



# Compressores de parafuso

## Série ASD

com SIGMA PROFIL® reconhecido mundialmente, caudal de 0,89 a 6,39 m<sup>3</sup>/min., pressão de 5,5 a 15 bar

Série ASD

## ASD – ainda mais eficiente

Com a mais recente versão da série ASD (ASD.4), a KAESER COMPRESSORES eleva novamente a fasquia em termos de disponibilidade e eficiência energética para um novo patamar. Os melhorados compressores de parafuso ASD, não só produzem mais ar comprimido com menos energia, como não deixam nada a desejar quanto à sua polivalência, à sua facilidade de utilização, à manutenção e ao respeito pelo ambiente.

### ASD – multiplica a poupança

Os melhorados sistemas ASD economizam energia de várias formas. Nos blocos dos compressores, os rotores de parafuso trabalham com o ainda mais otimizado SIGMA PROFIL sob o controlo do comando do compressor SIGMA CONTROL 2, baseado num PC industrial. Ela adapta a capacidade de fornecimento ao consumo de ar comprimido e regula assim o sistema de forma a evitar dispendiosos períodos de vazio, isto particularmente com a regulação dinâmica.

### Regulação da velocidade com motor de relutância

O novo motor síncrono de relutância combina as vantagens de motores assíncronos e motores síncronos numa única transmissão. O motor não tem alumínio, cobre, nem outros materiais raros e caros, o que torna o funcionamento robusto e de manutenção fácil. Além disso, não acontecem perdas de calor no motor, graças ao princípio de funcionamento, o que torna a temperatura dos rolamentos significativamente mais baixa e assim aumenta a vida útil dos rolamentos e do motor. Em conjunto com o VF, ajustado de forma exata, as perdas, especialmente em carga parcial, do motor síncrono de relutância são menores do que nos motores assíncronos.

### Componentes para a central de ar comprimido

Os compressores de parafuso da série ASD são os parceiros ideais para se obter a mais elevada eficiência energética em centrais de ar comprimido de aplicação industrial. O comando interno SIGMA CONTROL 2 oferece uma multiplicidade de canais de comunicação. Isto torna a integração dos sistemas nos abrangentes comandos, como o SIGMA AIR MANAGER da KAESER COMPRESSORES, mais fácil e mais eficiente do que nunca, mesmo em sistemas de controlo superiores.

### Gestão térmica eletrónica (ETM)

A válvula de regulação da temperatura eletromotora, integrada no circuito de refrigeração, é comandada por sensores e é o componente principal da inovadora gestão térmica eletrónica (ETM). O novo comando do compressor SIGMA CONTROL 2 tem em consideração a temperatura de aspiração e a temperatura do compressor, para impedir de forma segura a formação de condensados mesmo quando há variação da humidade do ar. A ETM regula a temperatura do óleo de forma dinâmica. Uma temperatura de óleo baixa aumenta a eficiência energética. Além disso, agora, o utilizador pode adaptar ainda melhor a recuperação de calor às suas necessidades.

### Porquê recuperação de calor?

Na verdade a pergunta deveria ser: Porque não? Visto que cada compressor de parafuso converte 100 % da energia elétrica consumida em energia térmica. Desta energia 96 % podem ser utilizados para fins de aquecimento. Isto reduz consideravelmente o consumo primário de energia e melhora o balanço operacional energético.



# Construído para facilitar a assistência técnica



Figura: ASD 60





The control panel features a central LCD screen displaying the following information:

- Application successful: **Anwendung erfolgreich**
- Change password with button: **Kennwort ändern mit Taste:**
- Name: **K00000100**
- Level: **5**
- Valid until: **Gültig bis: 02/20XX**

Below the screen, the text **KAESER** is displayed. To the right, there is an **RFID** symbol and the text **SIGMA CONTROL 2**. A hand is holding a yellow and black keycard in front of the panel. The keycard has the text **KAESER KOMPRESSOREN** and **02/20XX** on it. To the right of the screen, there are several buttons: a green button with an 'i' icon, a red button with a power symbol, and a red emergency stop button. The website **www.kaeser.com** is visible on the right side of the panel.

Série ASD

# Intransigentemente eficiente



## Poupar energia com o SIGMA PROFIL

O cerne de qualquer sistema ASD é o bloco do compressor, com o economizador de energia SIGMA PROFIL. Está otimizado no que diz respeito à técnica de fluxo e contribui decisivamente para que todos os sistemas ASD definam novos padrões de referência, no que toca à potência específica.



## Efficiente central SIGMA CONTROL 2

O comando interno SIGMA CONTROL 2 significa controlo e verificação do funcionamento do compressor eficiente. O visor e o leitor RFID promovem a comunicação e a segurança. Os interfaces variáveis oferecem conectividade contínua e a slot para cartões SD facilita atualizações.



## O futuro utiliza: motores IE4

Somente na KAESER encontra hoje compressores com motores Super-Premium-Efficiency em conformidade com a IE4, como equipamento de série, que aumenta ainda mais a rentabilidade e a eficiência energética.

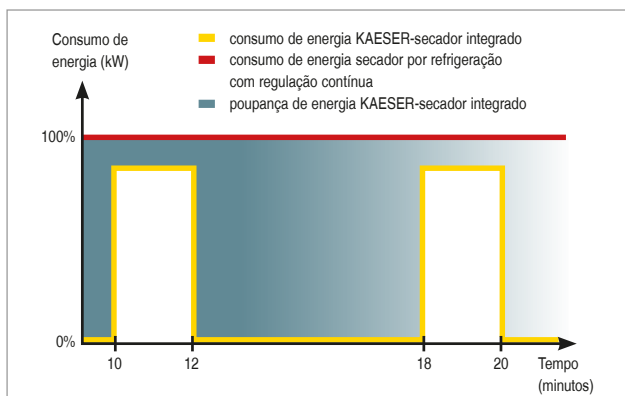


## Para a temperatura estar certa

A inovadora gestão térmica eletrónica (ETM) regula, dinamicamente, em função das condições operacionais a temperatura do óleo, para evitar a formação de condensados e além disso eleva a eficiência energética.

Série ASD T

# Elevada qualidade do ar comprimido com secador integrado



## Regulação economizadora de energia

O secador por refrigeração integrado nos sistemas ASD-T é altamente eficiente graças à sua regulação de poupança de energia. Ele só trabalha quando também é necessário ar comprimido para a secagem: isto traz ar comprimido de qualidade específica para cada aplicação, com garantia de máxima eficiência.



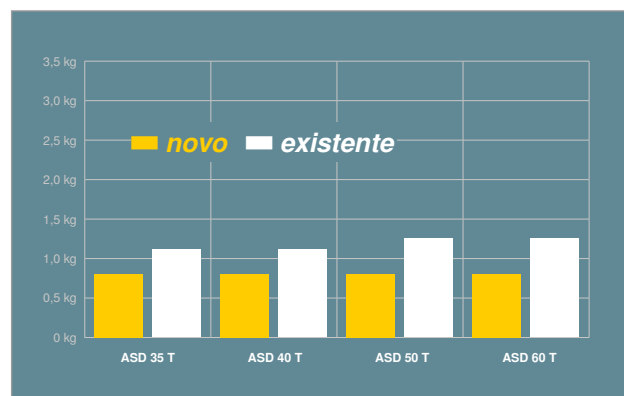
## O seguro separador ciclónico KAESER

O separador ciclónico KAESER, instalado antes do secador por refrigeração, com o purgador de condensados eletrónico ECO-DRAIN, garante pré-separação e a remoção de condensados de forma segura, mesmo com temperaturas ambientes e humidade do ar elevadas.



## Secador por refrigeração com ECO-DRAIN

Também o secador por refrigeração está equipado com um descarregador ECO-DRAIN. Ele trabalha em função do nível e ao contrário das válvulas magnéticas evita perdas de ar comprimido. Isto poupa energia e contribui para o aumento da segurança operacional.



## Quantidade de agente refrigerante minimizada

Os secadores por refrigeração dos novos sistemas ASD-T saem-se muito bem com apenas cerca de 36% da quantidade de agente refrigerante dos seus antecessores. Assim, poupa-se não só nos custos, como melhora significativamente o desempenho ambiental.



Figura: ASD 60 T



Sistema de transmissão altamente eficiente, de acordo com o sistema da classe de eficiência IES2



### A nova norma EN 50598

A norma europeia de conceção ecológica EN 50598 especifica os requisitos para os sistemas de transmissão numa máquina de trabalho com transmissão elétrica. Aqui é indicado o grau de eficiência do sistema, que tem em consideração as perdas do motor e do variador. Com 20% menos de perdas, do que o valor de referência, os sistemas KAESER preenchem-nos em larga medida.



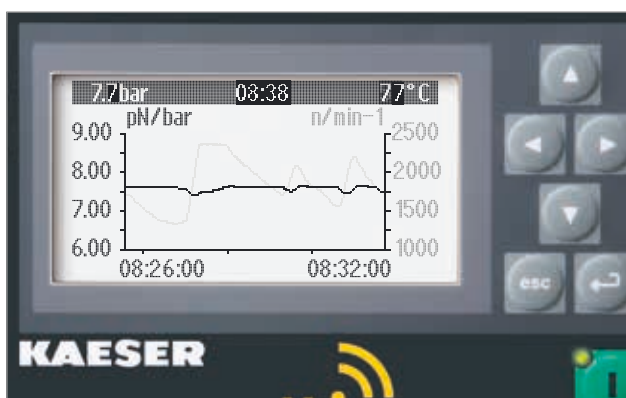
### Eficiência energética máxima

A KAESER cumpre o grau de eficiência de sistemas IES2 nos sistemas da série ADS com regulação de velocidade e assim máxima eficiência de acordo com a norma EN 50598. Com o IES2 o sistema de transmissão tem mais de 20% menos perdas do que o valor de referência.



Série ASD (T) SFC

# Compressor com regulação da velocidade com motor síncrono de relutância



## Pressão constante

O caudal adapta-se dentro do intervalo de regulação, dependendo da pressão. Desta forma mantém-se a pressão de serviço constante, entre  $\pm 0,1$ . A assim possível redução da pressão máxima poupa energia e dinheiro.



## Robusto e de manutenção fácil

Robusto e de manutenção fácil: no rotor do motor síncrono de relutância não se utiliza alumínio, nem cobre, nem outros raros ímãs de terra. A substituição de rolamentos e rotores é por isso igualmente fácil, como num motor assíncrono. Por princípio quase não acontecem perdas de calor nos rotores, o que torna as temperaturas dos rolamentos significativamente mais baixas e assim aumenta a vida útil dos rolamentos e do motor.



## Armário de distribuição do SFC separado

No seu próprio armário de distribuição, o variador de frequência do SFC não é exposto ao calor produzido pelo compressor. O ventilador separado assegura um clima operacional ideal para máxima potência e durabilidade.



## Sistema completo com certificado CEM

É claro que, tanto o armário de distribuição do SFC, como o SIGMA CONTROL 2, enquanto componentes individuais, assim como o sistema completo do compressor, foram testados e estão certificados em conformidade com a diretiva EMC para redes industriais da classe A1, conforme a norma EN 55011.

# Máxima eficiência com o motor síncrono de relutância com regulação de velocidade



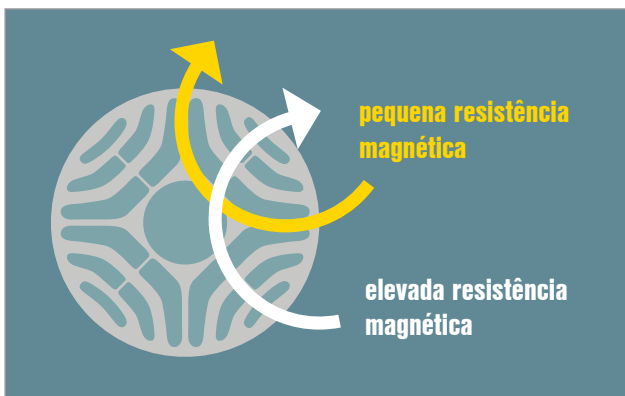
## Motor síncrono de relutância mais eficiente

Esta série de motores, combina as vantagens de motores assíncronos e síncronos numa única transmissão. No rotor nem se utiliza alumínio, nem cobre, nem dispendiosos e raros ímanes de terra, mas sim chapas elétricas com perfil especial, dispostas em conjunto. Isto torna a transmissão robusta e de fácil manutenção.



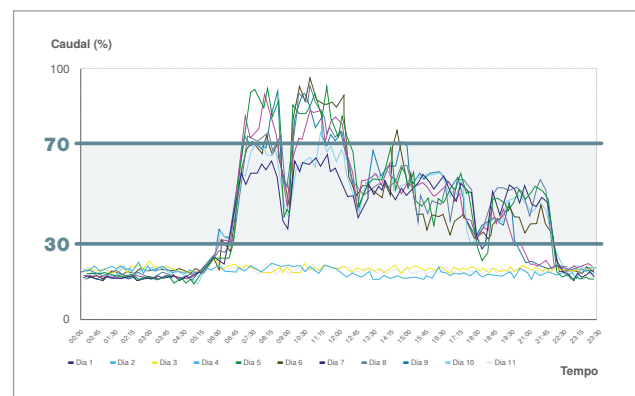
## Combinado com variador de alta performance

O variador de frequência da Siemens tem um algoritmo de regulação, especialmente adaptado ao motor. Com a combinação perfeita de variador de frequência e motor síncrono de relutância, a KAESER consegue o melhor grau de eficiência do sistema IES2, de acordo com a EN 50598.



## Modo de funcionamento do motor de relutância

Num motor síncrono de relutância o binário é gerado por forças de relutância. O rotor tem pólos acentuados e é constituído por um material magnético suave, como por exemplo chapa magnética, que tem uma elevada permeabilidade a campos magnéticos.

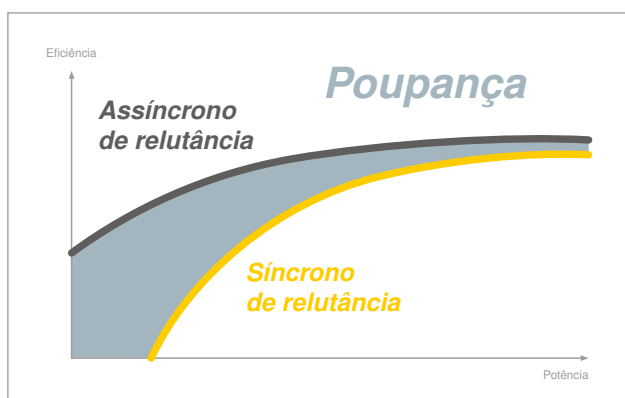
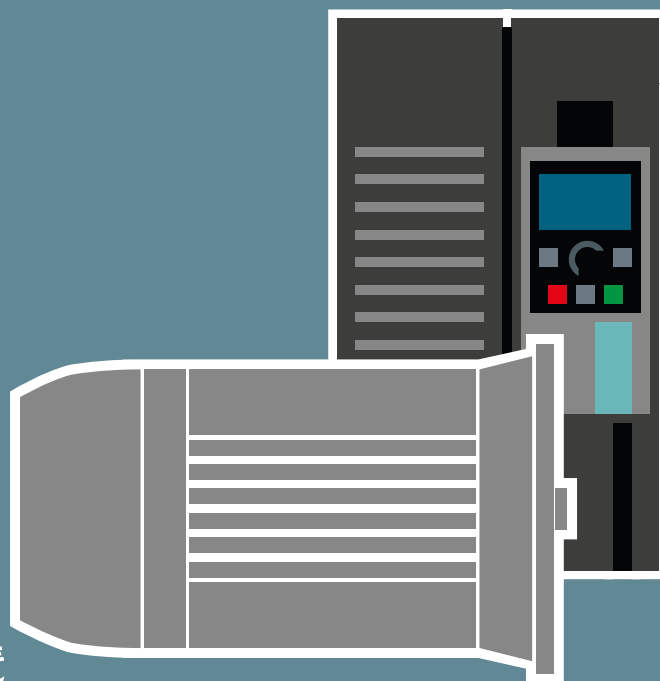


## Custos operacionais mínimos - elevada produtividade

Uma melhoria de eficiência, sobretudo em carga parcial, quando comparado com sistemas assíncronos, permite economias de energia consideráveis. O baixo momento de inércia dos motores síncronos de relutância possibilita tempos de ciclo muito curtos e aumenta assim a produtividade duma máquina ou de um sistema.

# As suas **vantagens** num piscar de olhos:

- ✓ O melhor grau de eficiência do sistema IES2, de acordo com a EN 50598
- ✓ Eficiência energética máxima na gama de regulação
- ✓ Transmissão robusta e de fácil manutenção
- ✓ Tecnologia de transmissão voltada para o futuro
- ✓ Custos operacionais mínimos, elevada produtividade e disponibilidade
- ✓ Industrie 4.0 ready
- ✓ Sistema completo com certificado CEM



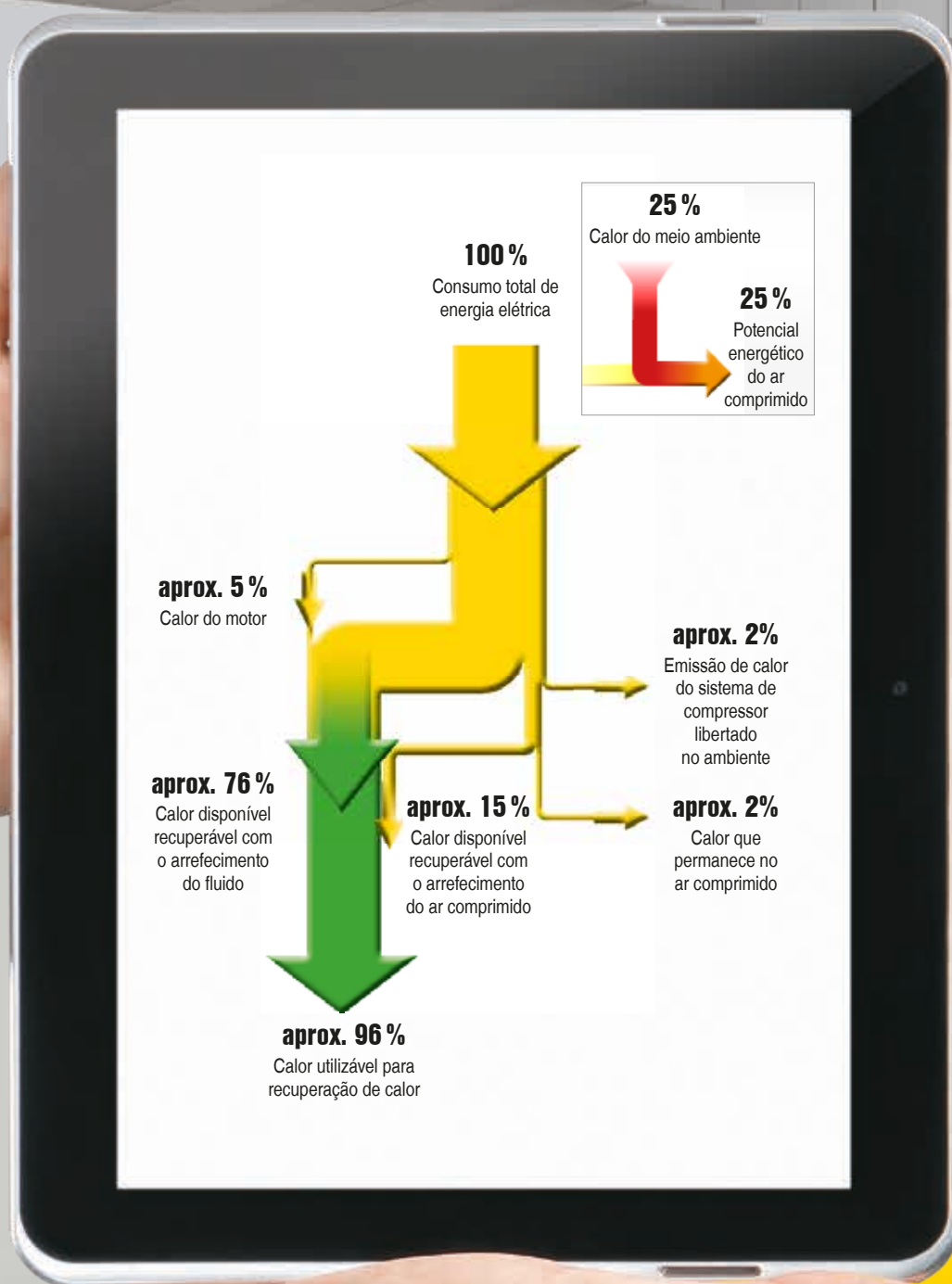
## Âmbito de aplicação de um sistema com regulação de velocidade com motor síncrono de relutância

O típico perfil de consumo de ar comprimido, de acordo com um estudo, encontra-se entre 30-70% do consumo máximo. Aqui um compressor de parafuso, com regulação de velocidade, com motor síncrono de relutância pode jogar todos os seus trunfos em termos de poupança energética em carga parcial.



## Elevado grau de eficiência em carga parcial

Motores síncronos de relutância têm um grau de eficiência em carga parcial claramente mais elevado do que por exemplo, motores assíncronos. Assim, pode-se economizar até 10% em comparação com sistemas com regulação de velocidade convencionais.



#### Exemplo prático de poupança para recuperação de calor de ar quente para óleo (ASD 60)

quantidade máxima de calor disponível:	34,9 kW
Valor do aquecimento por litro de óleo:	9,86 kWh/l
Rendimento do aquecimento do óleo:	90 % (0,9)
Preço por litro de óleo:	0,60 €/l

**Poupança de custos:**  $\frac{34,9 \text{ kW} \times 2000 \text{ h/a}}{0,9 \times 9,86 \text{ kWh/l}} \times 0,60 \text{ €/l} = 4.719 \text{ € por ano}$

Mais informações sobre recuperação de calor:  
<https://pt.kaeser.com/produtos/compressores-de-parafuso/sistema-de-recuperacao-de-calor/>

# Aquecer

até  
**96%**  
utilizável como calor



## Tudo isto aponta no sentido da utilização do calor residual

Um compressor converte 100 % da energia elétrica consumida em energia térmica. Desta, até 96% pode estar disponível para recuperação de calor. Tire proveito deste potencial!



## Aquecer espaços com o ar de exaustão quente

Isto facilita o aquecimento: graças ao ventilador radial com elevada pressão residual, o calor (ar quente) produzido pelo compressor é facilmente conduzido por termóstato, por meio de um canal, para o ambiente a ser aquecido.

aquece até  
**+70 °C**



## Água de processamento, água quente e água sanitária

Com os sistemas de permutadores de calor PWT\*, é possível gerar água quente com temperaturas até 70 °C, através do calor residual do compressor. Temperaturas mais elevadas a pedido.

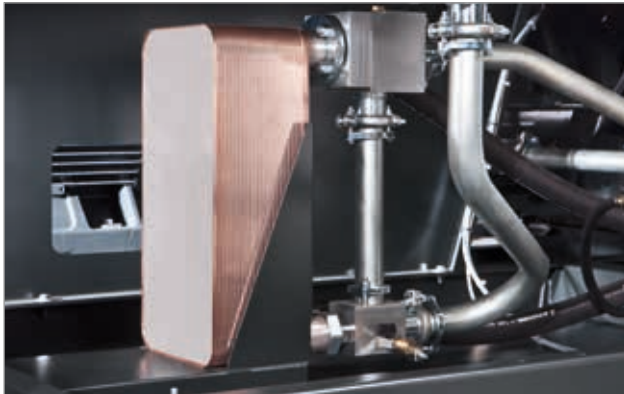
\* opcionalmente integrado no sistema



## Água quente limpa

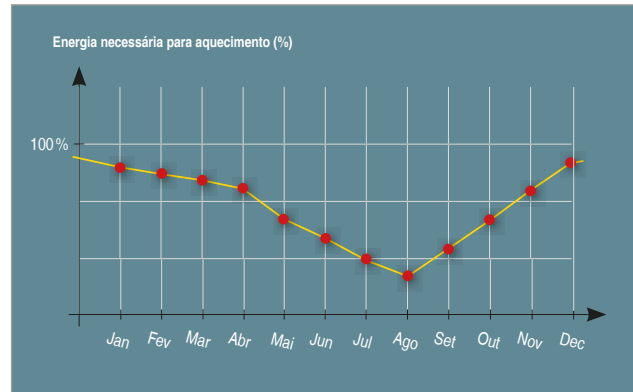
Se não existir mais nenhum circuito de água intermédio, permutadores de calor, especialmente protegidos, preenchem os mais elevados requisitos de pureza da água a ser aquecida, como por exemplo os que são válidos para a água de limpeza para a indústria alimentar.

# Poupam energia, versáteis, flexíveis



## Sistema de permutadores de calor de placas PTG

Os sistemas de permutadores de calor de placas PTG são compostos por um pacote de placas em aço inoxidável, soldadas e marcadas. Oferecem uma excelente transferência de calor e impressionam pela sua construção compacta. Os PTG's podem ser integrados em sistemas de abastecimento de água quente e são adequados para aplicações industriais.



## Energia para aquecimento necessária durante o ano

Que é necessário aquecimento no inverno é evidente. Além disso, nos meses de transição também é necessária alguma potência de aquecimento: o consumo de energia para aquecimento é de cerca de 2000 horas por ano.



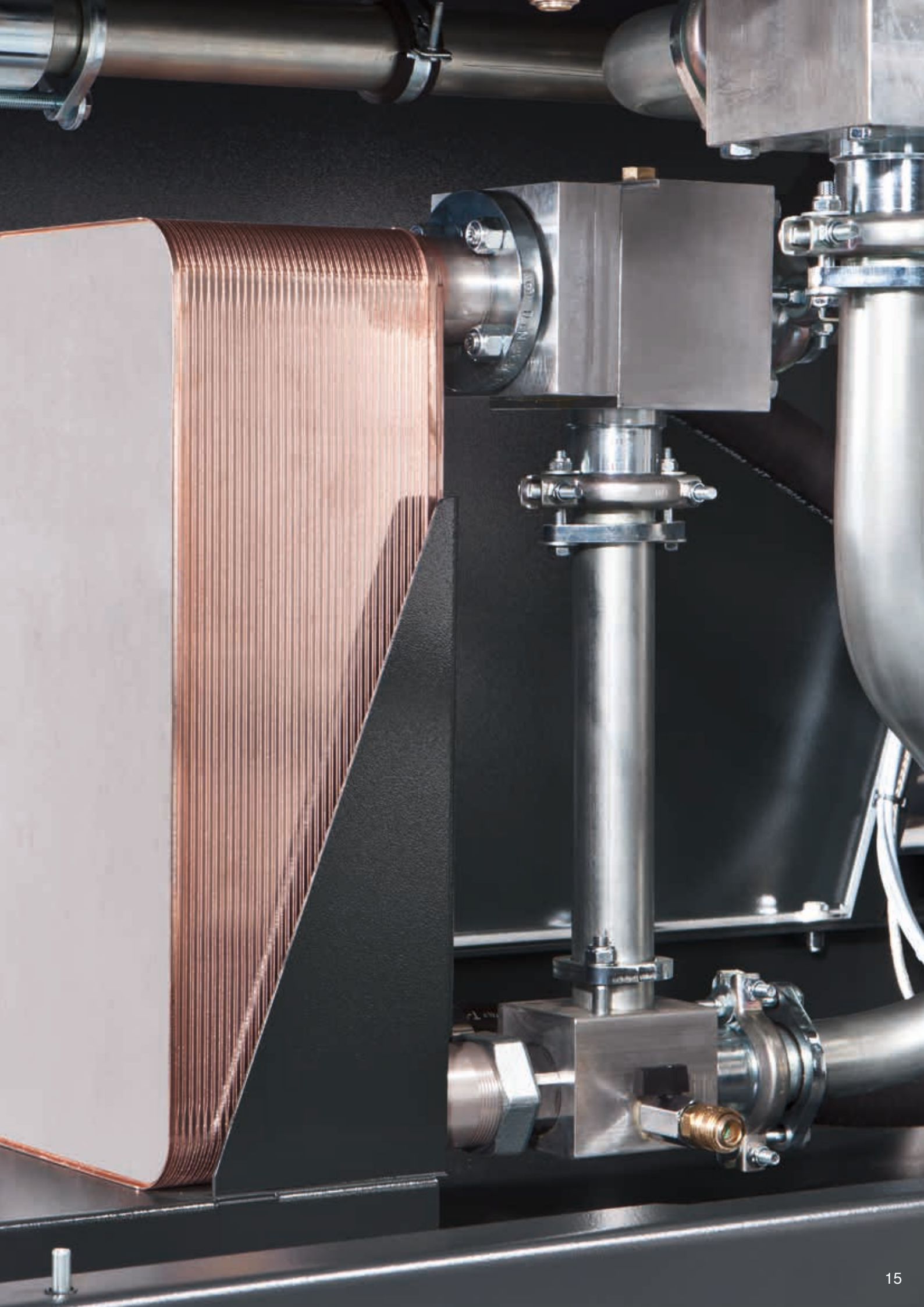
## Proteger os recursos energéticos

Dado o contínuo aumento dos preços da energia, a utilização dos recursos energéticos de forma económica é mais do que uma necessidade ecológica, é também uma necessidade económica. O calor residual do compressor não só é utilizado para aquecimento durante os meses frios de Inverno, como também poupa custos de energia em processos durante todo o ano.



## Alimentar sistemas de aquecimento com calor

Em sistemas de aquecimento de água quente e em sistemas de águas sanitárias, até 76 por cento da potência fornecida a um compressor pode ser utilizada. Isto reduz consideravelmente o consumo primário de energia para aquecimento.



# Equipamento

## Sistema completo

Pronta a utilizar, totalmente automática, com um excelente revestimento que absorve o som, isolamento contra vibrações, partes do revestimento revestidas a pó; aplicável a temperaturas ambiente até +45 °C

## Isolamento acústico

Forro com lã mineral laminada

## Isolamento contra vibrações

Elementos metálicos ressonantes, duplamente isolados contra vibrações

## Bloco do compressor

Compressão de um estágio com injeção de óleo e arrefecimento ideal dos rotores, bloco do compressor original da KAESER com o economizador de energia SIGMA PROFIL, com transmissão de 1:1

## Transmissão

Acoplado diretamente, sem transmissão, acoplamento altamente flexível

## Motor elétrico

Sistema standard com motor IE4 Premium Efficiency, com a qualidade da marca alemã IP 55, material de isolamento classe F como reserva adicional; sensor térmico de enrolamento Pt100 para monitorização do motor; rolamentos do motor com lubrificação não permanente

## Opção de SFC

Motor síncrono de relutância, com a qualidade da marca alemã, IP 55 com variador de frequência Siemens, cumpre grau de eficiência do sistema de acordo com IES2, rolamento do motor com lubrificação não permanente

## Componentes elétricos

Armário de distribuição IP 54; transformador do comando, variador de frequência Siemens, contactos sem potencial para a tecnologia de ventilação

## Circuito de óleo de arrefecimento e de ar

Filtro de ar seco, válvula de admissão e válvula de purga; reservatório de separação do fluido de refrigeração com sistema de separação triplo; válvula de segurança, válvula de retenção de pressão mínima, válvula termostática e microfiltro do circuito de refrigeração de fluidos, tubagem em aço, ligações elásticas entre os tubos

## Arrefecimento

Arrefecido a ar; radiador em alumínio separado para ar comprimido e óleo de arrefecimento, ventilador radial com motor elétrico separado; gestão térmica eletrónica ETM

## Secador por refrigeração

Livre de CFC, agente refrigerante R 134a, totalmente isolado, circuito do agente refrigerante hermeticamente fechado, compressor do refrigerante com função de DESLIGAR que poupa energia, regulação de bypass de gás quente, purgador de condensados eletrónico, separador ciclónico, instalado a montante

## Recuperação de calor (RC)

Opcionalmente equipado com sistema RC (permutador de calor de placas) integrado

## SIGMA CONTROL 2

LED em cores de semáforo para indicação do estado operacional; visor de texto simples, 30 idiomas à escolha, teclas Soft Touch com pictogramas; monitorização e regulação totalmente automáticas, comandos opcionais Dual, Quadro, Vario, Dynamic e contínuo fornecidos de série; interface Ethernet, módulos de comunicação opcionais, adicionais para: Profibus DP, Modbus, Profinet e Device-net; ranhura para cartão de memória SD para gravação de dados e atualizações; leitor RFID, servidor de Internet

## SIGMA AIR MANAGER 4.0

A aperfeiçoada adaptativa regulação 3-D<sup>advanced</sup> calcula antecipadamente múltiplas possibilidades e opta sempre pela mais eficiente em termos energéticos. O SIGMA AIR MANAGER 4.0 adapta o caudal e o consumo de energia dos compressores de forma otimizada, à atual necessidade de ar comprimido.

O PC industrial com processador, em combinação com a adaptativa regulação 3-D<sup>advanced</sup> possibilita esta otimização. Com os conversores de bus SIGMA NETWORK (SBU) estão disponíveis várias opções para satisfazer os desejos específicos de cada cliente. Os SBU podem ser equipados, opcionalmente, com módulos de entrada e de saída digitais e analógicos, e/ou portas SIGMA NETWORK, possibilitam a indicação sem qualquer dificuldade da pressão, do caudal, PDP, potência ou mensagens de avaria.

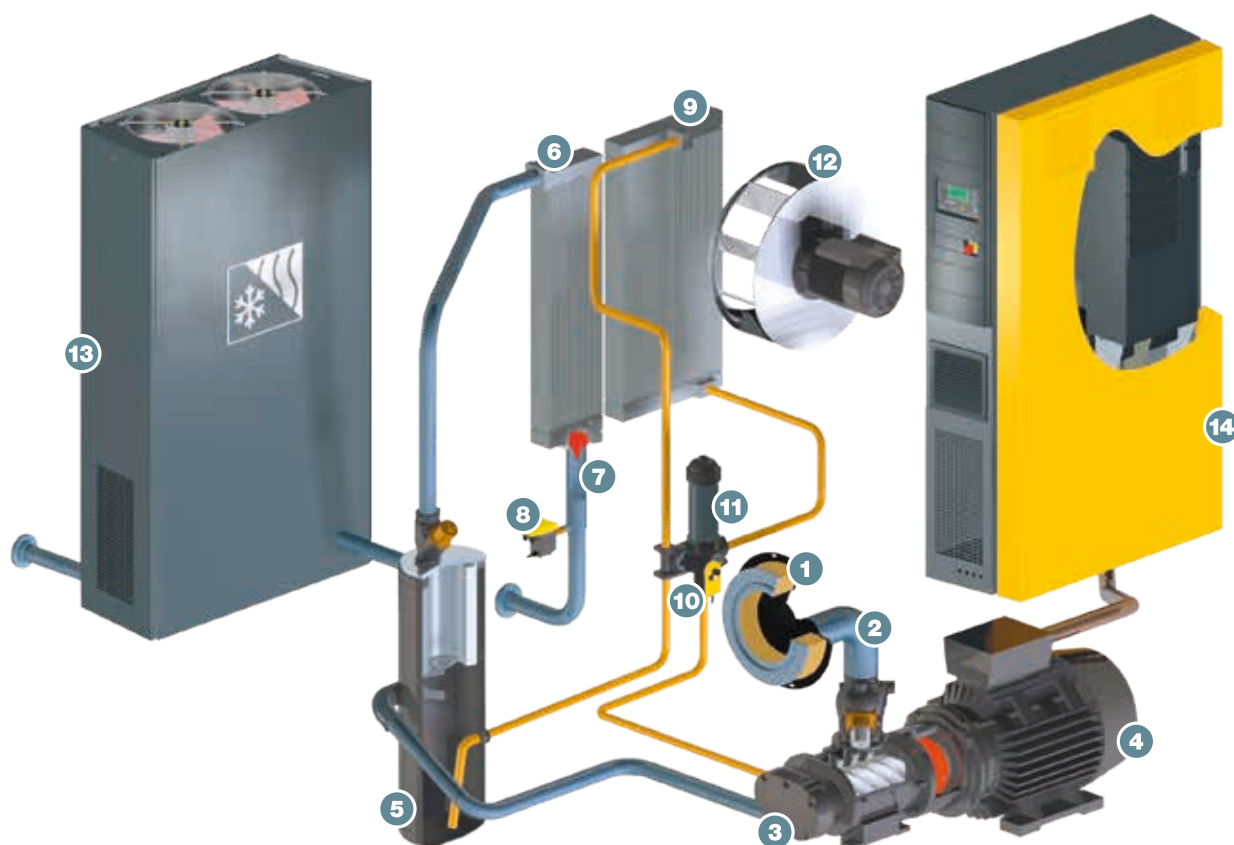


# Funcionamento

O bloco do compressor (3) é ativado por um motor elétrico (4). O óleo injetado na compressão, essencialmente para o arrefecimento, é novamente separado do ar no reservatório de separação (5). O ventilador integrado garante a ventilação do sistema de compressor, assim como o necessário fluxo de ar de arrefecimento no radiador de óleo e ar comprimido arrefecido a ar (6, 9).

A regulação do sistema faz com que o compressor gere ar comprimido, dentro dos limites de pressão configurados. Funções de segurança protegem o sistema de compressor em caso de falha de sistemas importantes, desligando-os automaticamente.

- (1) Filtro de aspiração
- (2) Válvula de admissão
- (3) Bloco do compressor com SIGMA PROFIL
- (4) Motor IE4
- (5) Reservatório de separação de óleo
- (6) Radiador de ar comprimido
- (7) KAESER-separador ciclónico
- (8) Purgador de condensados (ECO-DRAIN)
- (9) Refrigerante do fluido
- (10) Gestão térmica eletrónica
- (11) ECO- filtro do fluido
- (12) Ventilador radial
- (13) Secador por refrigeração integrado
- (14) Armário de distribuição com variador de frequência SFC integrado



# Dados técnicos

## Versão base

Modelo	Pressão de serviço	Caudal <sup>*)</sup> do sistema completo em pressão	Pressão máxima	Potência nominal do motor	Dimensões L x P x A	Ligação de ar comprimido	Nível de pressão sonora <sup>**)</sup>	Peso
	bar	m³/min	bar	kW	mm		dB(A)	kg
ASD 35	7,5	3,16	8,5	18,5	1460 x 900 x 1530	G 1 ¼	65	610
	10	2,63	12					
ASD 40	7,5	3,92	8,5	22	1460 x 900 x 1530	G 1 ¼	66	655
	10	3,13	12					
	13	2,58	15					
ASD 50	7,5	4,58	8,5	25	1460 x 900 x 1530	G 1 ¼	66	695
	10	3,85	12					
	13	3,05	15					
ASD 60	7,5	5,53	8,5	30	1460 x 900 x 1530	G 1 ¼	69	750
	10	4,49	12					
	13	3,71	15					



## Versão SFC com variação de velocidade

Modelo	Pressão de serviço	Caudal <sup>*)</sup> do sistema completo em pressão	Pressão máxima	Potência nominal do motor	Dimensões L x P x A	Ligação de ar comprimido	Nível de pressão sonora <sup>**)</sup>	Peso
	bar	m³/min	bar	kW	mm		dB(A)	kg
ASD 35 SFC	apenas disponível a partir de meados de 2018							
ASD 40 SFC	7,5	1,05 - 4,64	8,5	22	1540 x 900 x 1530	G 1 ¼	68	755
ASD 50 SFC	7,5	1,07 - 5,27	8,5	25	1540 x 900 x 1530	G 1 ¼	68	757
	10	1,00 - 4,58	13					
	13	0,93 - 3,82	13					
ASD 60 SFC	7,5	1,26 - 6,17	8,5	30	1540 x 900 x 1530	G 1 ¼	70	795
	10	1,00 - 4,76	15					
	13	0,93 - 4,14	15					



\*) caudal do sistema completo de acordo com a norma ISO 1217: 2009, anexo C/E: pressão de aspiração 1 bar (abs), temperatura do ar de aspiração + 20 °C

\*\*) nível de ruído de acordo com a norma ISO 2151 e com a norma ISO 9614-2, tolerância: ±3 dB (A)

\*\*\*) consumo de energia (kW) com temperaturas ambiente de 20° C e 30 % de humidade relativa do ar

**Versão T com secador por refrigeração integrado (agente refrigerante R134a)**

Modelo	Pressão de serviço	Caudal <sup>1)</sup> do sistema completo em pressão	Pressão máxima	Potência nominal do motor	Consumo de potência do secador por refrigeração <sup>2)</sup>	Dimensões L x P x A	Ligação de ar comprimido	Nível de pressão sonora <sup>3)</sup>	Peso
	bar	m³/min	bar	kW		mm		dB(A)	kg
ASD 35 T	7,5	3,16	8,5	18,5	0,8	1770 x 900 x 1530	G 1 ¼	65	705
	10	2,63	12						
ASD 40 T	7,5	3,92	8,5	22	0,8	1770 x 900 x 1530	G 1 ¼	66	750
	10	3,13	12						
	13	2,58	15						
ASD 50 T	7,5	4,58	8,5	25	0,8	1770 x 900 x 1530	G 1 ¼	66	790
	10	3,85	12						
	13	3,05	15						
ASD 60 T	7,5	5,53	8,5	30	0,8	1770 x 900 x 1530	G 1 ¼	69	845
	10	4,49	12						
	13	3,71	15						



**Versão T-SFC com variação de velocidade e secador por refrigeração integrado**

Modelo	Pressão de serviço	Caudal <sup>1)</sup> do sistema completo em pressão	Pressão máxima	Potência nominal do motor	Consumo de potência do secador por refrigeração <sup>2)</sup>	Dimensões L x P x A	Ligação de ar comprimido	Nível de pressão sonora <sup>3)</sup>	Peso
	bar	m³/min	bar	kW		mm		dB(A)	kg
ASD 35 T SFC	apenas disponível a partir de meados de 2018								
ASD 40 T SFC	7,5	1,05 - 4,64	8,5	22	0,8	1850 x 900 x 1530	G 1 ¼	68	850
ASD 50 T SFC	7,5	1,07 - 5,27	8,5	25	0,8	1850 x 900 x 1530	G 1 ¼	68	852
	10	1,00 - 4,58	13						
	13	0,93 - 3,82	13						
ASD 60 T SFC	7,5	1,26 - 6,17	8,5	30	0,8	1850 x 900 x 1530	G 1 ¼	70	890
	10	1,00 - 4,76	15						
	13	0,93 - 4,14	15						



# 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 e empresas parceiras, presentes em mais de 140 países, asseguram que os utilizadores possam usufruir de sistemas de blowers e ar comprimido 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 blowers e ar comprimido. 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 altamente qualificada e a organização global em rede da assistência técnica e da distribuição, asseguram a máxima disponibilidade de todos os produtos e serviços da KAESER a nível mundial.



## **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](mailto:info.portugal@kaeser.com) – [www.kaeser.com](http://www.kaeser.com)