

### HUMIDIFICADOR DE INJEÇÃO DIRETA DE VAPOR HIGIÊNICO DSHS

#### DESCRIÇÃO

A presença de produtos químicos utilizados no tratamento de água de caldeiras a vapor de plantas que produzem vapor utilizado em sistemas de umidificação pode ter efeitos tóxicos à saúde humana. Regulamentos entraram em vigor em alguns países para que apenas vapor limpo seja usado para fins de umidificação e para atender a tais requisitos.

A série ADCAPure DSHS de umidificadores higiênicos com injeção direta de vapor foi projetada para garantir injeção de vapor limpo altamente eficiente e livre de umidade em dutos de ar e AHU para fins de umidificação.

Estas unidades são totalmente fabricadas em aço inoxidável 316L e estão disponíveis como soluções embaladas plug and play ou, alternativamente, como componentes individuais para serem incorporados em sistemas de umidificação.

Cada umidificador é fabricado como uma solução sob medida para atender aos requisitos de vazão e projeto de duto com tubos de injeção únicos ou múltiplos.

#### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Silencioso e eficiente.

Design higiênico em aço inoxidável 316L/1.4404.

Tubos de injeção personalizados para atender aos requisitos de vazão e projeto de duto.

Tubos de injeção totalmente encamisados proporcionando injeção de vapor livre de umidade.

#### ACABAMENTO DE SUPERFÍCIE PADRÃO

Partes internas molhadas:  $\bar{y}$  0,51  $\mu\text{m Ra}$  – SF1.

Externo: Acabamento jateado acetinado – 1,6  $\mu\text{m Ra}$ .

Outras condições de superfície consulte TIS.GIA – Informações gerais

ADCAPure.

OPÇÕES: Totalmente montado em um pacote.

USAR: Vapor limpo.

#### DISPONÍVEL

MODELOS: DSHS10 e DSHS25.

#### TUBO DE INJEÇÃO

TAMANHOS: 3/4" x 1/2" e 1" x 1/2".

CONEXÕES: Anilhas de fixação ASME BPE.  
Outros sob consulta.

EMBALAGEM: Montagem e embalagem em sala limpa certificado de acordo com ISO 14644-1.  
O produto é tampado e selado com filme plástico termorretrátil reciclável, para evitar contaminação.

INSTALAÇÃO: Instalação horizontal ou vertical (apontando para cima) em dutos de ar horizontais.  
Instalação horizontal em dutos de ar verticais. Ver IMI – Instruções de instalação e manutenção.



Umidificador de tubo único



Tubo de injeção



S10HV

Separador centrífugo

## OPERAÇÃO

O vapor limpo se move na linha de alimentação passando, se necessário, através de uma válvula redutora de pressão ADCAPure para reduzi-lo à pressão de umidificação (geralmente em torno de 1 a 2 barg). O vapor então passa por um separador centrífugo de umidade ADCAPure S10HV que remove a maior parte de seu conteúdo de umidade. O design especial do separador seca o vapor que é injetado e também o vapor que alimenta a câmara de aquecimento do tubo de injeção, mantendo as temperaturas de aquecimento estáveis. À medida que o vapor sai do separador de umidade e passa pelos tubos de injeção encamisados, ele é mantido a uma temperatura constante, evitando que a condensação seja arrastada com o vapor.

O condensado é coletado na parte inferior do separador e removido do sistema por meio de um purgador de vapor termostático ADCAPure TSS6. O condensado que se forma dentro da câmara de aquecimento do tubo de injeção é removido por meio de um ou vários purgadores, dependendo do caso.

Uma válvula de controle higiênico ADCAPure equipada com um atuador elétrico ou pneumático à prova de falhas fornece modulação precisa do fluxo e, portanto, controle preciso da umidade.

## DISTÂNCIA DE ABSORÇÃO

A distância de absorção é a dimensão da saída do tubo de injeção até o ponto a jusante onde o vapor foi totalmente absorvido pelo ar que passa e não é mais visível como névoa. A distância de absorção serve de base para o cálculo das distâncias mínimas a qualquer obstáculo (ex. ramais, filtros, ventiladores) instalado a jusante. Se tais obstáculos estivessem localizados a uma distância mais curta, o vapor não absorvido atingiria essas partes e condensaria, causando gotejamento que muitas vezes resulta no crescimento microbiano e, conseqüentemente, em odores e num ar globalmente pouco saudável.

A distância de absorção é afetada principalmente por:

- Temperatura do ar: a distância de absorção diminui com o aumento da temperatura do ar de entrada.
- Umidade relativa de entrada: a distância de absorção diminui com o aumento da umidade relativa de entrada.

Umidade relativa necessária: a distância de absorção aumenta com o aumento da umidade relativa necessária.

- Homogeneidade da mistura: a distância de absorção diminui com o aumento da homogeneidade da mistura.

## UMIDIFICADOR ÚNICO VS MULTITUBO

Um umidificador monotubo é a solução economicamente mais viável se um único tubo de injeção respeitar a carga de umidificação e a maior distância de absorção (geralmente associada a umidificadores monotubo) for menor que a distância a qualquer obstáculo a jusante – Consultar Tabela 1 e Tabela 2.

Se, por outro lado, a distância disponível for insuficiente para acomodar a distância de absorção necessária de uma solução de tubo único ou quando a altura do duto for significativa, então um umidificador de tubos múltiplos deverá ser selecionado. Esta solução encurtará em até 4 vezes a distância de absorção necessária, pois o aumento dos pontos de injeção diminuirá a velocidade do fluxo e também promoverá uma mistura homogênea e eficiente – Consultar Tabela 3 e Tabela 4.

TABELA 1 – CAPACIDADE DE VAPOR DO TUBO DE INJEÇÃO – TUBO ÚNICO (kg/h)

MODELO	C* (milímetros)	PRESSÃO DE VAPOR À CONEXÃO DE ALIMENTAÇÃO DO UMIDIFICADOR (barg)																				
		0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4					
DSHS10	180 – 450	17	24	30	35	38		41	45	49	51			53	56	60		61	63	67	70	
	451 – 650		31	38	43	46			55	61	64	67	71	75	77	79	83	87				
	651 – 1000	32	46	55	64	70		76	83	90	94	99	105	111	114	117	123	128				
	ÿ 1001	43	63		74	86	94	103	112	121	127	133	141	149	153	157	165	173				
DSHS25	330 – 600	72	103	126	145	159	173	188	204	214	226	237	251	257	266	279	291					
	601 – 900	78	114	138	158	172	187	204	221	232	248	261	274	280	288	303	319					
	901 – 1250	95	139	168	192	212	232	253	273	286	301	316	332	339	349	368	386					
	ÿ 1251	114	166	200	230	252	275	299	324	341	359	377	397	–					–	–	–	

\* Comprimento de inserção do tubo (ver tabela de dimensões).

TABELA 2 – ALTURA MÁXIMA RECOMENDADA DO DUTO PARA UMIDIFICADOR DE TUBO ÚNICO

TUBO DE INJEÇÃO	DSHS10	DSHS25
ALTURA DO DUTO	Até 900 mm	Até 1100 mm

## COMO DIMENSIONAR

### Exemplo 1 – Umidificador de tubo único

Posição de instalação: Dentro de uma conduta de ar horizontal com 2000 mm de distância disponível a jusante sem obstáculos.

Tamanho do duto (A x L): 500 x 800 mm

Carga máxima de umidificação: 100 kg/h @ 1 barg

Passo 1: Selecione o modelo do tubo de injeção

Um umidificador de tubo único é apropriado para a distância de absorção necessária (ver Nota).

De acordo com a Tabela 1 um único tubo de injeção DSHS25 respeita a carga máxima de umidificação, pois garante 158 kg/h para um comprimento de inserção entre 601 e 900 mm.

Passo 2: Selecione o separador de umidade

O separador de umidade deve ser do mesmo tamanho que a tubagem a montante que foi previamente dimensionada em conformidade, por exemplo, por queda de pressão ou velocidade, não excedendo 25 m/s (recomendado).

Para o exemplo atual, com uma carga máxima de umidificação de 100 kg/h a 1 barg, o tamanho de tubo recomendado é 11/4" e, portanto, o separador de umidade apropriado é um ADCAPure S10HV de 11/4".

Etapa 3: Selecione a válvula de controle e o atuador

Após calcular o Kv necessário para a aplicação, pode-se encontrar os Kvs da válvula na respectiva folha de dados da válvula de controle ADCAPure. Para o exemplo atual, a seleção poderia ser, por exemplo, um ADCAPure V926H de 11/2" com uma sede de 25 mm e Kvs de 10 m<sup>3</sup>/h para se adequar à aplicação. A válvula pode ser equipada com um retorno de mola elétrica à prova de falhas da série ADCATrol ELF atuador ou um atuador pneumático da série ADCATrol PA de ação reversa.

Etapa 4: Purgadores de vapor, estação redutora de pressão e auxiliares

Um conjunto de retenção adequado deve ser instalado na conexão de drenagem do separador de umidade e da câmara de aquecimento. Uma estação redutora de pressão pode ser necessária em algumas situações para reduzir a pressão do sistema até o valor desejado e diferentes válvulas e acessórios também podem ser necessários. Consulte o fabricante para maiores informações.

TABELA 3 – CAPACIDADE DE VAPOR DO TUBO DE INJEÇÃO – MULTITUBO (kg/h)

MODELO	C* (milímetros)	PRESSÃO DE VAPOR À CONEXÃO DE ALIMENTAÇÃO DO UMIDIFICADOR (barg)																	
		0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4		
DSHS10	180 – 1000	43	62			74	86	94	102	112	121	126	133	141	149	153	157	166	172
	1001	58	85	99	116	126	139	151	163	171	179	190	201	206	211	222	233		
DSHS25	330 – 1250	128	187	226	259	286	313	341	368	386	406	426	448	457	471	496	521		
	1251	153	224	270	310	340	371	403	437	460	484	508	535	562	589	617	645		

\* Comprimento de inserção do tubo (ver tabela de dimensões).

TABELA 4 – NÚMERO MÍNIMO RECOMENDADO DE TUBOS DE INJEÇÃO PARA UMIDIFICADOR MULTITUBO

ALTURA DO DUTO	Até 1500 mm	1501 – 2000 mm	2001 – 2500 mm	acima de 2501 mm
Nº DE TUBOS	2	3	4	5 ou mais

## Exemplo 2 – Umidificador multitubo

Posição de instalação: Dentro de uma AHU com 500 mm de distância a jusante da entrada do ventilador

Tamanho da AHU (A x L): 1600 x 1600 mm

Carga máxima de umidificação: 180 kg/h @ 1,5 barg

Passo 1: Selecione o modelo e a quantidade do tubo de injeção

Recomenda-se um umidificador multitubos para garantir a absorção completa do vapor antes de chegar à entrada do ventilador (ver Nota).

De acordo com a tabela 4, recomenda-se um total de três tubos de injeção para uma altura de AHU de 1600 mm. Seu tamanho nominal pode então ser selecionado de acordo com a Tabela 3. Neste caso, um conjunto de três DSHS25 garantirá 371 kg/h para um comprimento de inserção  $\gamma$  1251 mm.

Passo 2: Selecione o separador de umidade

O separador de umidade deve ser do mesmo tamanho que a tubagem a montante que foi previamente dimensionada em conformidade, por exemplo, por queda de pressão ou velocidade, não excedendo 25 m/s (recomendado).

Para o exemplo atual, com uma carga máxima de umidificação de 180 kg/h a 1,5 barg, o tamanho de tubo recomendado é 11/2" e, portanto, o separador de umidade apropriado é um ADCAPure S10HV de 11/2".

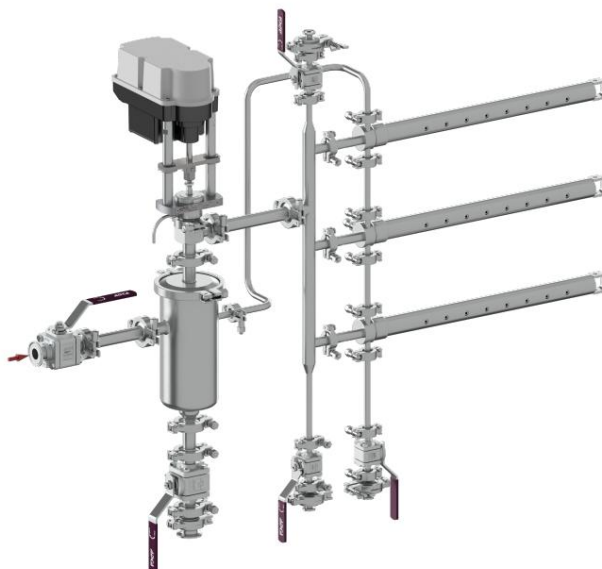
Etapa 3: Selecione a válvula de controle e o atuador

Após calcular o Kv necessário para a aplicação, pode-se encontrar os Kvs da válvula na respectiva folha de dados da válvula de controle ADCAPure. Para o exemplo atual, a seleção poderia ser, por exemplo, um ADCAPure V926H de 11/2" com um Kvs de 16 m<sup>3</sup>/h para se adequar à aplicação. A válvula pode ser equipada com um atuador elétrico de retorno por mola à prova de falhas da série ADCATrol ELF ou um atuador reverso ação Atuador pneumático da série ADCATrol PA.

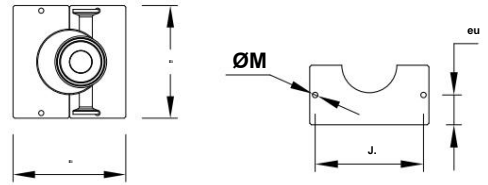
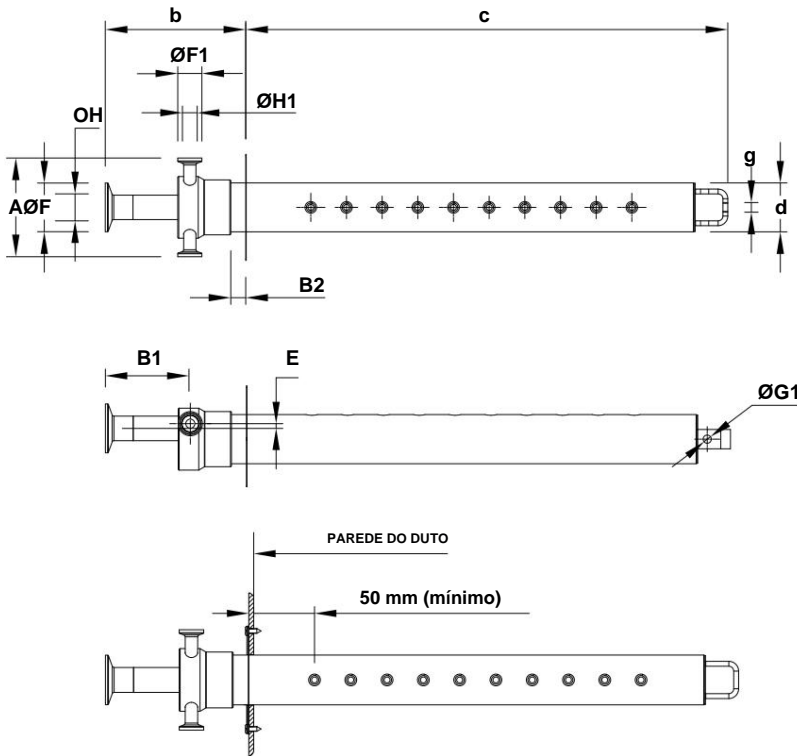
Etapa 4: Purgadores de vapor, estação redutora de pressão e auxiliares

Um conjunto de purgadores adequado deve ser instalado na conexão de drenagem do separador de umidade e um ou vários purgadores de vapor também devem ser instalados para drenar as câmaras de aquecimento e o coletor, se houver. Uma estação redutora de pressão pode ser necessária em algumas situações para reduzir a pressão do sistema até o valor desejado e diferentes válvulas e acessórios também podem ser necessários. Consulte o fabricante para maiores informações.

Nota: Para obter informações sobre as distâncias de absorção ADCAPure DSHS consulte o fabricante. Informações necessárias: Temperatura do ar de entrada (°C), umidade relativa de entrada (%), umidade relativa de saída (%), pressão de vapor de injeção (barg), carga máxima de umidificação (kg/h), dimensões do duto/AHU (A x L em mm). )



TUBOS DE INJEÇÃO



Placas de cobertura

MARCAÇÃO CE – GRUPO 2 (PED – Diretiva Europeia)	
--	--

PN 6	Categoria
3/4" x 1/2" e 1" x 1/2"	SET

CONDIÇÕES LIMITANTES	
----------------------	--

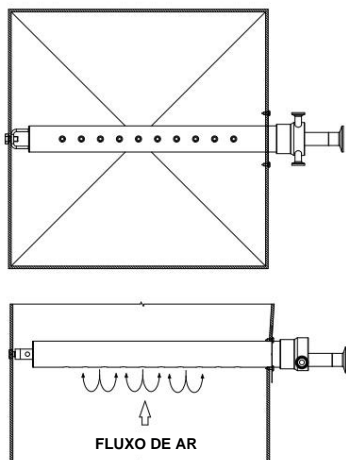
Pressão máxima de operação	4 barras
Temperatura máxima de operação	152°C

DIMENSÕES (mm)																				
MODELO	AB	B1	B2		*	C**	DE	ØF	ØF1	G	ØG1	ØH	ØH1	J.	LØM	WGT. (kg)				
DSHS10		91	147,5	85	20	180 - 3100	38	3,1			25	25	M10	8,5	15,75	9,4	100	90	25,5	***
DSHS25		102,5	145,7	87,7	15,5	330 - 3100	50	4,9	50,5	25	M10	8,5	22,1			9,4	110	100	25,5	***

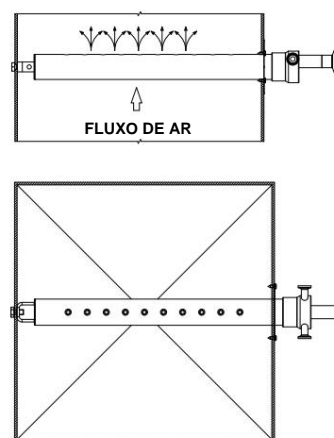
\* Quando existe isolamento térmico, esta dimensão deve ser aumentada em conformidade.  
 \*\* Comprimento de inserção do tubo a definir de acordo com a necessidade do cliente (ex. largura da conduta).  
 \*\*\* A ser confirmado após a definição do comprimento exato.

DIREÇÃO DE EMISSÃO DE VAPOR

A injeção de vapor deve ser contra o fluxo de ar. Em aplicações de fluxo de ar vertical, o vapor deve ser injetado para cima, independentemente da direção do fluxo de ar.



(visualização do plano)  
duto horizontal



(visualização do plano)  
duto vertical

CÓDIGOS DE PEDIDO DSHS									
<b>modelo</b>	DHS 10	XXXX XX	AXX						Aos 15
DSHS – Tubo de injeção higiênica AISI 316L / 1.4404	DHS								
<b>Tipo</b>									
10		10							
25		25							
<b>Comprimento de inserção (mm)</b>									
Especifique a dimensão "C"			XXXX						
<b>Opções</b>									
Nenhum				XX					
"B2" aumentado em 30 mm para acomodar a espessura do isolamento térmico.				i3					
<b>Conexão de tubulação (d1)</b>									
Ponteira de fixação ASME BPE					d				
<b>Acabamento superficial a)</b>									
Acabamento de superfície padrão						x			
Superfícies externas polidas mecânicamente espelhadas (SF1)							P		
Partes internas molhadas eletropolidas (SF5)								E	
<b>Características especiais</b>									
Nenhum								x	
<b>Conexão de tubulação (d2)</b>									
Ponteira de fixação ASME BPE									d
<b>Tamanho (d1 x d2)</b>									
3/4" x 1/2"									vinte
1"x1/2"									25
<b>Construção especial/Opções adicionais</b>									
Uma descrição completa deve ser fornecida e validada no caso de uma construção não padronizada.									E

a) Consulte TIS.GIA – Informações gerais ADCAPure – para maiores detalhes e outras opções de acabamento superficial.