



# Secadores por Refrigeração Economizadores de Energia

SECOTEC® Séries TA a TD

Os especialistas em economia com pressão de ponto de orvalho estável  
Vazão: 0,60 a 8,25 m<sup>3</sup>/min, Pressão: 3 a 16 bar

[www.kaeser.com](http://www.kaeser.com)

# Os especialistas em economia com pressão de ponto de orvalho estável

O nome SECOTEC há muito tempo é sinônimo de secadores por refrigeração KAESER de alta qualidade para aplicações industriais, pressões de ponto de orvalho estáveis, confiabilidade máxima e custos mínimos de vida útil. Os secadores por refrigeração SECOTEC da série TA a TD são utilizados para secar o ar comprimido até uma pressão de ponto de orvalho de 3°C, graças ao seu controle de massa térmica altamente eficiente, o qual pode ser adaptado às necessidades individuais para mais economia. Uma massa térmica super dimensionada garante uma operação de baixo desgaste e uma pressão de ponto de orvalho estável.

Além disso, com o ecologicamente correto refrigerante R-513A, a KAESER assegura a sua segurança de fornecimento para o futuro. Feito na Alemanha: todos os secadores por refrigeração SECOTEC são construídos de acordo com os mais altos padrões de qualidade da fábrica da KAESER em Gera, na Alemanha.

## Economia de energia

O consumo de energia dos secadores por refrigeração da série SECOTEC é muito baixo. Com o controle economizador energia, a massa térmica pode armazenar o excesso da capacidade de resfriamento até o necessário, possibilitando a secagem posterior sem qualquer consumo de energia, o que é altamente benéfico durante a operação de carga parcial. O sistema trocador de calor responde rapidamente e garante pressões de ponto de orvalho estáveis em todos os momentos, o que, por sua vez, oferece grande potencial de economia de energia em operação de carga parcial e durante os períodos de inatividade.

## Manutenção fácil

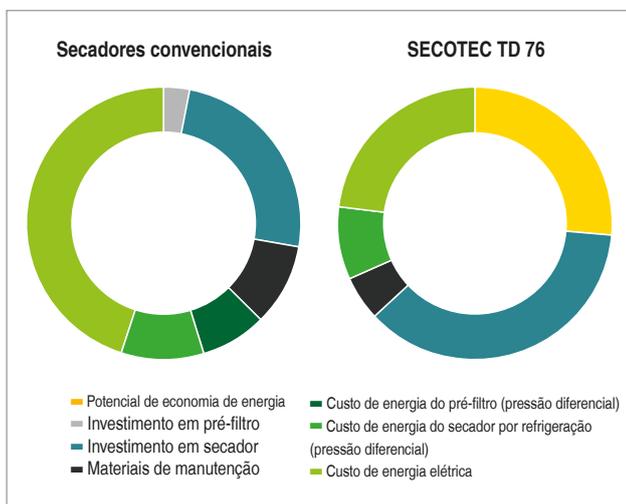
Os secadores por refrigeração SECOTEC requerem uma manutenção extremamente baixa. Nas raras ocasiões em que um serviço é necessário, sua cabine permite fácil acesso a todos os componentes relevantes incluindo o condensador, que é muito fácil para limpar. Todas essas

vantagens reduzem significativamente os requisitos de manutenção e testes, portanto, reduzem também os custos.

## Eficiência por longos períodos

Os secadores por refrigeração da série SECOTEC são uma escolha atraente com seu design altamente durável e de baixa manutenção.

Seu circuito de resfriamento de alta qualidade permite um desempenho confiável em temperaturas ambientes de até 43°C e com baixa carga de material, graças a massa térmica de alto desempenho. O condensador de aço inoxidável super dimensionado e o dreno de condensado ECO-DRAIN (modelos TA 8 e acima) proporcionam uma remoção confiável de condensado em todas as fases da carga, possibilitando uma pressão de ponto de orvalho estável. O equipamento elétrico corresponde à norma EN 60204-1.



## Redução dos custos da vida útil

Três fatores tornam possíveis os custos de vida útil extremamente baixos dos novos secadores por refrigeração SECOTEC: sua baixa necessidade de manutenção, componentes de alta eficiência energética e, acima de tudo, o controle de massa térmica SECOTEC de acordo com a demanda.

Graças a estes três fatores, um SECOTEC TD 76 pode economizar até 26% dos custos totais da vida útil da máquina, em comparação com os secadores por refrigeração convencionais.

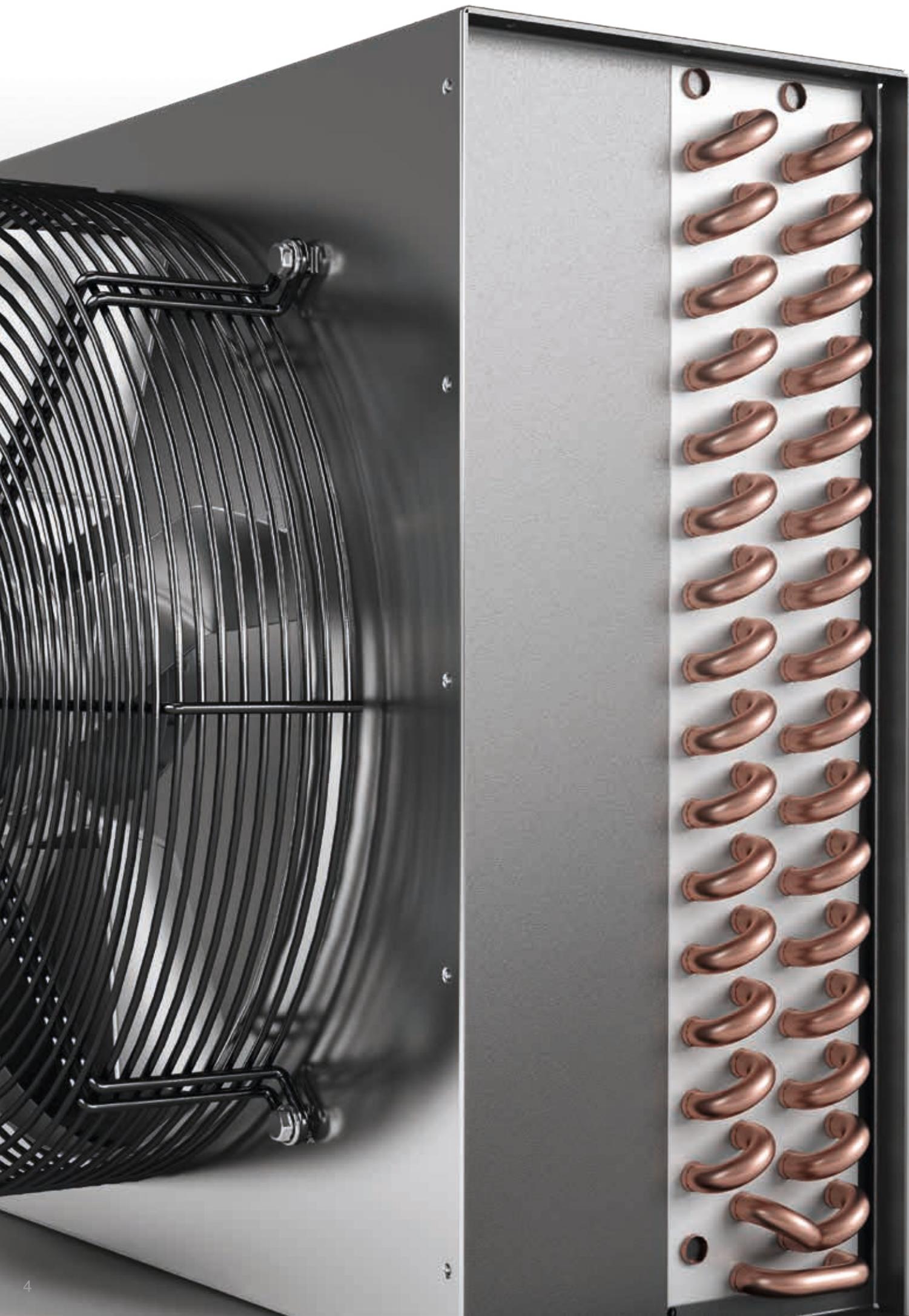
Exemplo: SECOTEC TD 76 em comparação com um secador convencional com controle bypass de gás quente:

Taxa de vazão 8,25 m³/min, ciclo de trabalho de 40%, 6,55 kW / (m³/min), necessidade de energia adicional 6%/bar, € 0,20/kWh, 6.000 horas de operação por ano, serviço de dívida anual durante 10 anos.

# Perfeito para todas as necessidades de ar comprimido



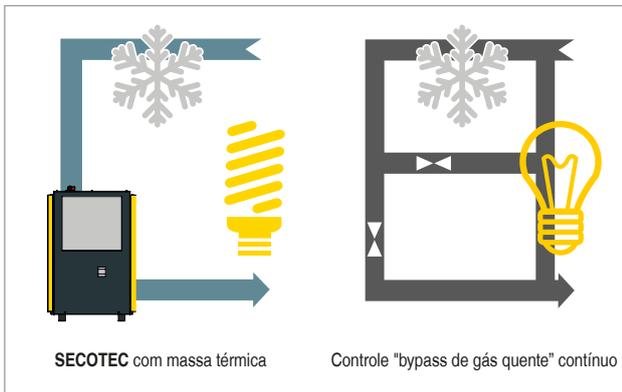
Imagem: SECOTEC TA 11, TD 76



Séries SECOTEC TA a TD

## Um poço de eficiência energética

O uso consistente de componentes de alta qualidade e nossas décadas de experiência em projetos de sistemas, possibilitam que os secadores por refrigeração SECOTEC alcancem eficiência energética excepcional em todas as faixas de carga.

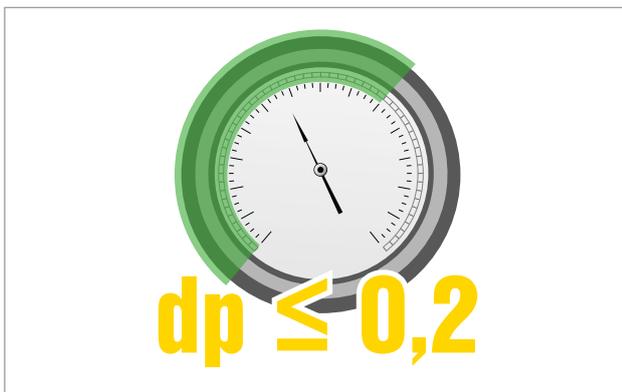


### SECOTEC CONTROL

O controle de massa térmica do SECOTEC reduz consideravelmente o consumo de energia, comparado aos sistemas convencionais com controles contínuos. O circuito frigorígeno é ativado apenas quando o resfriamento é realmente necessário.

### Eficiente massa térmica sólida SECOTEC

No coração de cada secador por refrigeração SECOTEC existe uma massa térmica com capacidade excepcionalmente alta. Além disso, nas séries TA a TD todo trocador de calor ar/refrigerante é embutido em um meio de armazenamento e envolto em uma proteção contra calor eficiente.



### Pressão diferencial mínima

A pressão diferencial dos secadores por refrigeração da série SECOTEC é muito baixa. Isto é possível graças às seções transversais de fluxo super dimensionadas dentro do trocador de calor e das linhas de ar comprimido.



### Sem pré-filtro

Os secadores economizadores de energia SECOTEC não requerem um pré-filtro (com tubulação não afetada por corrosão). Isto significa custos de investimento e manutenção mais baixos, assim como uma pressão diferencial menor.

Séries SECOTEC TA a TD

## Eficiência por longos períodos

Não falamos apenas sobre condições operacionais desafiadoras, pois, na verdade, as criamos utilizando as nossas avançadas instalações de testes climáticos. Isto nos permite aprimorar o design dos secadores por refrigeração SECOTEC para assegurar a máxima confiabilidade em todos os momentos.



### Separação confiável

Os separadores de condensado de aço inoxidável e isentos de corrosão da KAESER fornecem uma secagem confiável de ar comprimido e garantem uma separação confiável do condensado, mesmo em carga parcial.



### Condensador refrigerante potente

As superfícies super dimensionadas do trocador de calor contribuem para as reservas de desempenho significativamente maiores dos secadores por refrigeração SECOTEC. Em comparação com outros secadores no mercado, isto permite que lidem com picos de carga (-> contaminação, picos de temperatura) de forma consideravelmente melhor, enquanto fornecem ar comprimido seco com confiabilidade.



### Drenagem de condensado confiável

Os drenos de condensado eletrônicos ECO-DRAIN, instalados como padrão, (em todos os modelos, com exceção do TA 5) proporcionam uma separação confiável de condensado sem perda de carga. Eles também são isolados para proteger contra a formação de condensado no exterior.



### Refrigerante pronto para o futuro

O circuito refrigerante nos secadores por refrigeração SECOTEC é projetado especificamente para o uso do refrigerante R-513A. Isso assegura a máxima eficiência e confiabilidade, mesmo em temperaturas mais altas, enquanto fornece a melhor solução atualmente disponível para a segurança de seus fornecimentos futuros.





### Condensador de fácil manutenção

O condensador está instalado na parte frontal da máquina, onde é exposto ao fluxo de ar sem uma barreira de malha a montante. Portanto, qualquer acúmulo de sujeira nesse componente pode ser facilmente detectado e removido de forma efetiva, garantindo eficiência energética e estabilidade da pressão de ponto de orvalho a longo prazo.



### Excelente acessibilidade

Os painéis da cabine do secador por refrigeração SECO-TEC são fáceis e rápidos para remover, possibilitando acesso direto para a manutenção. Estas vantagens juntas reduzem consideravelmente a necessidade de manutenção e, conseqüentemente, os custos.



Séries SECOTEC TA a TD

## Manutenção fácil

A KAESER entende as necessidades de seus clientes muito bem, já que a própria empresa opera vários sistemas de ar comprimido. Seus engenheiros são experientes em todos os aspectos de planejamento, comissionamento, operação e manutenção de sistemas de ar comprimido. Nós aproveitamos essa experiência para criar produtos fáceis de usar com o mínimo de manutenção.



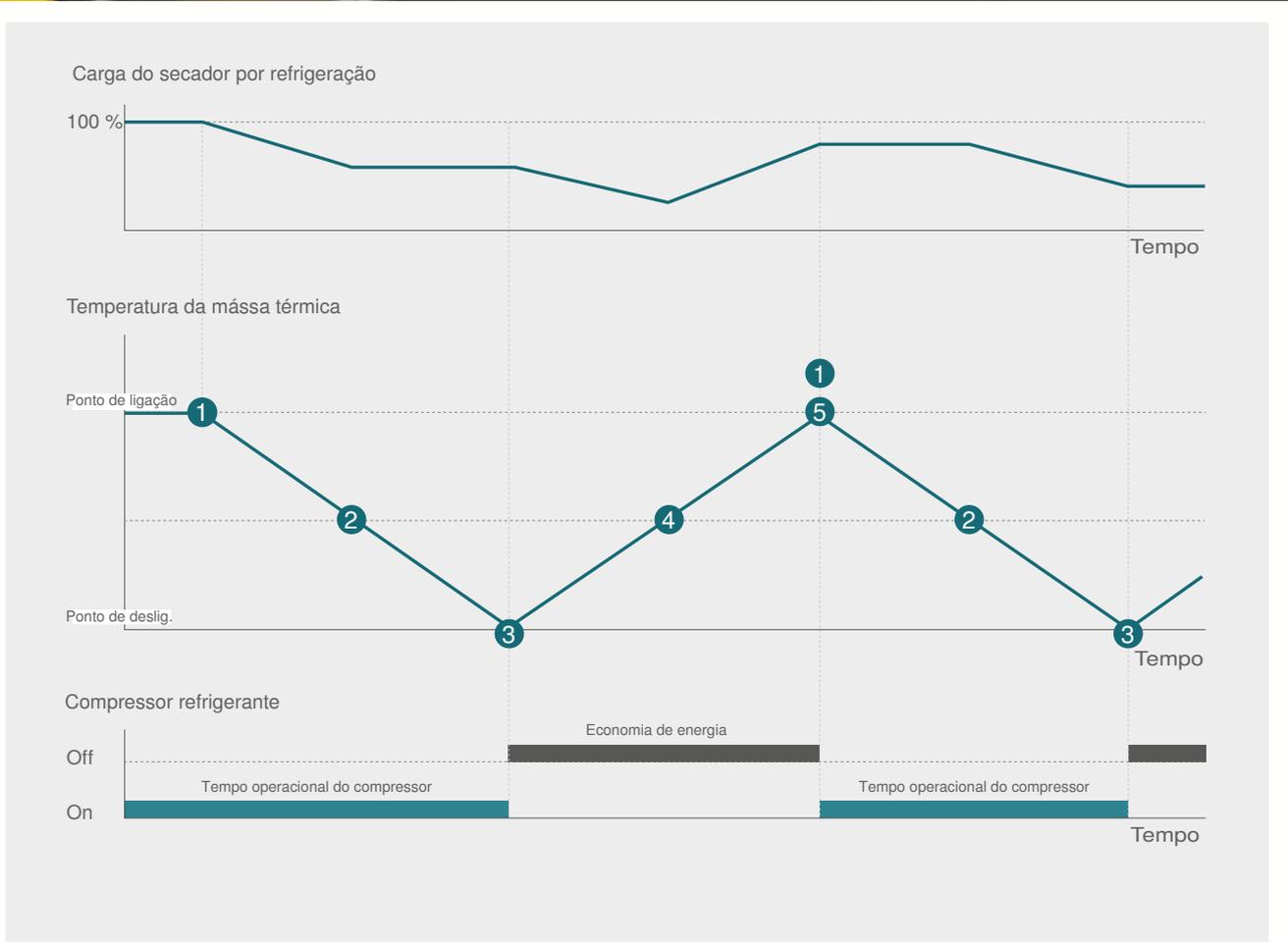
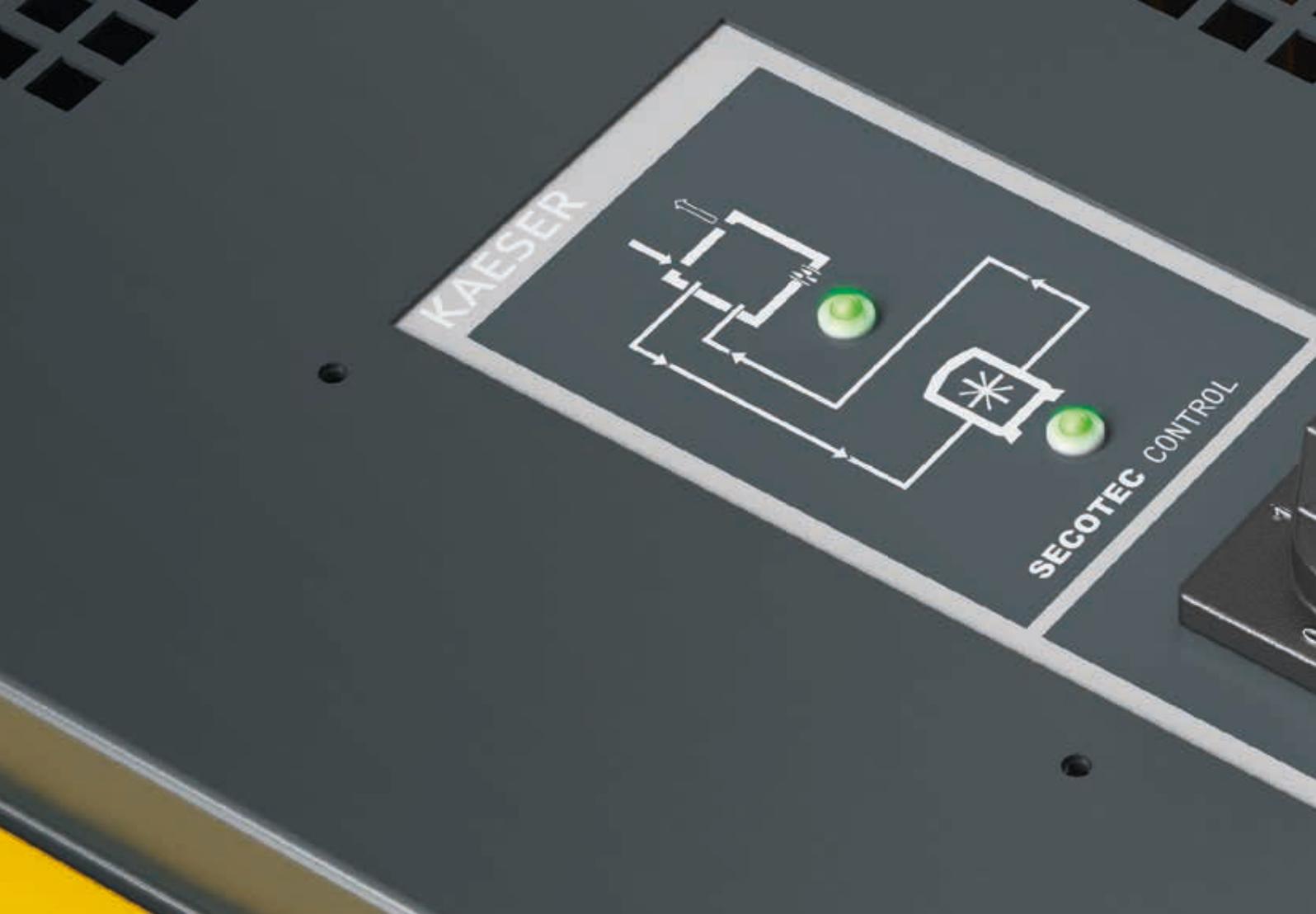
### Circuito de resfriamento fácil de testar

Os técnicos e os parceiros técnicos da KAESER são especialistas em tecnologia de resfriamento. Eles não só verificam o funcionamento do secador por refrigeração, como também o circuito de resfriamento, utilizando válvulas de serviço do lado de pressão e de admissão.

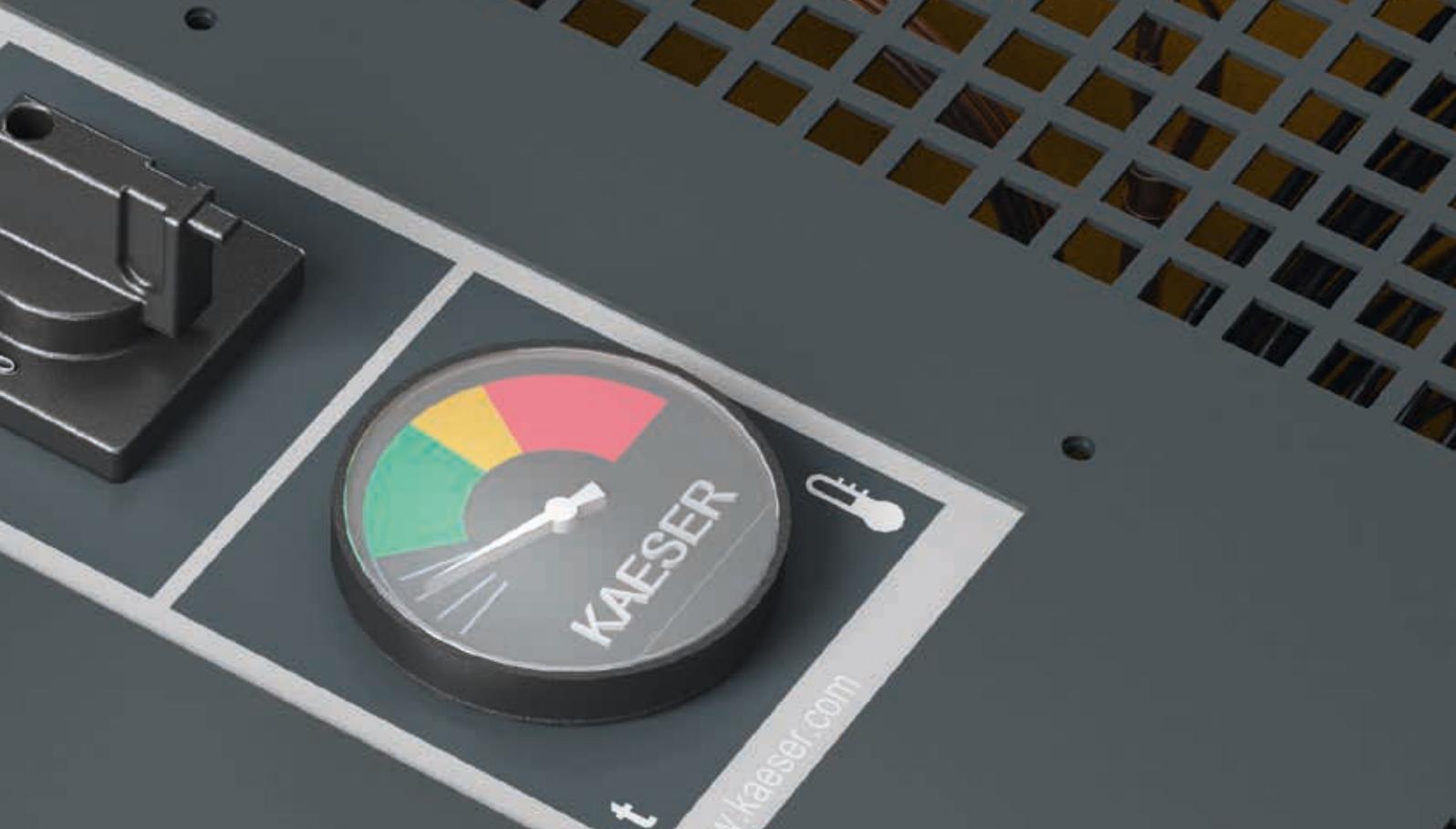


### Verificado quanto a vazamentos e funcionalidade

Todos os componentes de desgaste do ECO-DRAIN podem ser trocados com a substituição da unidade de serviço sem a necessidade de trocar a vedação. O dreno de condensado e a unidade de serviço são 100% testados na fábrica quanto a vazamentos e funcionamento adequado, antes de saírem da planta.



# SECOTEC CONTROL

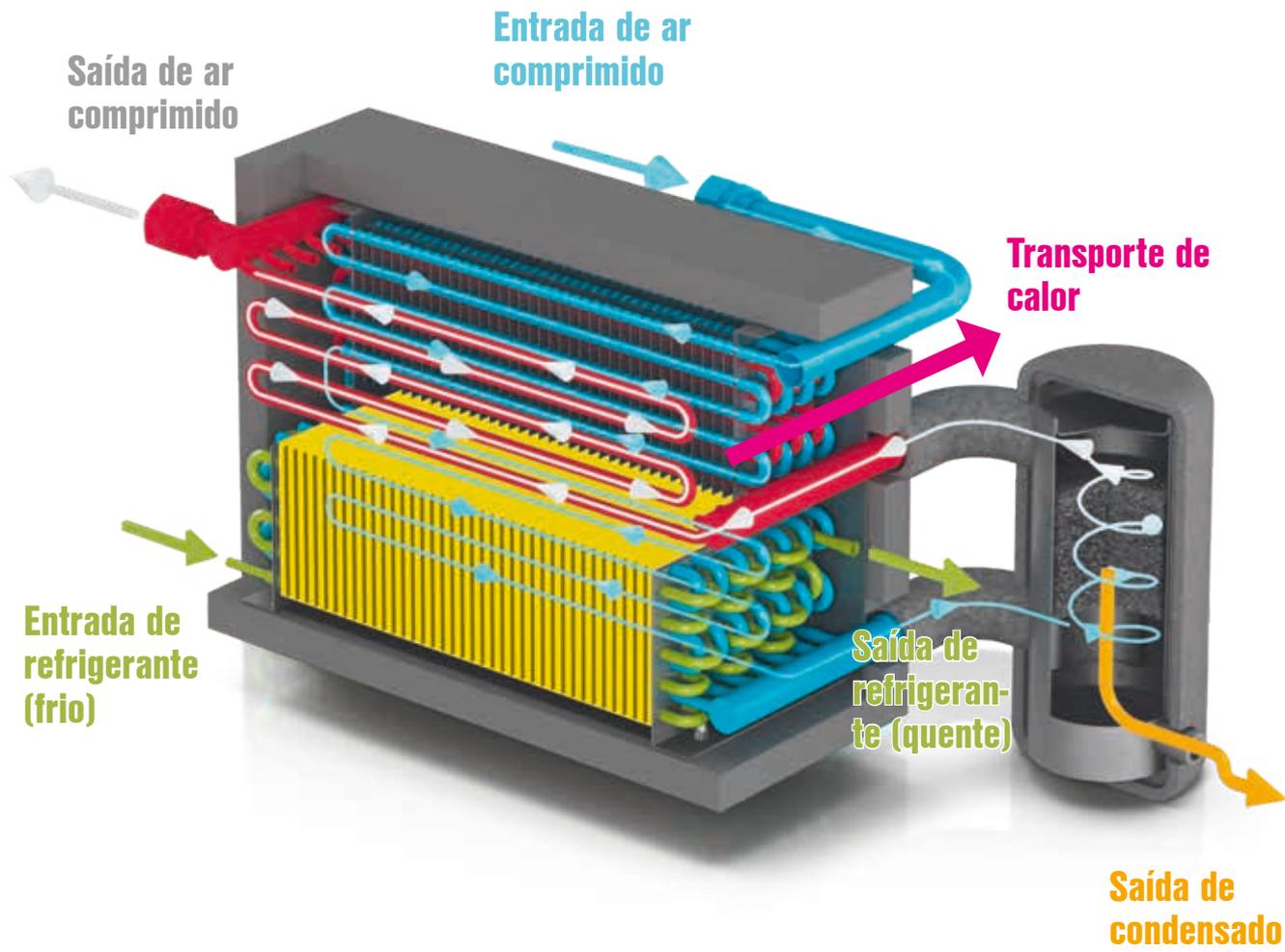


Controle de massa térmica SECOTEC

## Controle de carga parcial com potente massa térmica

- (1) O compressor refrigerante opera:  
O resfriamento é fornecido para secagem de ar comprimido e resfriamento dos grânulos de armazenamento térmico
- (2) A capacidade de resfriamento não requerida para a secagem de ar comprimido continua resfriando o meio de armazenamento até o ponto de desligamento.

- (3) O compressor refrigerante desliga.
- (4) Os grânulos de armazenamento térmico fornecem resfriamento para secagem e aquecimento de ar comprimido.
- (5) O compressor refrigerante liga. Os grânulos de armazenamento térmico aquecem até que o ponto de ativação do compressor refrigerante seja alcançado.



SECOTEC com massa térmica sólida

## Alta capacidade de armazenamento – alta economia de energia

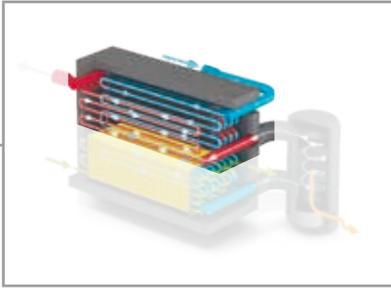
Os secadores por refrigeração SECOTEC das séries TA a TD são equipados com uma potente massa térmica sólida. Ao contrário dos secadores por refrigeração convencionais, com modos de operação alternados e sem uma massa térmica adicional, nos secadores SECOTEC todo trocador de calor ar/refrigerante está embutido em grânulos de armazenamento térmico e envolto em uma proteção contra calor eficiente.

Em comparação com os secadores por refrigeração convencionais, isto proporciona uma capacidade de armazenamento significativamente maior, ao mesmo tempo que reduz a carga no compressor refrigerante e no motor do ventilador. Durante a operação de carga parcial, o tubo de cobre liso transfere a capacidade de resfriamento desne-

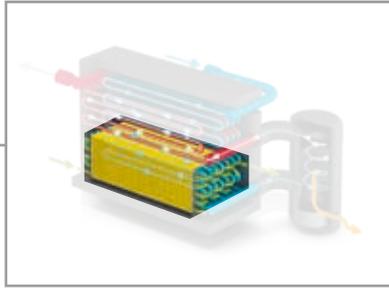
cessária para os grânulos de armazenamento térmico, localizados nos espaços intermediários do trocador de calor canalizado, onde pode ser alimentado de volta para os tubos de cobre do circuito de ar comprimido (também localizado lá) conforme necessário. Isto possibilita que o compressor refrigerante e o motor do ventilador permaneçam desligados por um período especialmente longo, para maior economia de energia.

### O resultado:

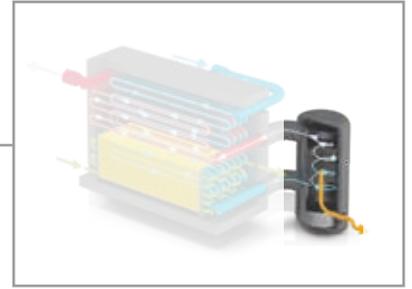
Alta capacidade de armazenamento com baixo consumo de energia, conforme a necessidade, com pressão de ponto de orvalho estável e operação de baixo desgaste.



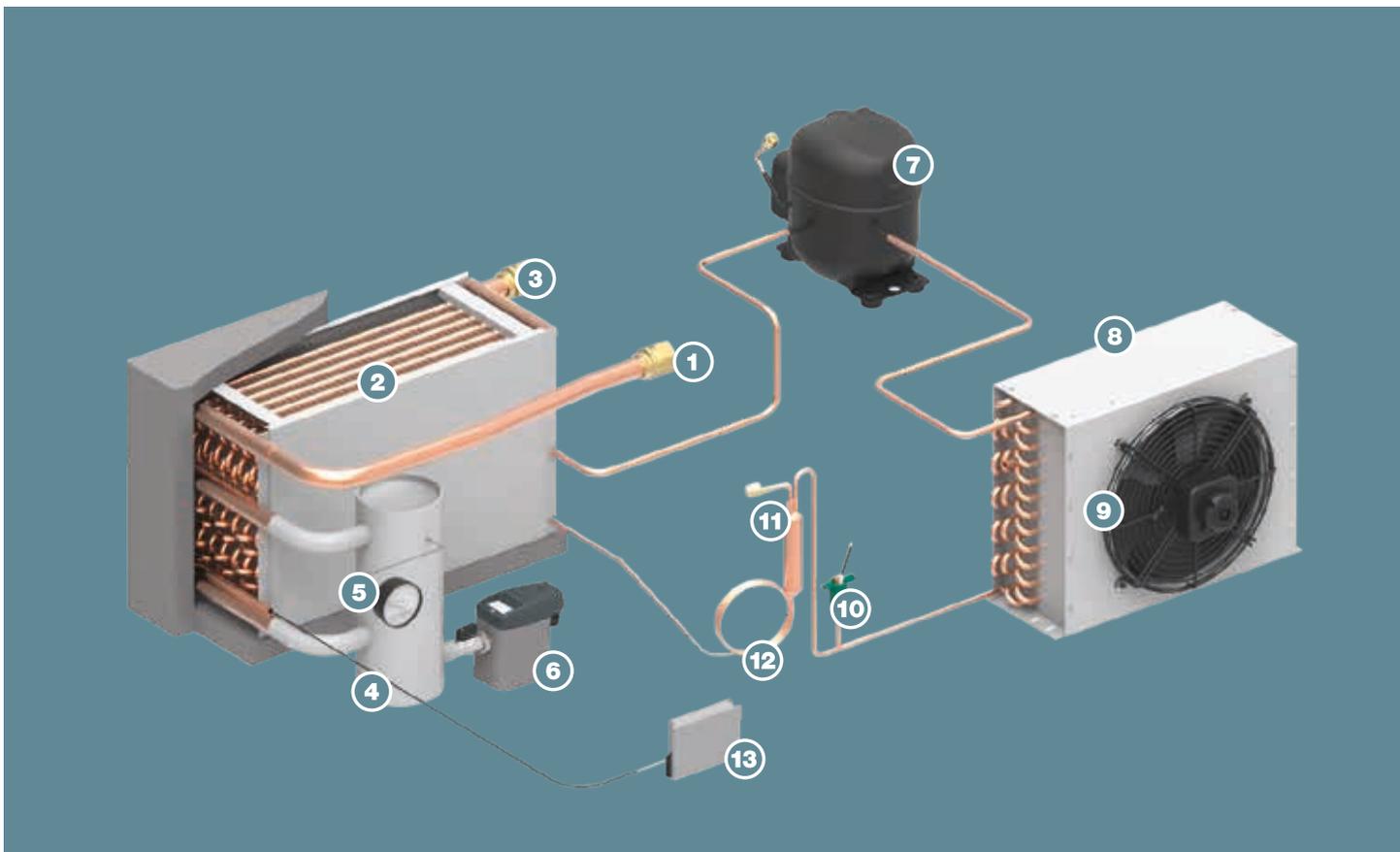
Trocador de calor ar/ar



Trocador de calor ar/refrigerante com massa térmica (área amarela)



Separador de condensado



## Layout

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| (1) Entrada de ar comprimido                                   | (7) Compressor refrigerante      |
| (2) Sistema trocador de calor com massa térmica sólida SECOTEC | (8) Condensador refrigerante     |
| (3) Saída de ar comprimido                                     | (9) Ventilador                   |
| (4) Separador de condensado                                    | (10) Interruptor de alta pressão |
| (5) Indicador de tendência de ponto de orvalho                 | (11) Filtro do secador           |
| (6) Dreno de condensado ECO-DRAIN                              | (12) Capilares                   |
|  | (13) Unidade de controle         |





Planejamento do novo sistema

## É hora de renovar

Você está se forçando a viver com um sistema de ar comprimido que cresceu ao longo dos anos, porém não atende mais às necessidades atuais? Ou você está planejando um novo sistema e procurando soluções com excelente eficiência a longo prazo?

Por sermos o seu experiente **parceiro em soluções de sistemas de ar comprimido**, entendemos bem todos os cenários imagináveis. E além de lhe oferecer o melhor sistema de ar comprimido, sempre pensamos no seu negócio como um todo. É assim que o ajudamos a projetar seu futuro sistema de ar comprimido otimizado, quer você tenha 2 ou 20.000 funcionários.

### Fornecedor conveniente

Por sermos fabricantes de sistemas de ar comprimido, não fornecemos apenas compressores e componentes de tratamento de ar comprimido, mas também os equipamentos de controle e até a infraestrutura completa, quando necessário.

### Nossa experiência, seu sucesso:

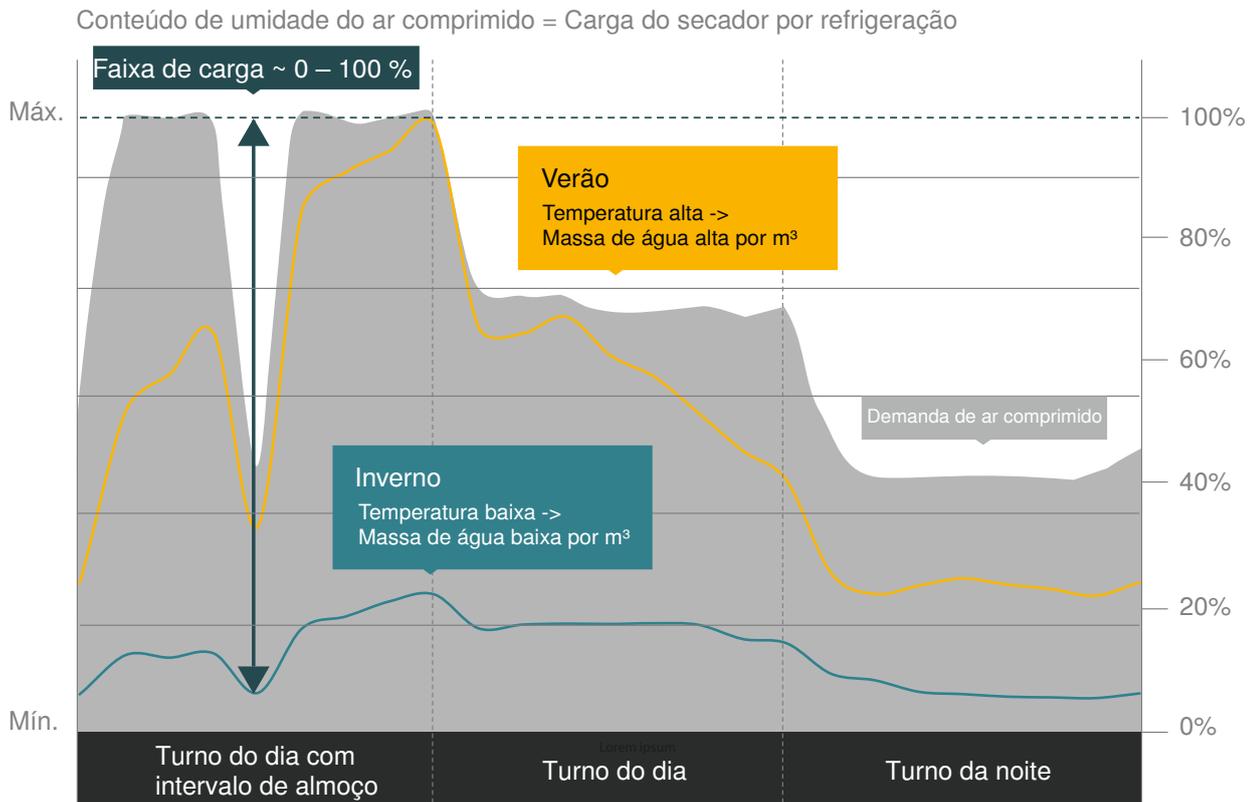
De mineração a cervejaria, da Bavária ao Bahrein, nossos clientes se beneficiam da nossa experiência por sermos um líder de mercado global, com todos os setores imagináveis e condições locais.

### Economia de custos a longo prazo

Consultoria otimizada, vantagens técnicas em pesquisa e fabricação, e uma organização de serviços altamente eficiente para oferecer proteção contra períodos de inatividade: os clientes Kaeser se beneficiam de custos mais baixos de vida útil.

Imagem: Solução de sistema de ar comprimido

# A chave para a secagem por refrigeração perfeita



## SECOTEC – Economia em todas as estações

A carga em um secador por refrigeração depende não só do volume de ar comprimido a ser seco (área cinza), mas, mais importante, de quanta água o ar comprimido admitido contém. Esse volume de água (umidade) aumenta com a elevação da temperatura, de forma que a carga nos secadores por refrigeração aumenta drasticamente quando a temperatura ambiente está alta, como durante o verão (curva amarela).

Portanto, as temperaturas mais baixas durante o inverno (curva azul) reduzem a carga nos secadores por refrigeração de acordo. Para manter uma pressão de ponto de orvalho estável em todas essas oscilações, os secadores por refrigeração devem sempre ser projetados para fornecer desempenho suficiente durante os horários de pico de

carga e também devem ter uma capacidade de reserva adicional.

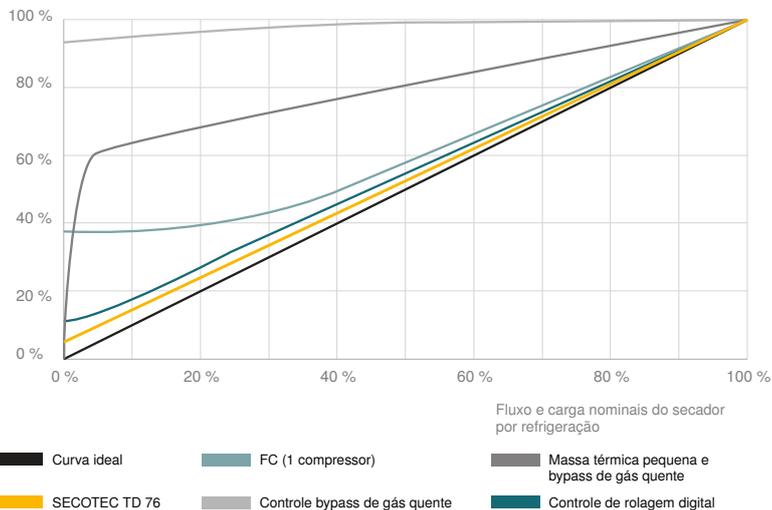
Além dessas oscilações no fluxo de ar e na temperatura, a descarga dos secadores por refrigeração varia constantemente entre 0 e 100% de capacidade. Como o controle de massa térmica SECOTEC assegura que a energia seja utilizada apenas quando necessária, em toda essa faixa de carga, os usuários se beneficiam de economias excepcionais.

## Máxima economia de energia graças ao controle de massa térmica

A carga do secador por refrigeração oscila constantemente entre 0 e 100%. Ao contrário dos sistemas convencionais de controle de carga parcial, o controle de massa térmica SECOTEC ajusta com precisão o consumo de energia elétrica durante todas as fases de carga.

Isto possibilita que os secadores por refrigeração SECOTEC economizem quase 60% nos custos de energia em comparação com os secadores por refrigeração com controle bypass de gás quente, operando a uma média de 40% da capacidade. **O modelo TD 76 normalmente economiza 4.000 kWh/ano com base em 6.000 horas de operação.** Em contraste com os sistemas convencionais, a massa térmica nos secadores SECOTEC permanece

Consumo de energia elétrica sob condições normais



sempre fria. Isso significa que o ar comprimido pode ser secado efetivamente mesmo durante as fases de partida. O isolamento de alta qualidade em torno da massa térmica também ajuda a manter o consumo de energia ao mínimo. A secagem de ar comprimido com os secadores por refrigeração SECOTEC não só garante uma eficiência energética excepcional, como também possibilita uma operação de baixo desgaste, graças a sua impressionante capacidade térmica.

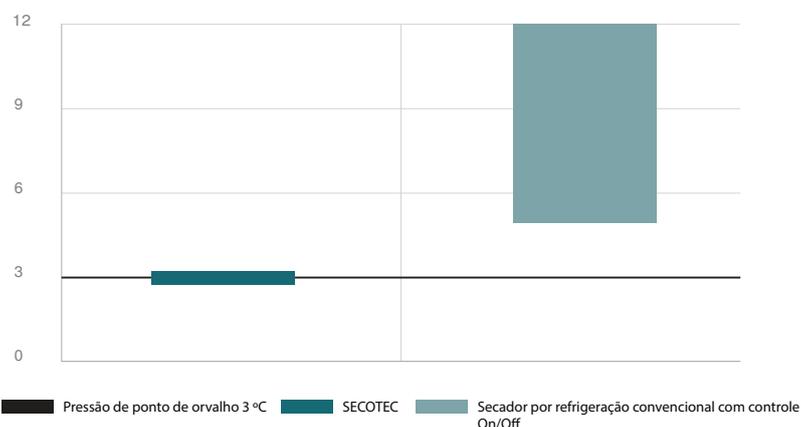
## Secagem otimizada com operação de baixo desgaste

Os secadores por refrigeração SECOTEC mantêm com eficiência as pressões de ponto de orvalho em 3°C durante operações em plena carga. Graças a sua estreita faixa de oscilação, as pressões de ponto de orvalho também são mais estáveis durante operações de carga parcial do que as dos secadores por refrigeração convencionais.

Os secadores por refrigeração convencionais com modos operacionais comutáveis, mas sem uma massa térmica adicional, utilizam o próprio material do trocador de calor como uma massa térmica. Portanto, nesses secadores é necessário ligar e desligar os compressores refrigerantes e motores de ventiladores com muito mais frequência, para manter o desempenho de resfriamento necessário.

Para reduzir a frequência de comutação e o desgaste, o circuito refrigerante só liga em pressões de ponto de orvalho muito mais elevadas. As oscilações resultantes Pressão de ponto de orvalho 3°C de orvalho afetam negativamente o desempenho da secagem. Isto pode ser arriscado, pois a corrosão pode ocorrer mesmo com uma umidade relativa de ar comprimido de 40% – a corrosão

Grau de secagem em média da pressão de ponto de orvalho em °C



pode ocorrer mesmo sem formação de condensado.

Os secadores por refrigeração SECOTEC, por outro lado, garantem uma operação favorável graças a sua alta capacidade de armazenamento de massa térmica. Uma vez que a massa térmica é carregada, o compressor refrigerante e o motor do ventilador podem permanecer desligados por períodos muito mais longos, sem afetar a estabilidade da pressão de ponto de orvalho.

# Equipamento

## Circuito de resfriamento

Circuito de resfriamento composto por compressor refrigerante, condensador com ventilador, interruptor de alta pressão, filtros de secadores, tubos capilares, sistema trocador de calor com massa térmica sólida SECOTEC, refrigerante R-513A preparado para o futuro.

## SECOTEC com massa térmica sólida

Trocador de calor de ar/refrigerante, com tubulação de cobre, embutido em grânulos de armazenamento térmico, separador de aço inoxidável, trocador de calor ar/ar (modelo TA 8 e superior), com tubulação de cobre, revestimento com isolamento térmico e sensor de temperatura.

## SECOTEC CONTROL

Controlador para controle de massa térmica SECOTEC, indicador de tendência do ponto de orvalho, LED de status para modos de armazenamento e carregamento.

## Drenagem de condensado

Dreno de condensado eletrônico ECO-DRAIN 30 (modelo TA 8 e superior) com válvula esfera na linha de entrada de condensado, isolamento de superfícies frias.

## Cabine

Cabine com pintura a pó, com pés de máquina e painéis laterais removíveis para acesso à manutenção.

## Conexões

Tubulação de ar comprimido de cobre, conexões de ar comprimido de latão com trava de rotação, anteparo para conexão de linha de condensado externa e túnel de cabo para conexão de rede na parte traseira.

## Equipamento elétrico

Equipamento elétrico e testes conforme a norma EN 60204-1 de "Segurança de máquinas" Classe de proteção IP 54 da cabine de controle integrada.

# Cálculo de vazão

Fatores de correção para condições de operação divergentes (vazão em m<sup>3</sup>/min x k...)

Em pressão manométrica de trabalho divergente (bar)														
bar	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fator	0,75	0,84	0,90	0,95	1,00	1,04	1,07	1,10	1,12	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23

Temperatura de admissão do ar comprimido T <sub>i</sub>							
T <sub>i</sub> (°C)	30	35	40	45	50	55	60
k <sub>Ti</sub>	1,20	1,00	0,83	0,72	0,60	0,49	

Temperatura ambiente T <sub>a</sub>					
T <sub>a</sub> (°C)	25	30	35	40	43
k <sub>Ta</sub>	1,00	0,99	0,97	0,94	0,92

Exemplo:			
Pressão manométrica de trabalho:	10 bar <sub>(g)</sub>	(Ver tabela)	k <sub>p</sub> = 1.10
Temperatura de admissão do ar comprimido:	40°C	(Ver tabela)	k <sub>Ti</sub> = 0.83
Temperatura ambiente:	30°C	(Ver tabela)	k <sub>Ta</sub> = 0.99

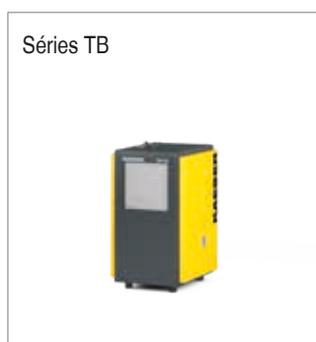
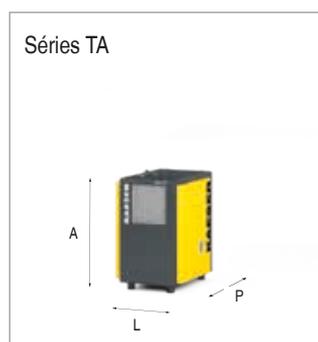
Secador por refrigeração TC 44 com vazão de 4,7 m <sup>3</sup> /min	
Vazão máxima possível em condições operacionais	
$V_{\text{máx. Operação}} = V_{\text{Referência}} \times k_p \times k_{Ti} \times k_{Ta}$	
$V_{\text{máx. Operação}} = 4,7 \text{ m}^3/\text{min} \times 1,1 \times 0,83 \times 0,99 = 4,25 \text{ m}^3/\text{min}$	

# Especificações técnicas

Modelo		Séries TA			Séries TB		Séries TC			Séries TD		
		5	8	11	19	26	31	36	44	51	61	76
Vazão <sup>1)</sup>	m³/min	0,60	0,85	1,25	2,10	2,55	3,20	3,90	4,70	5,70	6,80	8,10
Perda de pressão, secador por refrigeração <sup>1)</sup>	bar	0,07	0,14	0,17	0,19	0,20	0,17	0,18	0,18	0,13	0,13	0,17
Consumo de energia elétrica em 100% de vazão <sup>1)</sup>	kW	0,31	0,37	0,47	0,54	0,78	1,00	1,10	1,36	1,34	1,67	2,10
Consumo de energia elétrica em 50% de vazão <sup>1)</sup>	kW	0,29	0,31	0,30	0,37	0,52	0,73	0,76	0,80	0,99	0,96	1,20
Massa	kg	70	80	85	108	116	155	170	200	251	251	287
Dimensões L x P x A	mm	630 x 484 x 779			620 x 540 x 963		764 x 660 x 1009			1125 x 759 x 1187		
Conexão do ar comprimido	G	¾			1		1 ¼			1 ¼		2
Conexão do dreno de condensado	G	¼			¼		¼			¼		
Fornecimento elétrico		115 V / 1 Ph / 60 Hz			115/230 V / 1 Ph / 60 Hz		115/230 V / 1 Ph / 60 Hz			230/460 V / 3 Ph / 60 Hz		
Massa de refrigerante R-513A	kg	0,29	0,21	0,38	0,56	0,57	1,06	1,00	1,10	1,45	1,67	1,50
Massa de refrigerante R-513A como equivalente a CO <sub>2</sub>	t	0,20	0,10	0,20	0,40	0,40	0,70	0,70	0,70	0,79	1,05	0,95
Circuito de resfriamento hermético, conforme definido pelo regulamento de gases F		Sim			Sim		Sim			Sim		
<b>Opções / Acessórios</b>												
Contatos oscilantes: compressor refrigerante operando, pressão de ponto de orvalho alta		Opcional			Opcional		Standard			Standard		
Contatos oscilantes: compressor refrigerante operando, pressão de ponto de orvalho alta, alarme do dreno de condensado		Não disponível			Opcional		Opcional			Opcional		
Pés da máquina ajustáveis		Opcional			Opcional		Opcional			Opcional		
Autotransformador separado para adaptação em tensões de rede divergentes		Opcional			Opcional		Opcional			Opcional		
Cor especial (RAL)		Opcional			Opcional		Opcional			Opcional		
Versão sem silicone (padrão de fábrica VW 3.10.7)		Opcional			Opcional		Opcional			Opcional		

**Obs.:** Adequado para temperaturas ambientes de 3 a 43°C. Temperatura de admissão de ar comprimido máx. 55°C; pressão manométrica mín./máx. 3 a 16 bar; contém gás fluorado de efeito estufa R513A (GWP = 631)

<sup>1)</sup> Conforme a norma ISO 7183, opção A1: Ponto de referência: 1 bar (abs), 20°C, 0% de umidade relativa do ar; ponto de operação: pressão de ponto de orvalho 3°C, pressão de trabalho 7 bar (g), temperatura de admissão 35°C, temperatura ambiente 25°C, umidade relativa de 100%.



# O mundo é a nossa casa

Por ser um dos maiores fabricantes de compressores, sopradores e sistemas de ar comprimido do mundo, a KAESER COMPRESSORES está representada globalmente por uma abrangente rede de filiais, subsidiárias e parceiros de negócios 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, as décadas de conhecimento e experiência deste fabricante de sistemas industriais líder de mercado, estão disponibilizadas para todos os clientes por meio da avançada rede global de computadores do grupo KAESER.

Essas vantagens, junto com a organização mundial de serviços da KAESER, garantem que todos os produtos operem sempre com o máximo desempenho e proporcionem a máxima utilização.



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