

## **SECOTEC®** **Secadores de refrigeração** **de ar comprimido**

Caudal de 0,6 a 25 m³/min



## Porquê secagem do ar comprimido?

Como é de conhecimento geral, o ar atmosférico aspirado por um compressor é uma mistura de gases que contém sempre vapor de água.

No entanto, a capacidade do ar para absorver água varia e depende, acima de tudo, da temperatura. Se a temperatura aumenta – como ocorre no processo de compressão – simultaneamente também aumenta a capacidade de absorver vapor de água.

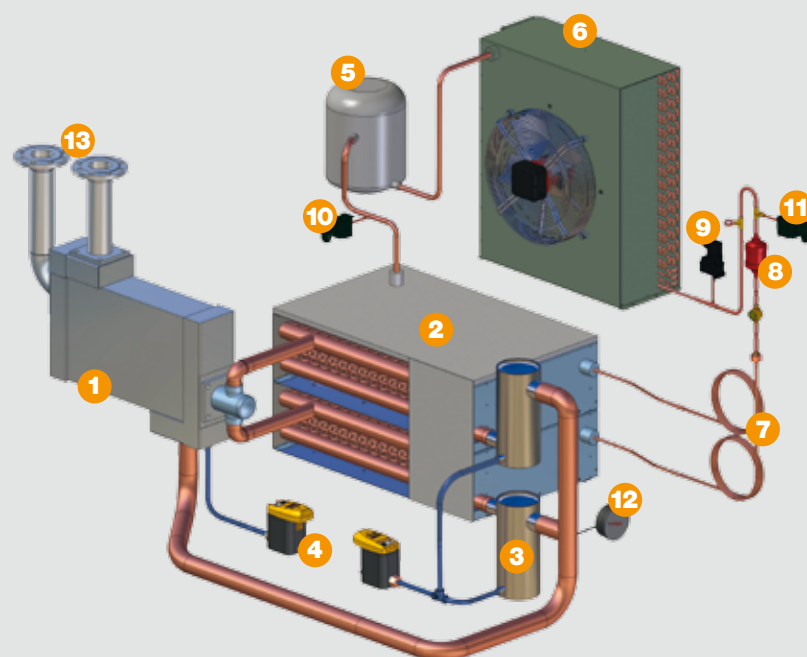
A condensação da água ocorre apenas durante o necessário arrefecimento do ar comprimido. Esta condensação é então separada no separador de ciclone, ligado a jusante, ou no reservatório de ar comprimido. Depois disso, o ar comprimido ainda é saturado com vapor de água a 100 por cento.

Por isso, com o arrefecimento posterior formam-se quantidades consideráveis de condensados na rede de tubagens e nos pontos de consumo.

Assim, sem uma secagem suplementar do ar comprimido torna-se inevitável a ocorrência de falhas operacionais, interrupções da produção e dispendiosos trabalhos de manutenção e reparação.

Para a maioria das aplicações de ar comprimido, os secadores de refrigeração são a solução mais económica. O inovador sistema SECOTEC® reduz bastante os custos da secagem do ar comprimido.

## Esquema de funcionamento



# SECOTEC® poupa ainda mais energia

## O sistema SECOTEC®

O ponto de partida no desenvolvimento do secador SECOTEC foi a questão:

Como podemos diminuir ainda mais o consumo de energia dos secadores de refrigeração e, simultaneamente, otimizar a sua facilidade de utilização e fiabilidade?

Com o inovador sistema SECOTEC a KAESER Kompressoren encontrou uma resposta moderna e adequada: Ao contrário da maioria dos sistemas de secagem por refrigeração, os secadores KAESER de baixo consumo de energia trabalham com uma regulação intermitente de alta eficiência, o SECOTEC Control. Isto significa que o circuito de refrigeração do secador consome energia apenas quando é realmente necessário.

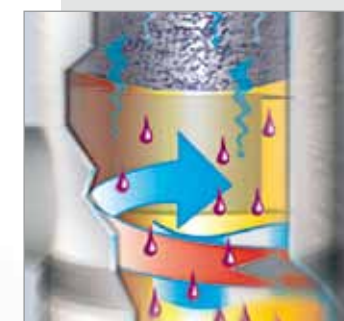


- 1 Permutador de calor ar-ar
- 2 Permutador de calor de ar-agente de refrigeração com acumulador de frio
- 3 Separador de condensados
- 4 Purgador de condensados (ECO DRAIN)
- 5 Compressor do agente de refrigeração
- 6 Liquefactor
- 7 Capilares
- 8 Filtro
- 9 Pressostato alta
- 10 Pressostato baixa
- 11 Interruptor manométrico do ventilador
- 12 Indicação de DTP
- 13 Entrada/saída de ar comprimido



## Concebido e construído pela KAESER

O desenvolvimento e a concretização do secador SECOTEC beneficiam da elevada competência da KAESER Kompressoren enquanto fornecedor de sistemas de ar comprimido. Os secadores SECOTEC são produzidos e verificados com os mais rígidos critérios de qualidade na fábrica de Gera.



## Separador de condensados à parte

Para a melhor segurança operacional, o separador de condensados à parte é feito de aço inoxidável resistente à corrosão\*). Ao contrário de muitos sistemas de separador e permutador térmico integrados, este adapta-se na perfeição e separa a condensação do fluxo de ar de forma fiável.

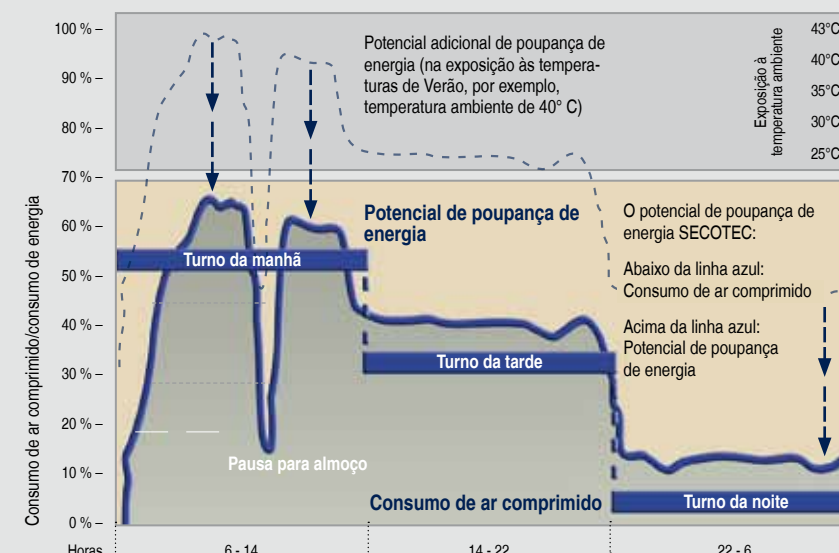
\*) modelo TA 5 com separador de condensados em zinco moldado sob pressão



## Baixa pressão diferencial

Os secadores SECOTEC trabalham com secções de passagem grandes e, regra geral, sem pré-filtro. Isto possibilita pouca perda de pressão permitindo manter a pressão de rede máxima o mais baixa possível. E vale a pena: 1 bar de pressão máxima a menos significa menos 6 % de custos em energia e muito menos perdas por fugas.

## Esquema do consumo de ar comprimido ao longo do dia



## A economia proporcionada pelo sistema SECOTEC®

Face a um secador com regulação de derivação a gás quente, por exemplo, um secador de refrigeração TB 19 poupa cerca de 600€ por ano. Esta poupança dos custos é calculada da seguinte forma:

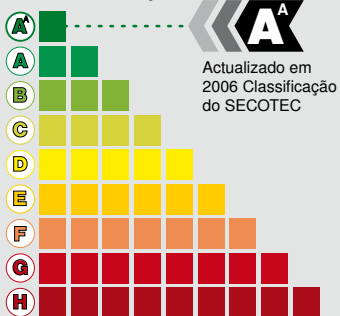
$$(8760 \text{ h} - 1000 \text{ h}) \times 0,43 \text{ kW} \times 0,20 \text{ €/kWh} = 667 \text{ €}$$

O diagrama (esquerda) mostra um típico perfil de consumo de ar comprimido. Durante as pausas de trabalho, perante um baixo grau de utilização e durante as paragens, os secadores SECOTEC economizam energia durante o funcionamento intermitente. A regulação trabalha sem tempos fixos de funcionamento por inércia. O acumulador de frio integrado garante a prontidão operacional constante do secador.



# SECOTEC® – Poupar energia todos os dias

Baixo consumo de energia



Consumo de energia bastante elevado

## Poupar energia todos os dias com o SECOTEC® Control

O acumulador de frio de elevada capacidade é refrigerado pelo circuito de refrigeração e retira o calor do ar comprimido. Em caso de necessidade, o compressor do agente de refrigeração refrigera novamente o acumulador. Isto torna o secador de refrigeração SECOTEC visivelmente mais eficiente do ponto de vista energético.

## Perda reduzida de pressão: poupança de energia adicional

Para uma pressão diferencial baixa do permutador térmico de ar-ar e de agente de refrigeração-ar contribuem os tubos de cobre com paredes interiores lisas de grande dimensão. Os secadores de refrigeração SECOTEC não necessitam de pré-filtro, consequentemente também não ocorrem perdas de pressão dispendiosas através de filtros adicionais.

## Descarga segura da água condensada, com baixo consumo de energia

O controlo de nível inteligente do descarregador de condensados ECO-DRAIN tem um funcionamento seguro e exclui a perda de ar comprimido ao descarregar os condensados. Se o recipiente colector do descarregador estiver cheio, uma válvula de membrana é aberta através de um sensor de nível e do sistema electrónico de comando e os condensados é drenada sem perda de ar comprimido.



## Separador de condensados de alta eficiência em aço inoxidável

Deslocado por um deflector em rotação, o ar comprimido flui através de uma grelha de arame em aço inoxidável que, além de partículas de sujidade, também separa 99,9 % da água em permanência. Desta forma é possível manter com fiabilidade o ponto de condensação de +3° C. O reservatório de separação em aço inoxidável\*) é totalmente resistente à corrosão.



## Armário de comando de qualidade industrial: segurança elevada

Os secadores de refrigeração SECOTEC correspondem à norma EN 60204-1. São testados segundo a directiva CEM de compatibilidade electromagnética, cumprem um rígido standard industrial como a norma VDE 0700 e contém, entre outros, armários de comando do grau de protecção IP 54, fusíveis e um transformador de comando. Tudo isto explica a melhor segurança e fiabilidade possíveis.



## Operação fácil

Em todos os modelos, o painel de instrumentos está posicionado a uma altura visível. A indicação de tendência do ponto de orvalho no painel de instrumentos serve para monitorizar a função. Outros elementos de controlo e de monitorização são: o interruptor principal de EMERGÊNCIA/DESCONEXÃO, os indicadores LED para „acumulador de frio activo“ e „compressor de refrigeração LIG“. Tudo isso garante uma operação fácil e elevada segurança funcional.



## A assistência técnica: simples e económica

Todos os componentes dos secadores de refrigeração SECOTEC são acessíveis depois de retirar as chapas de cobertura. Para a verificação do circuito de refrigeração estão disponíveis válvulas de serviço, tanto no lado da aspiração como no lado da pressão. A disposição do condensador no lado da frente do aparelho permite reconhecer rapidamente e eliminar as eventuais sujidades neste componente. A estrutura em torre do secador e a disposição dos componentes facilitam todas as actividades de assistência técnica. Todas estas características reduzem significativamente o custo e a mão de obra da manutenção.



## Segurança operacional e longevidade

Componentes de grandes dimensões, em particular no liquefactor, oferecem segurança de fluxo mesmo perante altas temperaturas. Componentes de alta qualidade como, por exemplo, o separador de condensados\*) em aço inoxidável separado e idealmente adaptado às respectivas exigências, oferecem a garantia de um funcionamento fiável durante muitos anos. Para a rentabilidade exemplar contribuem detalhes como a construção em tubos lisos de cobre que favorecem o fluxo no circuito de ar comprimido.



\*) modelo TA 5 com separador de condensados em zinco moldado sob pressão



Equipamento

Estrutura

Estrutura de torre com painéis laterais amovíveis, peças de cobertura com revestimento pulverizado, partes interiores da caixa em chapa de aço galvanizada; todos os materiais utilizados são isentos de CFC; todas as partes frias do equipamento são isoladas; armário de comando integrado IP 54, permutador térmico ar-ar (a partir da série TA 8), sistema de separação da condensados, descarregador de condensados automático, fornecimento com abastecimento de agente de refrigeração e óleo.

Características técnicas

Modelo *)	Caudal em m³/min com 7 bar de pressão de serviço **)	Perda de pressão  bar **)	Consumo de energia efectivo em kW **)			Ligação eléctrica	Ligação do ar comprimido (rosca interior)	Drenagem de condensados  mm	Dimensões A x L x P  mm	Peso  kg
			a 100 % de caudal nominal	a 50 % de caudal nominal	a 10 % de caudal nominal					
TA 5	0,60	0,07	0,25	0,14	0,04	230 V 50 Hz 1 Ph	G ¾	G ¼	630 x 484 x 779	70
TA 8	0,85	0,14	0,25	0,14	0,04					80
TA 11	1,25	0,17	0,28	0,15	0,04					85
TB 19	2,10	0,19	0,43	0,24	0,06		G 1	DN 10	620 x 540 x 963	108
TB 26	2,55	0,20	0,61	0,34	0,09					116
TC 31	3,20	0,15	0,73	0,40	0,11					155
TC 36	3,90	0,16	0,80	0,44	0,12					170
TC 44	4,70	0,15	0,90	0,50	0,14	400 V 50 Hz 3 Ph	G 1½	759 x 1125 x 1187	200	
TD 51	5,65	0,11	0,86	0,47	0,13				251	
TD 61	7,00	0,15	1,10	0,61	0,17				251	
TD 76	8,25	0,17	1,40	0,77	0,21		G 2	2x DN 10	1060 x 1520 x 1513	287
TE 91	10,15	0,15	1,15	0,63	0,17					570
TE 121	12,70	0,18	1,45	0,80	0,22					660
TE 141	14,30	0,24	1,60	0,88	0,24					660
TF 173	17,00	0,17	2,10	1,16	0,32	DN 65	2x G ¼	1060 x 1757 x 1900	660	
TF 203	21,00	0,16	2,20	1,21	0,33				850	
TF 251	25,00	0,19	2,50	1,38	0,38				850	

\*) Agente de refrigeração utilizado R 134 a; Sobrepressão máx. de serviço 16 bar (s); Temperatura do ar comprimido de entrada/ambiente 55/43 °C  
\*\*) Dados de potência nas condições de referência ISO 7183, opção A: sobrepressão de serviço 7 bar (s), temperatura ambiente + 25 °C, temperatura do ar comprimido de entrada + 35 °C, ponto de condensação da pressão + 3 °C. Noutras condições de funcionamento, o volume de débito e a pressão diferencial alteram-se.

Factores de correcção sob condições operacionais divergentes (caudal em m³/min x k...)																														
Pressão operacional divergente na entrada do secador p																Temperatura do ar comprimido de entrada Te						Temperatura ambiente Tu								
Modelo	p bar(ü)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Modelo	Te (°C)	30	35	40	45	50	55	Modelo	Tu (°C)	25	30	35	40	43
TA-TF	k <sub>p</sub>	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	TA-TF	k <sub>Te</sub>	1,20	1,00	0,83	0,72	0,60	0,49	TA-TF	k <sub>Tu</sub>	1,00	0,99	0,97	0,94	0,92
Cálculo do caudal do secador sob condições operacionais alteradas:																Secador de refrigeração seleccionado TB 19 com 2,1 m³/min (V <sub>referência</sub> )														
Exemplo																Caudal máximo possível sob condições operacionais														
Pressão operacional:		10 bar (s)				▷ Tabela		▷ k <sub>p</sub> = 1,10		V <sub>máx. Funcionamento</sub> = V <sub>Referência</sub> x k <sub>p</sub> x k <sub>Te</sub> x k <sub>Tu</sub>																				
do ar comprimido de entrada:		40° C				▷ Tabela		▷ k <sub>Te</sub> = 0,83		V <sub>máx. Funcionamento</sub> = 2,1 m³/min x 1,1 x 0,83 x 0,99 = 1,90 m³/min																				
Temperatura ambiente:		30° C				▷ Tabela		▷ k <sub>Tu</sub> = 0,99																						

Circuito de refrigeração

Circuito de refrigeração hermeticamente fechado com permutador térmico de grande superfície e válvulas de serviço; regulação intermitente SECOTEC Control com acumulador de frio e regulação automática do ponto de condensação.

Acessórios (opcionais)

By-pass: assegura o abastecimento de ar comprimido mesmo durante os trabalhos de manutenção no secador.

Variante de instalação 1

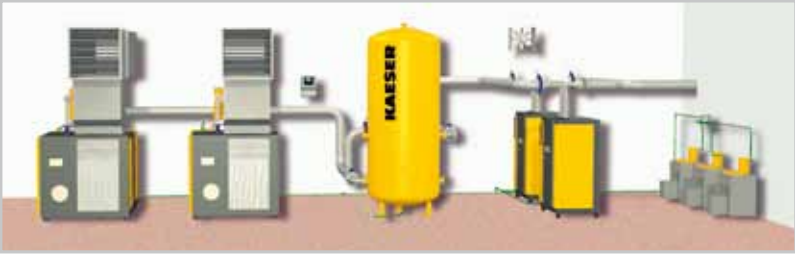
Se o consumo de ar comprimido for predominantemente uniforme, o secador de refrigeração SECOTEC é instalado a jusante do reservatório de ar comprimido.

Variante de instalação 2

Se o consumo de ar comprimido for muito variável, o secador de refrigeração SECOTEC é instalado entre o compressor, o separador de ciclone com purgador de condensados e o reservatório de ar comprimido.



Know-how no planeamento

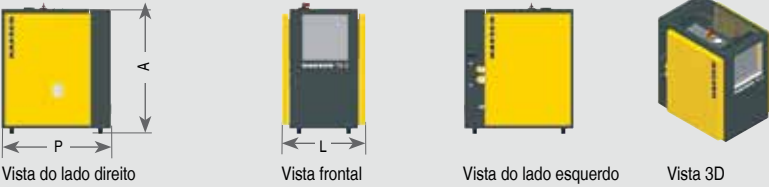


As centrais de ar comprimido planeadas pela KAESER KOMPRESSOREN caracterizam-se pela utilização eficiente da energia. Graus de utilização de compressores de até 95 por cento ou mais não são nenhuma raridade. Ar comprimido com a qualidade adequada para

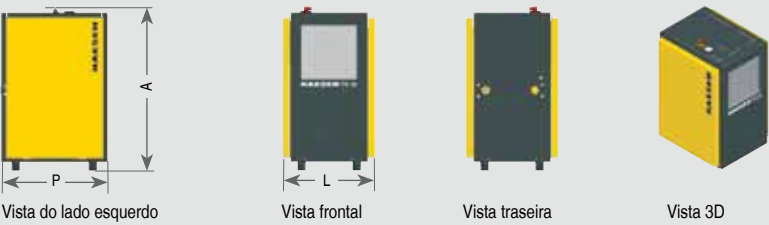
a finalidade de utilização ao menor custo, com alta segurança operacional, são outras características das centrais de ar comprimido KAESER. Aproveite este know-how. Solicite o planeamento das suas centrais de ar comprimido à KAESER KOMPRESSOREN.

Dimensões

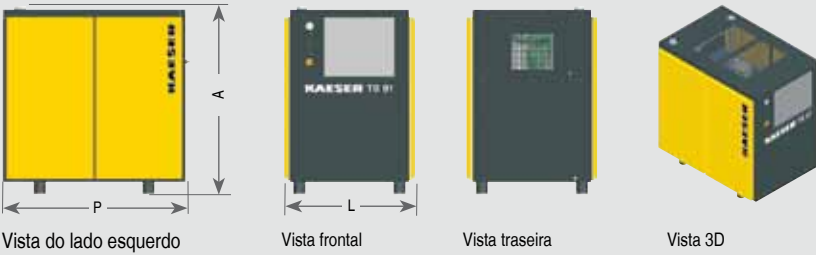
Série TA



Série TB, TC, TD



Série TE



Série TF



Instalação do secador de refrigeração de ar comprimido

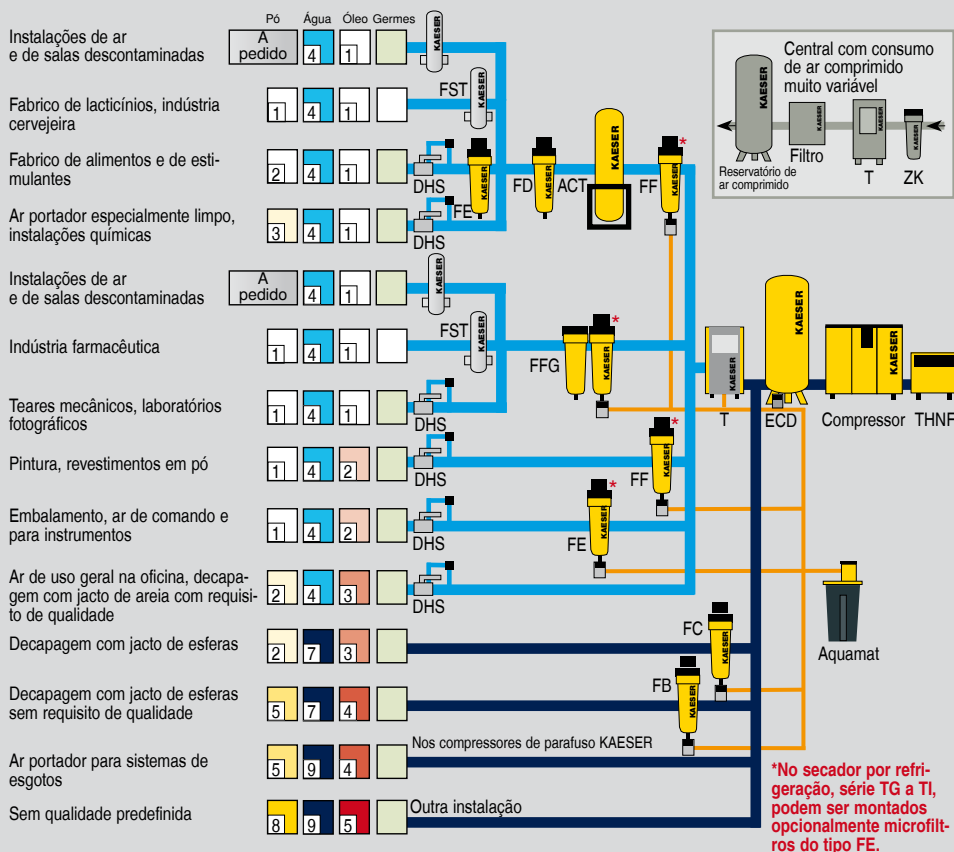
Os secadores de refrigeração de ar comprimido devem ser instalados de acordo com as respectivas condições operacionais:

- Com a subida da pressão de serviço o caudal volúmico máximo possível do secador de refrigeração aumenta.
- Com a subida da temperatura do ar comprimido de entrada, o caudal máximo possível é reduzido.
- Com a subida da temperatura ambiente, o caudal máximo possível também é reduzido.

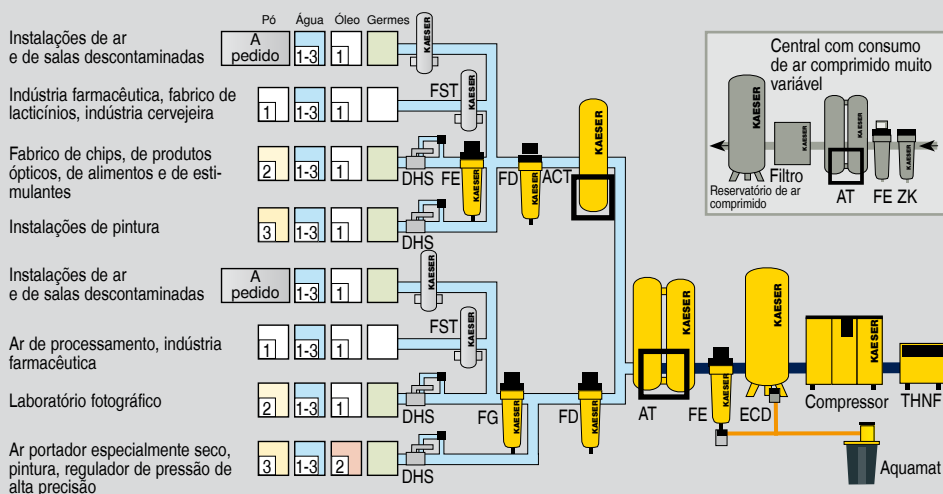
### Seleccionar o grau de tratamento pretendido conforme a necessidade/aplicação:

Tratamento de ar comprimido com secador por refrigeração (ponto de condensação da pressão +3 °C)

Exemplos de aplicação: selecção do grau de tratamento ISO 8573-1



Para redes de ar comprimido sem protecção contra congelação: Tratamento de ar comprimido com secador por adsorção (ponto de condensação da pressão até -70 °C)



### Legenda

THNF	Filtro de saco de tecido
ZK	Separador ciclónico
ECD	ECO DRAIN
FB/FC	Pré-filtro
FD	Filtro de partículas
FE/FF	Microfiltro
FG	Filtro de carvão activo
FFG	Microfiltro - Carvão activo
T	Secador por refrigeração
AT	Secador por adsorção
ACT	Adsorvente de carvão activo
FST	Filtro esterilizante
Aquamat	Aquamat
DHS	Sistema de retenção de pressão

Classes de qualidade do ar comprimido segundo a norma ISO 8573-1(2010):

Matérias sólidas/pó			
Classe	Número máx. de partículas por m³, com partículas de d [µm]*		
	0,1 ≤ d ≤ 0,5	0,5 ≤ d ≤ 1,0	1,0 ≤ d ≤ 5,0
0	Por exemplo, possível para instalações de ar e de salas descontaminadas após aprovação da KAESER		
1	≤ 20 000	≤ 400	≤ 10
2	≤ 400 000	≤ 6000	≤ 100
3	Não definido	≤ 90 000	≤ 1000
4	Não definido	Não definido	≤ 10 000
5	Não definido	Não definido	≤ 100 000
Concentração de partículas C <sub>p</sub> [mg/m³]*			
6	0 < C <sub>p</sub> ≤ 5		
7	5 < C <sub>p</sub> ≤ 10		
X	C <sub>p</sub> > 10		

### Água

Classe	Ponto de condensação da pressão [°C]
0	Por exemplo, possível para instalações de ar e de salas descontaminadas após aprovação da KAESER
1	≤ -70 °C
2	≤ -40 °C
3	≤ -20 °C
4	≤ +3 °C
5	≤ +7 °C
6	≤ +10 °C
Classe	Concentração de teor de água em estado líquido C <sub>w</sub> [g/m³]*
7	C <sub>w</sub> ≤ 0,5
8	0,5 < C <sub>w</sub> ≤ 5
9	5 < C <sub>w</sub> ≤ 10
X	C <sub>w</sub> > 10

### Óleo

Classe	Concentração total de óleo (líquido, aerossol e gasoso) [mg/m³]*
0	Por exemplo, possível para instalações de ar e de salas descontaminadas após aprovação da KAESER
1	≤ 0,01
2	≤ 0,1
3	≤ 1,0
4	≤ 5,0
X	> 5,0

\*) Com as condições de referência: 20 °C, 1 bar(a), 0% de humidade do ar

**KAESER COMPRESSORES, LDA**

Zona Industrial da Poupa, Lote J

4780-793 Santo Tirso – Portugal

info.portugal@kaeser.com – www.kaeser.com

Tel: 252 080 441 – Fax: 252 080 438