle

Modbus TCP, EtherNet/IP, Profinet e Profibus DP, cada um com uma imagem de processo abrangente, estão disponíveis para comunicação e controle remoto via conexão de barramento de dados. Os limites operacionais da máquina também são comunicados através dessas tecnologias para proteger o controle. Alternativamente, a máquina pode ser controlada através de interfaces analógicas e digitais.

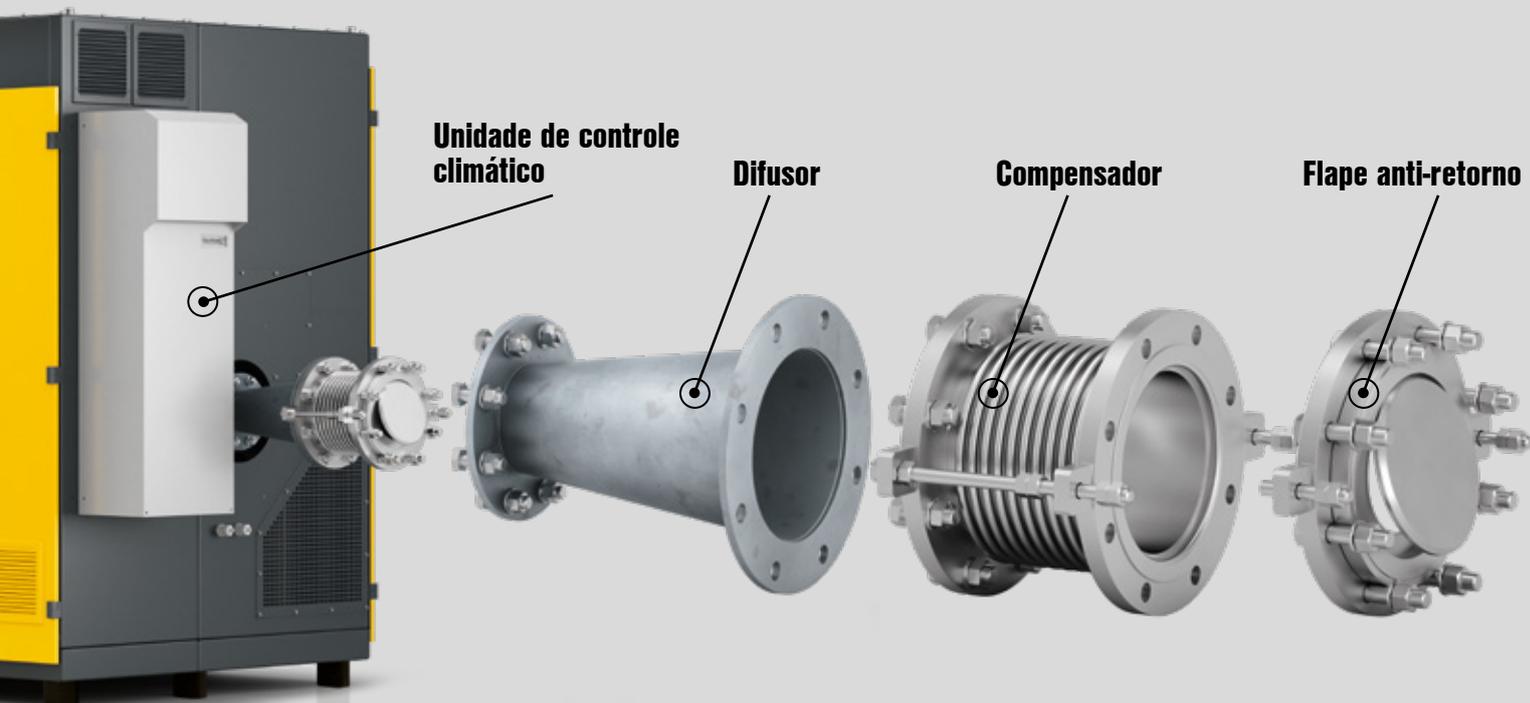


Controlador máster

Um controlador máster está disponível para conexão de até 10 sopradores turbos. No modo de operação 'Vazão' ou 'Controle de pressão', o controlador máster coordena a operação eficiente das máquinas individuais dentro do sistema soprador, bem como seus processos de comutação. Além disso, o protocolo de barramento do controlador fornece não apenas os dados de processo atuais, mas também os dados de status das máquinas individuais para o centro de controle máster. PROFIBUS, PROFINET, Modbus TCP e EtherNet/IP estão disponíveis para comunicação

Acessórios e opcionais

Suas necessidades – Nossas soluções

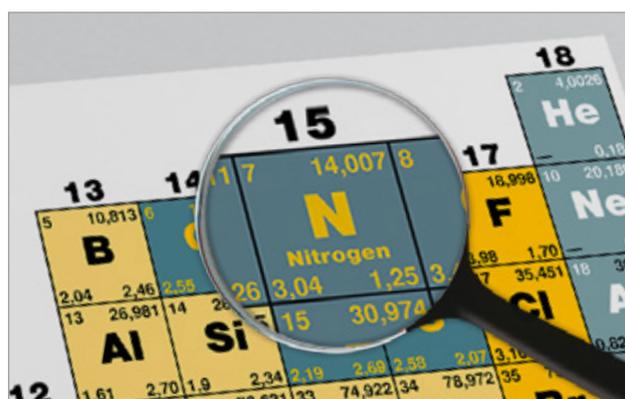


As peças adicionais estão disponíveis para flanges DIN e ANSI, os difusores também são oferecidos em versões de 90°. Silenciadores de tubo também estão disponíveis mediante solicitação.



Controle de temperatura da cabine de controle

A unidade opcional de controle climático para resfriamento da cabine de controle possibilita a operação do soprador turbo em temperaturas ambientes de até 45°C (série de 300 kW) e até 55°C (série de 150 kW), desde que a seção de acionamento também esteja abastecida com água de resfriamento suficiente. As unidades de controle climático são controladas termicamente, o ar de resfriamento na cabine de controle é separado do ambiente.

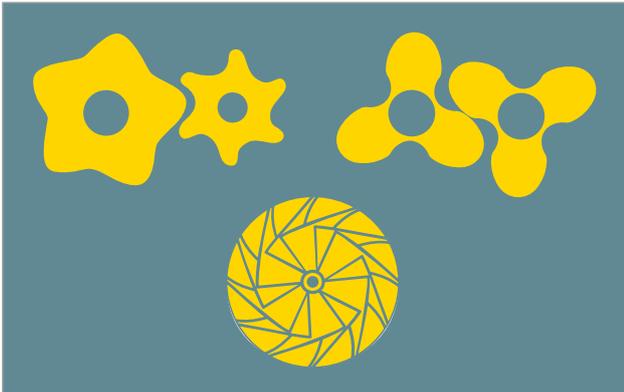


Variantes de nitrogênio – Versão de nitrogênio

Uma versão especial de soprador turbo de 150 kW está disponível para transporte de nitrogênio de gás inerte, por exemplo, para aplicações de faca de ar na indústria siderúrgica. Com esta versão, a linha de processo do lado da sucção pode ser conectada diretamente. As excepcionais dinâmicas de controle do soprador turbo são altamente valorizadas para esta finalidade.

Soluções de sistemas da KAESER

Como você geralmente precisa de soluções de sistemas completas para atender às necessidades do seu processo industrial, e não apenas de componentes individuais, a KAESER é o parceiro perfeito para você. Nossa filosofia é fornecer soluções holísticas confiáveis e eficientes, que vão além da tecnologia de máquinas e controles. Isto começa com um planejamento especializado e continua com foco no cliente e pronta disponibilidade de peças de reposição para manter seu processo funcionando com segurança e eficiência o tempo todo.



Especialização tecnológica

Por ser um fabricante líder de sopradores de lóbulos, parafuso e turbo, a KAESER está sempre apta para indicar a tecnologia mais adequada para a sua aplicação específica. A função e a eficiência exigem a coordenação correta das necessidades do processo com as propriedades da tecnologia específica do soprador.



Serviço/Pós-venda

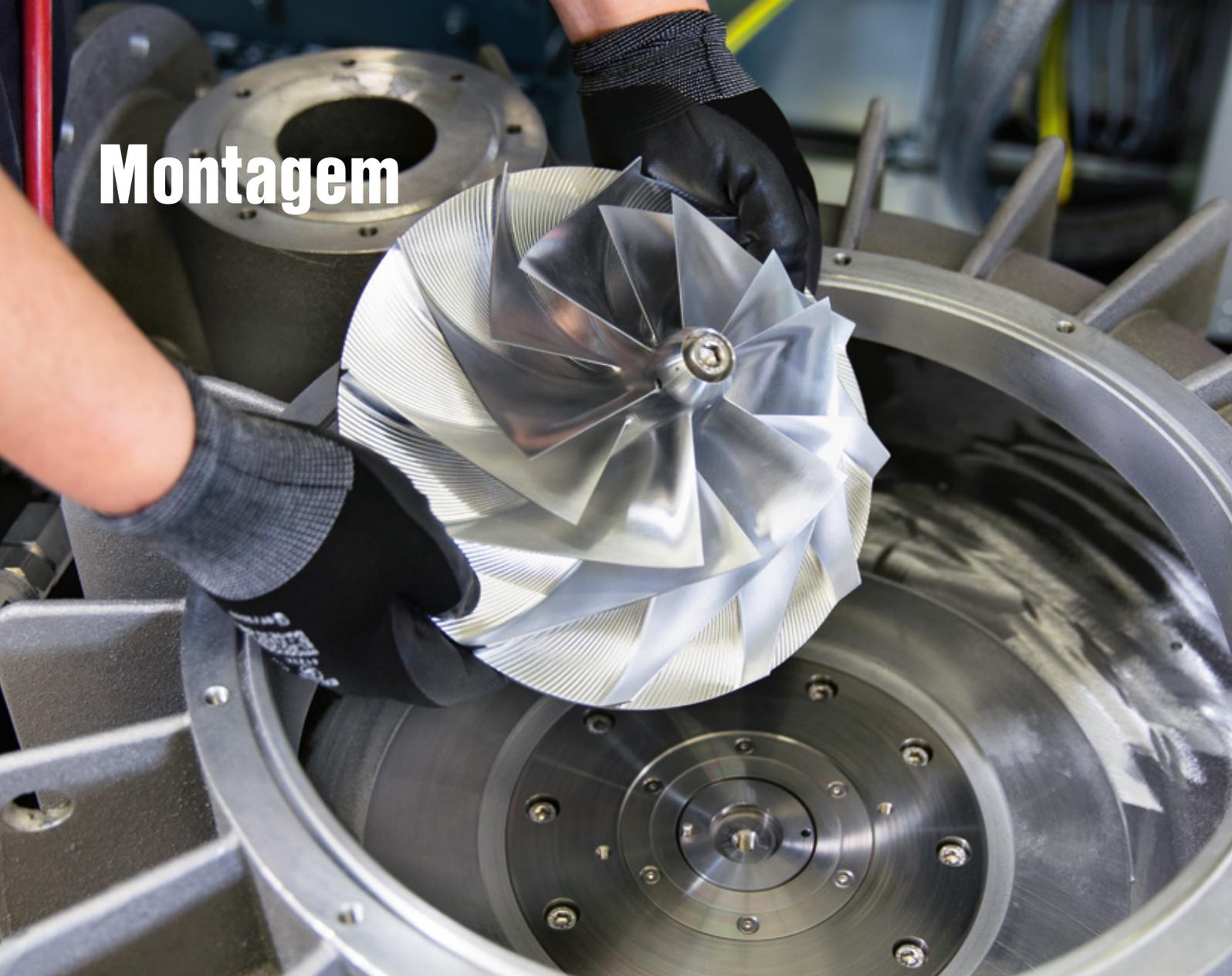
Nenhuma máquina é 100% isenta de manutenção. Para manter os principais processos funcionando sem problemas, você precisa de um parceiro eficiente com uma rede de serviços abrangente.



Planejamento especializado

O caminho para um sistema eficiente e eficaz começa com um planejamento especializado. A KAESER está com você em todas as etapas oferecendo suporte profissional, desde a análise inicial do sistema até o seu projeto completo.

Montagem



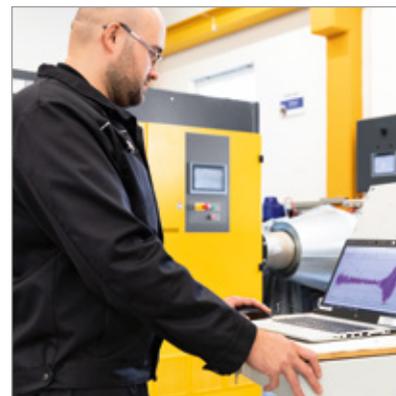
Produção

A maior integração vertical possível de componentes mecânicos e elétricos na fábrica da KAESER assegura uma qualidade consistente e uma interação perfeita de cada peça individual.



Montagem

“Made in Germany” representa os mais altos padrões em relação à fabricação e montagem de componentes, de acordo com os mais rigorosos regulamentos de qualidade. Isso não inclui apenas componentes de hardware, mas também de software.



Garantia da qualidade

Antes da entrega, cada soprador é submetido a um teste intensivo de fábrica. Os dados de desempenho são verificados e documentados e os principais componentes são classificados em séries. Isso assegura a funcionalidade correta e garante a rastreabilidade.

Especificações técnicas



150 KW

Modelo	Pressão de trabalho permitida bar	Taxa de vazão ¹⁾ Sistema completo em pressão de trabalho m ³ /min	Taxa de vazão ¹⁾ Sistema completo em pressão de trabalho m ³ /h	Nível de pressão sonora máx. ²⁾ dB(A)	Massa kg
HP 4000	0,4 – 1,3	16 – 83	950 – 5.000	77	1815
MP 6000	0,3 – 1,1	25 – 108	1.500 – 6.500	77	1815
LP 8000	0,3 – 0,9	25 – 133	1.500 – 8.000	77	1815

Rotação:
30,000 rpm

Dimensões LxPxA [mm]:
1800 x 1525 x 2125

Conexão de ar ³⁾:
DN250/PN10



300 KW

Modelo	Pressão de trabalho permitida bar	Taxa de vazão ¹⁾ Sistema completo em pressão de trabalho m ³ /min	Taxa de vazão ¹⁾ Sistema completo em pressão de trabalho m ³ /h	Nível de pressão sonora máx. ²⁾ dB(A)	Massa kg
HP 9000	0,4 – 1,3	42 – 183	2.500 – 11.000	80	3785
MP 12000	0,3 – 1,1	50 – 233	3.000 – 14.000	80	3785
LP 14000	0,3 – 0,9	75 – 267	4.500 – 16.000	80	3785

Rotação:
22,000 rpm

Dimensões LxPxA [mm]:
2930 x 2125 x 2155

Conexão de ar ³⁾:
DN200/PN10

¹⁾ Pressão diferencial e taxa de vazão, sistema completo conforme a norma ISO 5389: 2005: pressão de admissão absoluta 1 bar(a), temperatura de resfriamento e admissão de ar de 20°C.

²⁾ Nível de pressão sonora conforme a norma ISO 2151 e norma básica ISO 9614-2, tolerância: ± 3 dB (A) – dependente do ponto operacional.

³⁾ Conexão de ar comprimido (com difusor adicional).

Faixas de desempenho

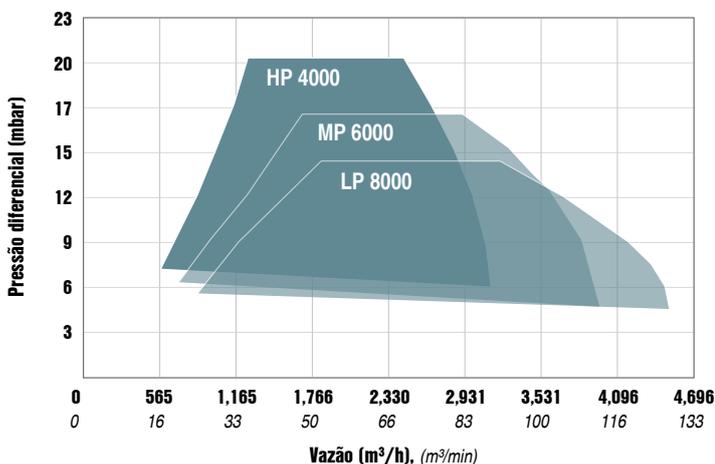


Imagem: Mapa de características para série de 150 kW

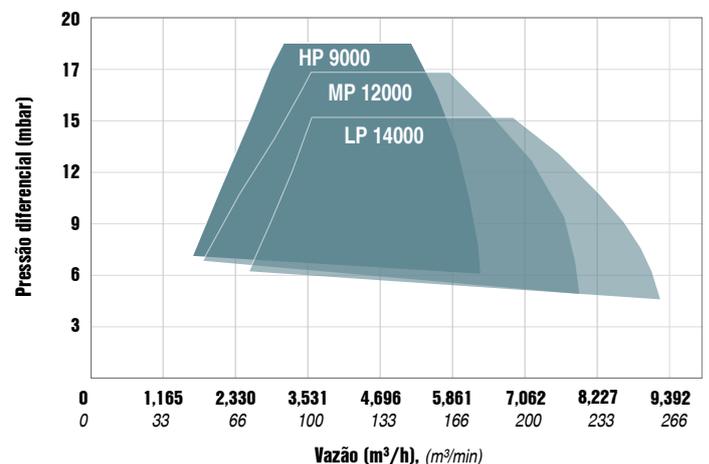


Imagem: Mapa de características para série de 300 kW

Mais ar comprimido, menos consumo de energia

O mundo é a nossa casa

Por ser um dos maiores fabricantes globais de compressores, sopradores e sistemas de ar comprimido, a KAESER COMPRESSORES está representada em todo o mundo através de uma abrangente rede de subsidiárias e de distribuidores autorizados em mais de 140 países.

Ao oferecer produtos e serviços inovadores, eficientes e confiáveis, os experientes consultores e engenheiros da KAESER COMPRESSORES, trabalham em estreita parceria com seus clientes para aprimorar suas vantagens competitivas e desenvolver conceitos de sistemas progressivos, os quais aumentam continuamente os limites de desempenho e tecnologia. Além disso, décadas de conhecimento e experiência deste fabricante de sistemas industriais líder do setor, são disponibilizados para todos os clientes por meio da avançada rede global de TI do grupo KAESER.

Essas vantagens, juntamente com a organização mundial de serviços da KAESER, asseguram que cada produto opere sempre com o máximo de seu desempenho, proporcionando ótima eficiência e máxima utilização de ar comprimido.



KAESER COMPRESSORES DO BRASIL LTDA.

Avenida de Pinedo, 645 – São Paulo - SP - Brasil
Telefone +55 11 5633-3030 – Fax +55 11 5633-3033
E-Mail: info.brasil@kaeser.com – www.kaeser.com