



Soluções com
baixa pressão

PillAerator®

Turboblower magnético

150 kW e 300 kW

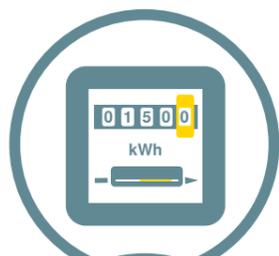
Caudal até 267 m³/min, 16 000 m³/h, pressão diferencial de 0,3 a 1,3 bar

<https://pt.kaeser.com/>

Turboblower magnético KAESER

Elevado desempenho - ar de processo eficiente

O PillAerator da KAESER é um turboblower com acoplamento direto, com compressão isenta de óleo com high-speed-motor e assim, energeticamente eficiente, fiável assim como com utilização flexível. O turbo impulsor e eixo do motor arrancam, param e rodam com rolamento magnético, sem desgaste e sem lubrificação. Este tipo de construção pioneira dos turboblowers é utilizada em baixa pressão, especialmente com caudais elevados e por conseguinte desempenhos, em que se dá especial valor a eficiência energética e disponibilidade do ar de processo.



Energeticamente eficiente

Uma especialmente elevada eficiência é assegurada pela transmissão de força direta entre motor e rotor, assim como pelo comando do caudal com regulação de velocidade. Para além disso, o rolamento magnético, sem desgaste permite um funcionamento arranque/paragem quase ilimitado, durante processos de ventilação intermitente.



Pioneiro

Um sofisticado conceito de arrefecimento – o mesmo utilizado nos veículos elétricos modernos – é utilizado para arrefecimento do motor e variador de frequência. Os dois componentes principais estão protegidos de influências do meio ambiente pelo circuito fechado de arrefecimento de água e o seu calor residual é aproveitado.



Fiável

Os sensores inteligentes dos rolamentos magnéticos assegura a posição ideal do eixo. Caso ocorram alterações de pressão drásticas ou perdas de tensão, a máquina desliga-se de forma controlada, independentemente da rede elétrica, para autoproteção, para que não ocorram danos.



Silencioso e de baixas pulsações

Com um nível de ruído de no máx. 76 dB(A), o PillAerator pertence aos geradores de ar de processo mais silenciosos. Como turbomáquinas, estas não geram qualquer pulsação de pressão nas tubagens ligadas.



Pronto a ligar

Os turboblowers foram concebidos para imediata colocação em funcionamento com esforço mínimo de instalação. O filtro de ar de admissão já integrado e os acessórios para a sua montagem estão pré-montados. Isto reduz o esforço envolvido nas condutas e na instalação de canais de ventilação -especialmente ao utilizar a opção de arrefecimento a água, incluída de série.

Aplicações - flexível e versátil



VENTILAÇÃO TANQUES

Estação de tratamento de água

► Ventilação, flutuação



LEVEDURA FERMENTAÇÃO

Indústria alimentar e farmacêutica

► Fermentar, diluir



AIR KNIFE

Indústria

► Ar de arrefecimento, ar de combustão, Dessulfuração de gases de combustão



Eficiente

Fiável

Manutenção reduzida

Sempre a primeira escolha para um eficiente e fiável fornecimento de ar comprimido

Seja no tratamento da água, na produção de leveduras, em biorreatores, como air-knife na produção de bandas de aço ou da flutuação – os turboblower da KAESER convencem pela fiabilidade, eficiência e manutenção extremamente baixa. Graças à sua total isenção de óleo, são adequados para processos sensíveis – como por exemplo, na indústria alimentar.

A tecnologia do turboblower

O turboblower funciona de acordo com o princípio da compressão dinâmica. O impulsor do turboblower de atuação radial acelera a aspiração de ar na direção circunferencial, aumenta a velocidade do fluxo e, por conseguinte, a energia. No difusor subsequente, parte desta energia é transformada em aumento da pressão estática. Nesta turbomáquina, poucos componentes geram um aumento da pressão, com fluxo contínuo.

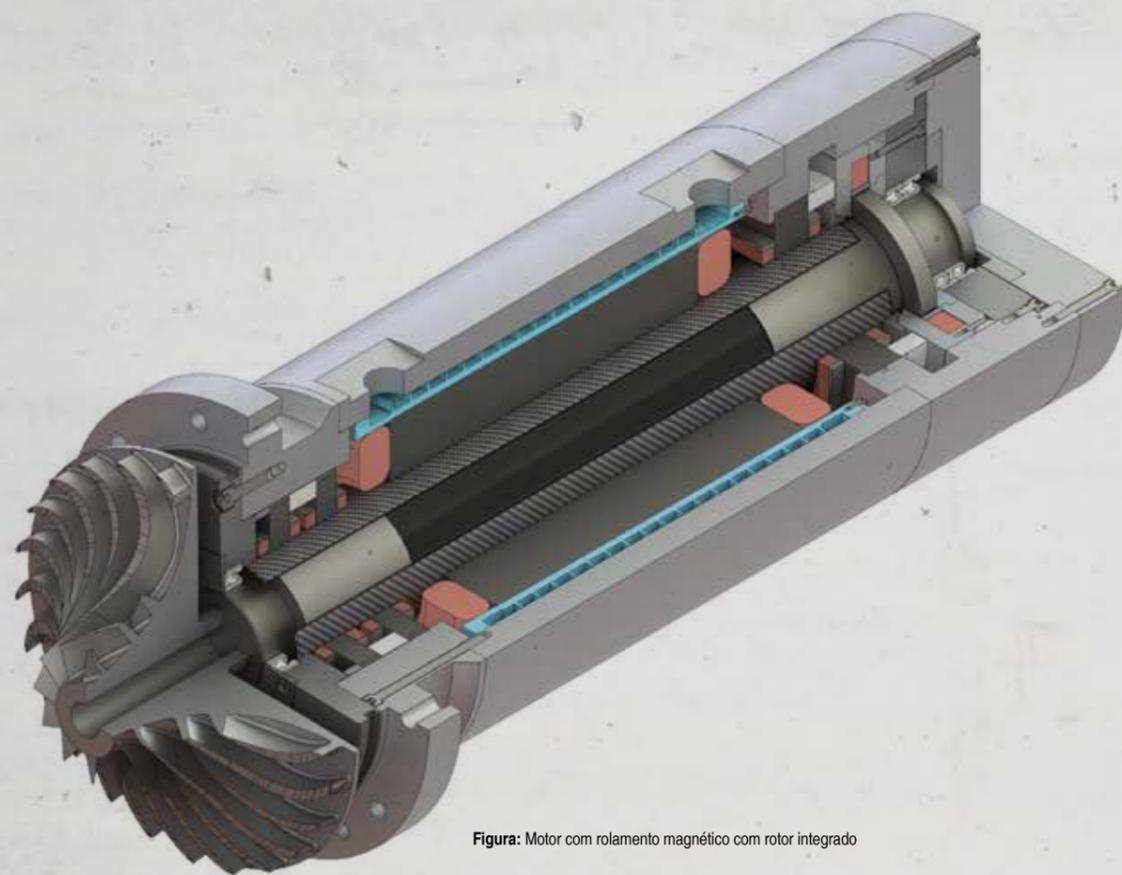


Figura: Motor com rolamento magnético com rotor integrado

O motor high-speed

Para alcançar sem perdas e diretamente velocidades do impulsor até 30000 min^{-1} , é utilizado um motor síncrono de ímã permanente altamente eficiente (IPMS). Este destaca a sua construção enquanto motor blindado, com a qual o estator e os rolamentos estão encapsulados de influências do meio ambiente - e isto sem desgaste dos vedantes do eixo. Para garantir um arrefecimento efetivo e controlado, o motor é arrefecido exclusivamente com água, o que o protege adicionalmente da entrada de pó fino.

O eixo do motor tem rolamentos magnéticos para gerar altas velocidades sem contactos e assim sem desgaste e além disso possibilitando um número quase ilimitado de reinicializações.

O rolamento magnético ativo regista e compensa de imediato desvios, de forma a manter o eixo do motor na sua órbita de rotação. O aparelho de comando do rolamento magnético está protegido de falhas de energia elétrica através de um funcionamento regenerativo do motor. Em caso de pressão hidráulica inesperada e drástica, os rolamentos de segurança asseguram proteção adicional do eixo do motor, para que se possa desligá-lo de forma controlada e sem danos.

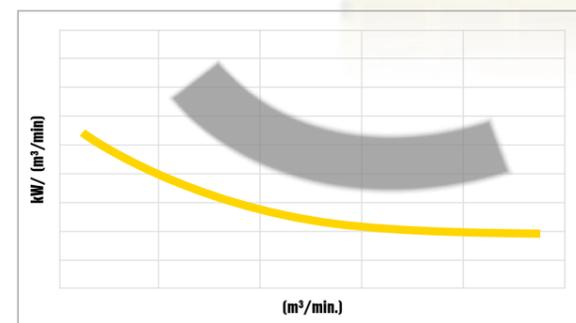
O que torna o turboblower PillAerator® da KAESER tão especial?

Em comparação com os turboblowers com tecnologia de rolamentos de ar com origem na aviação, a KAESER utiliza tecnologia espacial com rolamentos magnéticos inteligentes, onde a disponibilidade a longo prazo é extremamente importante - como é esperado das máquinas, especialmente na indústria da água.

O PillAerator também oferece vantagens excepcionais em comparação com outros blowers magnéticos.

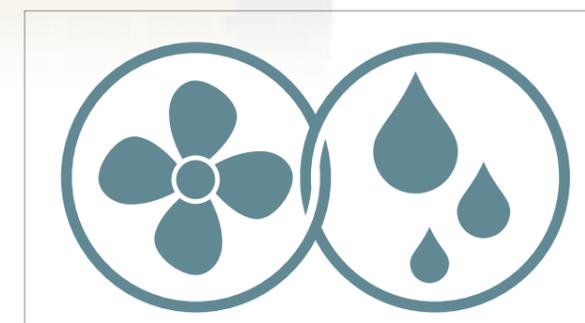


Figura: Turboblower PillAerator da KAESER HP 4000 e rotor



Eficiência e intervalo de regulação

Diferentes versões de rotores (L, M, H) permitem uma cobertura eficiente da gama de desempenho e do intervalo de pressão necessários, conforme a aplicação. Conforme representado no diagrama, permite reduzir ao mínimo o consumo de potência do caudal (linha amarela). A sofisticada aerodinâmica, via complexas simulações de caudal, resulta num amplo intervalo de regulação do caudal.



Conceito de arrefecimento

O motor e o transdutor de frequência são arrefecidos a água, logo encapsulados independentemente do ar externo, como nos modernos veículos elétricos. Arrefecimento da água utilizando ar ambiente ou um circuito de água secundário externo. O calor contido no agente refrigerante pode assim ser recuperado.

A unidade do turbo- o componente principal

O componente principal compacto é composto pelo rotor e pela canópia do turbo-blower, pelo motor diretamente acoplado, assim como o bocal de entrada e a válvula de descarga. Também o sistema de arrefecimento da água de arrefecimento do motor e do transdutor de frequência, composto por permutador de calor de ar/água e água/água, bomba de circulação e válvula de controlo, é facilmente acedido.

Para obter as mais baixas emissões de ruído na entrada de ar, o turboblower aspira o ar através de um silenciador e filtro integrado.

Transmissão dinâmica

O turbo impulsor feito de liga de alumínio aeronáutico é colocado diretamente no veio do rotor fino. Desta forma, o motor permite não só elevadas velocidades, como também uma elevada regulação dinâmica. Por ex. atingem-se 20000 min⁻¹ em 5 segundos.



Figura: © KEBA Industrial Automation Germany GmbH



Cooler Motor

O conceito de arrefecimento, independente do ar externo e a sua construção enquanto motor blindado, asseguram não só um arrefecimento constante, como também um encapsulamento para proteção contra influências ambientais. Isto elimina a necessidade de uma vedação que se desgasta, entre o estágio do blower e o eixo do motor.



Figura: estrutura mecânica da máquina



Caudal real

Nos PIIAerator da KAESER, o caudal é medido em tempo real à entrada da máquina. Para tal, a entrada de ar está configurada como bocal e equipada com os respetivos sensores de pressão e temperatura. Desta forma o caudal desejado é alcançado de forma mais precisa.



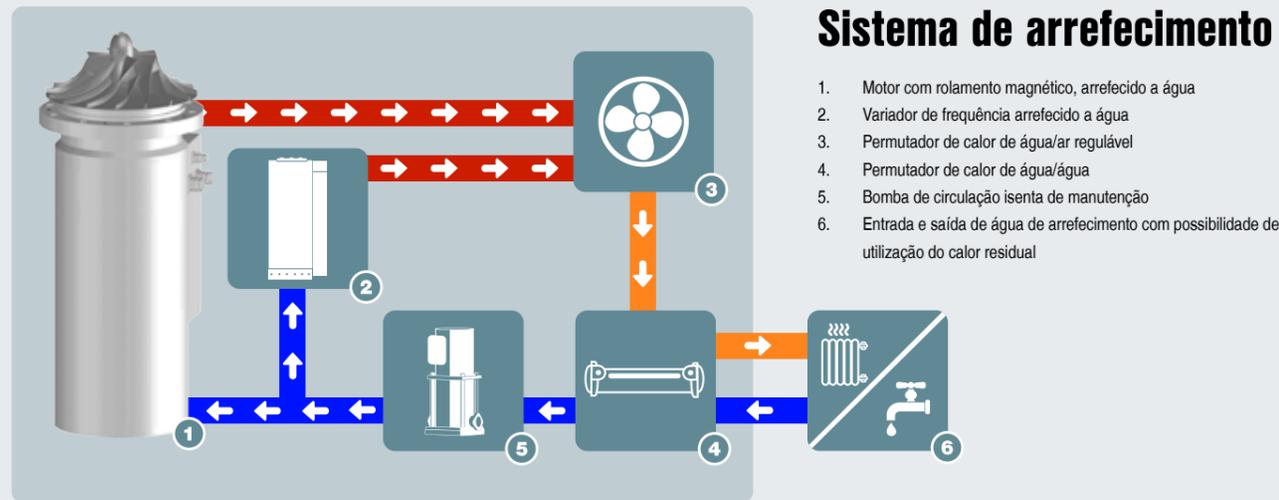
Seguramente limpo

O filtro de aspiração intercepta de forma fiável os efeitos a montante, tais como ruturas nos filtros e canais do ar de aspiração contaminados. Desta forma, o ar do processo é filtrado, tanto ao ser aspirado do ambiente, como ao ser aspirado dos canais. Para garantir um Life-Cycle-Cost baixo, todos os filtros foram concebidos para uma rápida e simples substituição.

Conceito de arrefecimento inovador

Arrefecer e utilizar o calor residual

Num circuito fechado, uma bomba faz o agente refrigerante circular pelo motor e pelo transdutor de frequência, assim com pelo permutador de calor de água/ar e água/água. Até a uma determinada temperatura ambiente, pode-se selecionar automaticamente ou por controlo direto, se o agente refrigerante principal deve ser ar ou água de arrefecimento externa. Para temperaturas ambiente mais elevadas ou para a recuperação de calor, a água é a escolha certa.



Permutador de calor de água/ar

O funcionamento do ventilador do permutador de calor funciona automaticamente, em função das condições ambientais climatizadas e da necessidade de arrefecimento. O comando também decide quando, e se necessário, o permutador de calor de água/água é adicionalmente ligado como suporte. Também pode escolher, qual será o sistema de arrefecimento principal.



Permutador de calor de água/água

Com temperaturas elevadas, este permutador de calor funciona como suporte ou, opcionalmente, como sistema de arrefecimento principal. Para uma transferência de calor máxima, este foi concebido como permutador de calor híbrido, para transferir o calor residual do motor e do variador de frequência da melhor forma possível, mesmo no caso de recuperação de calor.

Utilização do calor residual

Poupar dinheiro através da recuperação de calor

Hoje em dia, a conceção do circuito de refrigeração também é utilizada em modernos veículos elétricos. Pois este protege os componentes principais, assegura o seu arrefecimento efetivo e permite a utilização do calor residual. Num circuito fechado, o agente refrigerante circula pelo motor e pelo variador de frequência, assim com pelo permutador de calor de água/ar e água/água. Com temperaturas ambiente mais elevadas ou se o objetivo for a recuperação de calor, a água é o principal agente refrigerante.

A escolha do modo de arrefecimento significa: modo de ar do agente refrigerante principal = aquecimento direto de espaços através fluxo de ar quente. Aquecimento principal da água = transferência de calor por água, com temperaturas até cerca de 40 °C.

Vantagem: o calor da fase de transmissão está basicamente sempre disponível – com o mesmo nível de temperatura, independentemente da estação do ano (ao contrário dos permutadores de calor da tubagem de pressão).



Calor que pode ser utilizado diretamente - especificamente!

Nos modernos turboblowers, em média cerca de 6% do calor disponível é produzido na fase de transmissão, constituída pelo motor e pela sua tecnologia de comando. Com uma boa utilização da máquina, em turboblowers de tamanho médio (série 150 kW) significa ter entre 6 e 12 kW e nos grandes turboblowers (série 300 kW) entre de 15 a 20 kW.

Multiplicado pelo número de blowers que estão em funcionamento, o resultado é um número impressionante de calor disponível, diretamente utilizável.

Possível utilização do calor:

- Utilizável no processo: biologia do aquecimento ou biorreatores, condicionamento e secagem de lamas
- Utilizável para edifícios: aquecimento de superfícies com baixas temperaturas ou apoio ao circuito de aquecimento, alimentação da bomba de calor para obtenção de níveis de temperatura mais elevados (água de processo, entre outros).

Equivalência a fontes de energia conhecidas e emissões de CO₂

O calor residual da fase de transmissão somente dos três turboblowers (cada com 160 kW consumo de energia) corresponde a um valor de aquecimento de 15.000 a 25.000 litros de óleo por ano, consoante a carga. Daqui resultam emissões de 44 a 73 toneladas de CO₂. Na série 300 kW isto significa o dobro!



O significado do agente refrigerante para a climatização de espaços



Ar-

funcionamento arrefecido



ÁGUA-

funcionamento arrefecido

Centrais de blowers em ambiente arrefecido a ar

Ao escolher o agente refrigerante preferido – ar ou água ou ambos em combinação – a visão holística do planeamento do sistema tem um papel decisivo.

Isto aplica-se especialmente a uma central turbo arrefecida a ar com aspiração de ar do processo da conduta de ar e de aberturas para ventilação e exaustão, para ventilação da sala das máquinas. Quanto maior for a diferença de temperatura entre o ambiente exterior e o interior da sala das máquinas, quanto mais forte tem de ser a ventilação da sala, o que pode muitas vezes ser um desafio, especialmente em edifícios existentes.

Neste caso, a água como agente refrigerante pode ser uma alternativa interessante.



HP 4000



4000

Centrais de blowers em ambiente arrefecido a água

Em ambientes arrefecidos a água, o esforço para ventilação ou arrefecimento de salas é mais baixo, tanto em termos de ventilação, como de exaustão. Sob determinadas circunstâncias, a tubagem de ar de exaustão pode deixar de ser necessária, uma vez que a maioria do calor residual da máquina pode ser conduzido para fora da sala pela água. Para isso, a tubagem de água apresentada por baixo da tubagem de pressão é suficiente.

Como no turboblower KAESER se pode trocar o agente refrigerante preferido, o calor residual quente pode, por exemplo, no inverno ser utilizado para aquecimento de salas ou para pré-aquecimento do ar de processo aspirado através de tampas de bypass.

Eletrónica



Interface do utilizador (HMI)

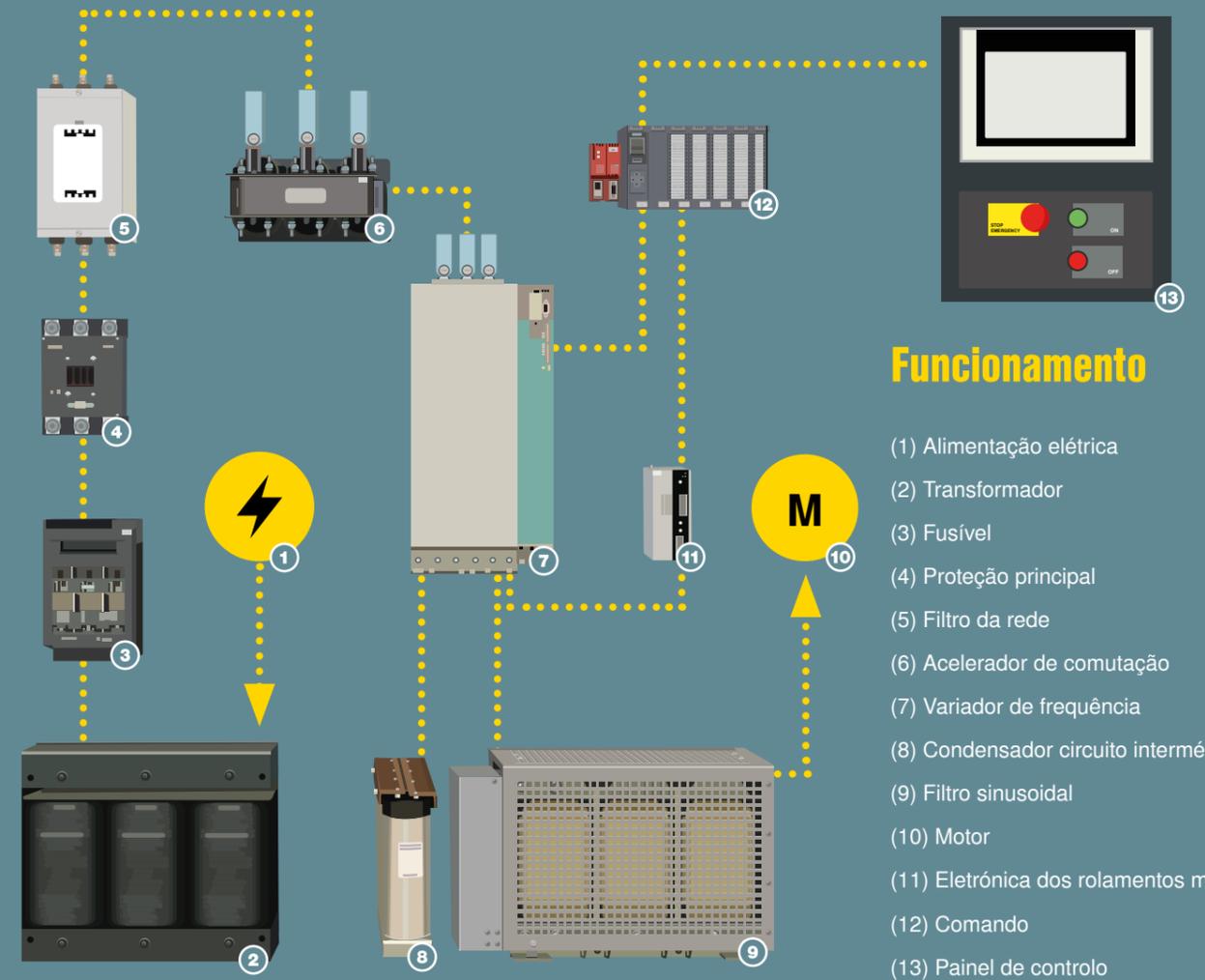
Todos os estados de desempenho e operacionais podem ser apresentados no painel touch a cores de 9". Podem ser selecionados mais de 20 idiomas. Se não existir controlo remoto da sala de controlo ou este estiver avariado, a máquina pode funcionar com o valor nominal definido manualmente (caudal, pressão ou variável externa do processo).



Central de cálculo

Na eficiente unidade de cálculo central ligada ao HMI, são coordenados todos os outros sistemas, como por exemplo o variador de frequência. Desta forma o fluxo de informação é organizado através do HMI e do controlador do comando.

Figura: Elementos do lado da eletrónica



Funcionamento

- (1) Alimentação elétrica
- (2) Transformador
- (3) Fusível
- (4) Proteção principal
- (5) Filtro da rede
- (6) Acelerador de comutação
- (7) Variador de frequência
- (8) Condensador circuito intermédio
- (9) Filtro sinusoidal
- (10) Motor
- (11) Eletrónica dos rolamentos magnéticos
- (12) Comando
- (13) Painel de controlo



Variador de frequência

As velocidades necessárias para o motor high-speed são produzidas por um eficiente variador de frequência, que permite o funcionamento com velocidade variável e, assim, uma contínua adaptação do caudal às necessidades reais. O circuito fechado do arrefecimento da água assegura um consistente desempenho do variador de frequência.

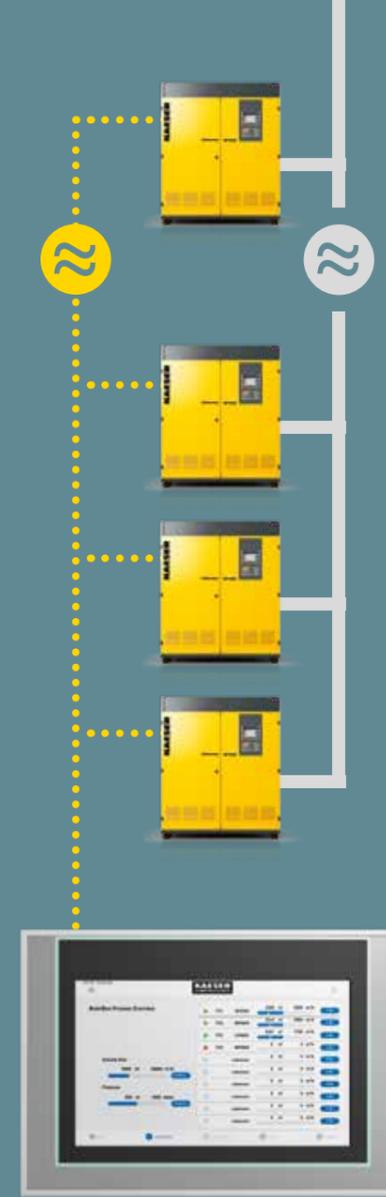


Conceito de segurança

Em caso de falha da rede elétrica, a máquina é desligada de forma controlada. Enquanto isso, o fornecimento de energia para o aparelho de comando do rolamento magnético é feito pelo motor e pelo variador de frequência. Isto elimina a necessidade de baterias ou pacotes de UPS e respetiva manutenção.

TUDO SEMPRE PRESENTE e sob controlo

- ✓ Velocidade e caudal
- ✓ Pressões e temperatura
- ✓ Horas de funcionamento e manutenção
- ✓ Dados do sistema e de estado
- ✓ Mensagens de aviso e avaria
- ✓ Comunicação



Dados operacionais

O ponto operacional é apresentado em tempo real no campo do turboblower. Desta forma, a utilização da máquina e a distância aos limites operacionais é imediatamente identificável. As mensagens são apresentadas no ecrã, acedidas com o premir de um botão e arquivada como histórico de mensagens. Adicionalmente, os dados do processo e mensagens relevantes são guardadas no cartão SD e permitem, em caso de necessidade, uma análise posterior.



Dados de estado

Os componentes principais do turboblower estão representados de forma clara e inequívoca no diagrama de P&I, a partir do qual pode de imediato ler os seus dados operacionais e de estado. Estes incluem os componentes, o circuito de refrigeração, o motor (posição do rotor e temperatura dos rolamentos magnéticos), assim como o variador de frequência (tensão, eletricidade e temperatura), pelos quais flui ar de processo.



Controlo remoto da sala de controlo

Para a comunicação, ou para o controlo remoto por ligação de dados bus, estão disponíveis Modbus TCP, EtherNet/IP, Profinet e Profibus DP, cada um com uma imagem extensa do processo. Também é com estas que os limites operacionais da máquina são comunicados, para segurança do comando. Alternativamente a máquina pode ser comandada por interfaces analógicos e digitais.

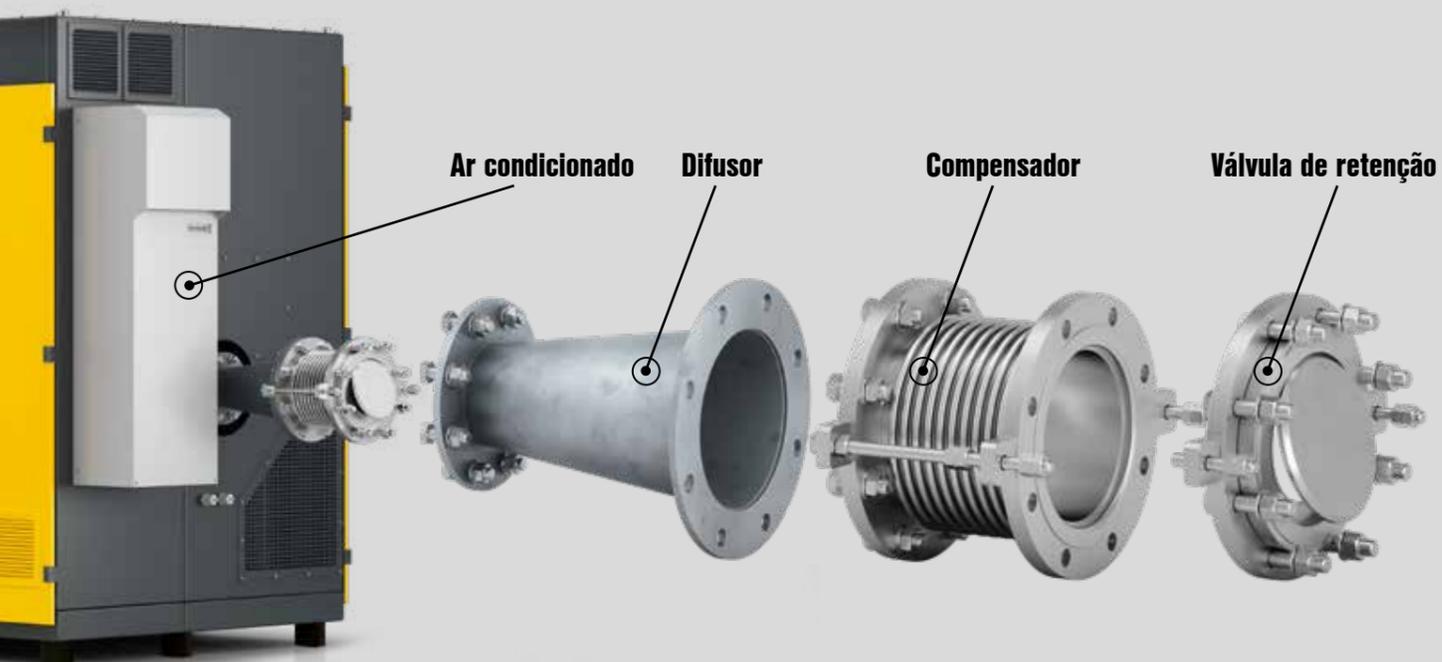
Abrangente comando da máquina

Para ligar até 10 turboblowers está disponível um abrangente comando. No modo operacional comando do caudal ou regulação de pressão, este coordena o eficiente funcionamento de cada máquina individualmente na rede, bem como os seus os processos de comutação. Para além disso, o protocolo bus do comando fornece não só os dados do processo, como também os dados de estado de cada máquina à abrangente sala de controlo. Para a comunicação estão disponíveis o PROFIBUS, PROFINET, Modbus TCP e EtherNet/IP.

Figura © by-studio - Fotolia

Acessórios e opcionais

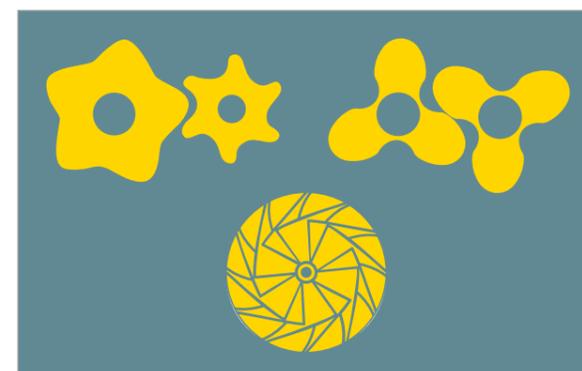
As suas necessidades - as nossas soluções



As peças de montagem estão disponíveis para montagem em flanges DIN e ANSI, os difusores também estão disponíveis em versão 90°. A pedido, também podem ser fornecidos silenciadores de tubagem.

Soluções de sistemas da KAESER

Como não precisa de componentes individuais, mas sim de um sistema completo funcional para resolver seus processos industriais, a KAESER é exatamente o parceiro certo. A nossa filosofia é oferecer uma solução integrada, que para além da máquina e da tecnologia de comando, funciona de forma fiável e eficiente. Tudo começa com a competência de planeamento e continua com a proximidade ao cliente e a disponibilidade de componentes na assistência, para manter o seu processo a funcionar com segurança.



Competência tecnológica

Enquanto fabricante de blowers, blowers de parafuso e turboblowers, a KAESER aconselha sempre a tecnologia certa para as diferentes aplicações. Função e eficiência exigem sempre a correta seleção dos requisitos para os processos, com as propriedades da tecnologia de blowers.



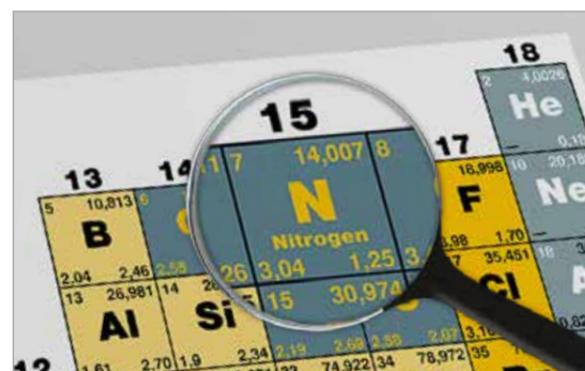
Assistência/pós-venda

Nenhuma máquina é 100 % isenta de manutenção. Para manter um importante processo a funcionar, é necessário um parceiro com uma forte rede de assistência.



Climatização do armário de distribuição

Os aparelhos de climatização para arrefecimento do armário de distribuição possibilitam a utilização de turboblowers com temperaturas ambiente de até 45°C (serie 300 kW) e até 55°C (série 150 kW), enquanto a fase de transmissão for fornecida com água de arrefecimento suficiente. Os aparelhos de climatização são comandados termicamente, o ar arrefecido dentro do armário de distribuição está dissociado do ambiente.



Variante azoto - versão azoto

Para fornecimento de gases inertes do azoto, por ex. para utilização Air Knife na indústria siderúrgica, existe uma versão especial do turboblower 150 kW. Neste, a tubagem do processo do lado da aspiração pode ser ligada diretamente. É nesta aplicação que a regulação de elevada dinâmica do turboblower é apreciada.



Competência de planeamento

No caminho para um sistema funcional, o planeamento inicial é a fase decisiva. A KAESER acompanha-o com um suporte competente - que começa com a análise dos sistemas, até ao planeamento total da central.

Montagem



Dados técnicos

Modelo	Pressão de serviço permitida bar	Caudal ¹⁾ do sistema completo em pressão m³/min	Caudal ¹⁾ do sistema completo em pressão m³/h	Máximo nível de pressão sonora ²⁾ dB(A)	Peso kg
HP 4000	0,4 – 1,4	17 – 88	1.000 – 5.300	74	1815
MP 6000	0,3 – 1,2	22 – 113	1.300 – 6.800	75	1815
LP 8000	0,3 – 1,0	25 – 128	1.500 – 7.700	76	1815



150 KW

Velocidade:
30.000 min⁻¹

Dimensões L x P x A [mm]:
1800 x 1525 x 2125

Ligação de ar comprimido ³⁾:
DN250/PN10



300 KW

Velocidade:
22 000 min⁻¹

Dimensões L x P x A [mm]:
2930 x 2125 x 2155

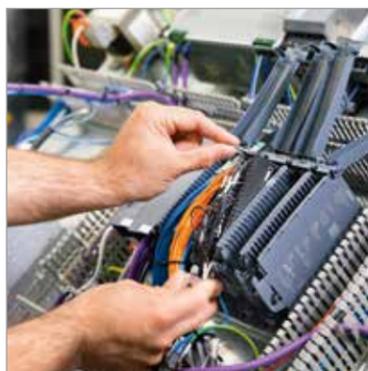
Ligação de ar comprimido ³⁾:
DN400/PN10

Modelo	Pressão de serviço permitida bar	Caudal ¹⁾ do sistema completo em pressão m³/min	Caudal ¹⁾ do sistema completo em pressão m³/h	Máximo nível de pressão sonora ²⁾ dB(A)	Peso kg
HP 9000	0,4 – 1,3	47 – 180	2.800 – 10.800	75	3785
MP 12000	0,3 – 1,2	52 – 227	3.100 – 13.600	75	3785
LP 14000	0,3 – 1,0	73 – 263	4.400 – 15.800	75	3785

¹⁾ Diferencial de pressão e caudal do sistema completo de acordo com a norma ISO 5389:2005: pressão de admissão 1 bar (a), temperatura de admissão do ar e do refrigerante 20 °C

²⁾ nível de ruído de acordo com a norma ISO 2151 e com a norma ISO 9614-2, tolerância: ± 3 dB (A) – em função do ponto operacional

³⁾ ligação de ar comprimido (com difusor integrado)



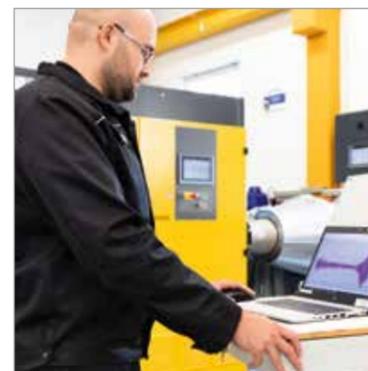
Produção

A integração vertical máxima dos componentes mecânicos e elétricos na fábrica da KAESER, garante qualidade consistente e uma eficiente interação de todos os componentes individuais perfeitamente compatíveis.



Montagem

“Made in Germany” é sinónimo de cuidado máximo na produção e na montagem dos componentes, tendo em conta regras de qualidade muito exigentes. Isto abrange não só os componentes de hardware, como também o software.



Garantia de qualidade

Antes do fornecimento, todos os blowers são submetidos a um teste intensivo de fábrica e os dados são verificados, documentados e os componentes principais são serializados. Desta forma a funcionalidade é assegurada e a rastreabilidade fica garantida.

Gamas de desempenho

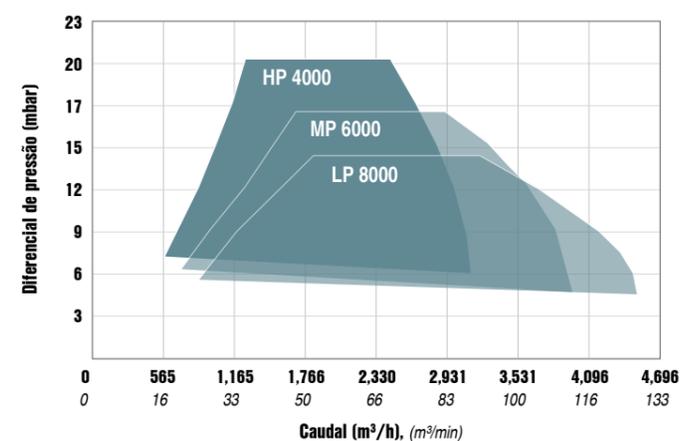


Figura: Campos de características da série 150 kW

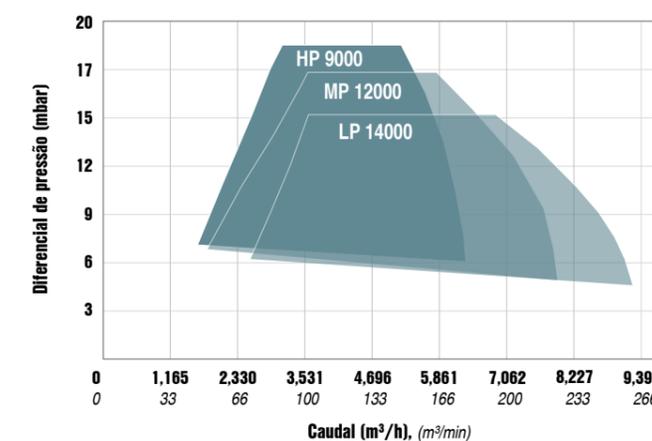


Figura: Campos de características da série 300 kW

Mais ar comprimido com menos consumo de energia

Em casa em qualquer parte do mundo

Sendo um dos principais fabricantes de compressores, blowers e fornecedores de centrais de ar comprimido, a KAESER COMPRESSORES tem presença a nível mundial:

As filiais próprias e empresas parceiras, presentes em mais de 140 países, asseguram que os utilizadores possam usufruir de sistemas de ar comprimido e de blowers ultra modernos, eficientes e fiáveis.

Experientes consultores técnicos e engenheiros aconselham de forma abrangente e desenvolvem soluções personalizadas e energeticamente eficientes para todas as áreas de aplicação de ar comprimido e blowers. A rede informática global do grupo de empresas internacionais da KAESER permite que todos os clientes, em todo o mundo tenham acesso ao know-how deste fornecedor de sistemas.

A organização global em rede de assistência técnica e distribuição altamente qualificada assegura não só eficiência máxima, como também máxima disponibilidade possível a nível mundial de todos os produtos e serviços da KAESER.



Kaeser Compressores, Lda.

Zona Industrial da Poupa II – Rua C – Lote 5 e 7 – 4780-321 Santo Tirso – Portugal
Tel: 252 080 441 – Fax: 252 080 438 – info.portugal@kaeser.com – www.kaeser.com