



TROCADOR DE CALOR CASCO E TUBO TUBO CORRUGADO PHARMAGRADE

A Solution Controles apresenta o modelo Pharmagrade, um Trocador de Calor Casco e Tubo com Tubo Corrugado Multitubular construído em aço inoxidável e formado por tubos internos de qualidade farmacêutica e biotecnológica.

O produto a ser processado flui através dos tubos internos enquanto o fluido de serviço flui através do casco. Os fluidos são completamente isolados um do outro, sendo o calor transferido através das paredes do tubo interno.

Placas tubulares duplas são fornecidas em cada extremidade, cada uma com uma abertura de ar de separação. Os tubos são soldados na placa de tubo externa (estéril) e o rolo expandido na outra placa não estéril.

Tubos corrugados são usados para aumentar significativamente a taxa de transferência de calor e, assim, minimizar o tamanho do trocador de calor necessário.

Materiais:	Aço inox AISI316, AISI316L, outros sob consulta
Dimensional:	Comprimento: 1,5m, 2m, 3m e 6m Diâmetro: 88,9; 104; 114,3; 129; 141,3; 168,3; 219,1; 273,1; 323 e 406,4mm
TMO:	-40°C +200°C
PMT:	25 bar
Conexões:	ASME BPE e DIN
Opcionais:	Diferentes conexões e materiais
Acabamento:	Polido ou Eletropolido
Normas:	FDA, CE, ASME BPE

- Projetado para aplicações sanitárias
- Aplicado para Aquecimento e Resfriamento
- Adequado para Água de Injetáveis (WFI), Água Purificada (PW), entre outros líquidos com baixa e alta viscosidade
- Os tubos podem ser totalmente soldados ou removíveis



Projetados para as seguintes condições de projeto:

- Fluidos de baixa viscosidade como sumo de fruta;
- Fluidos de viscosidade média como pure de frutas, etc;
- Soluções contendo pequenos sólidos suspensos como suco de laranja pulposo.



**solution
controles**
soluções
em controle
de fluidos

Distribuidor:

XLG UHS
HEAT TRANSFER SYSTEMS

Empresa
certificada
ISO 9001:2015

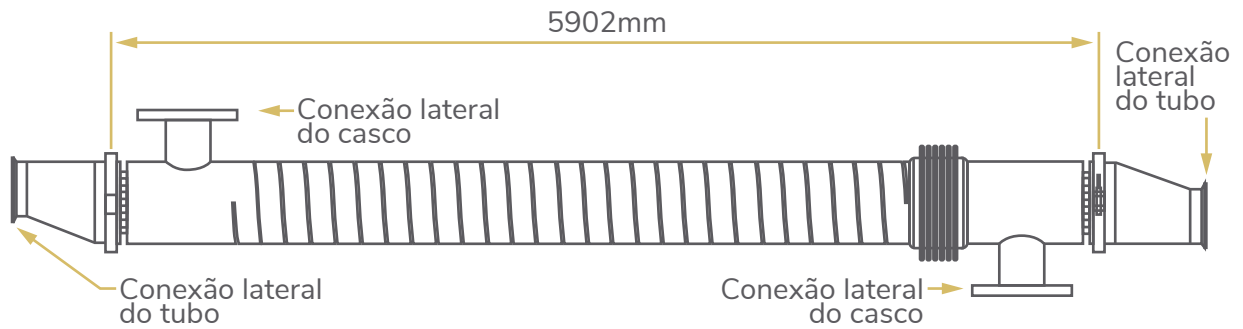


www.solutioncontroles.com.br

Sede Jacareí
+55 12 3958-3190 - Jacareí / SP
solution@solutioncontroles.com.br

Filial Nordeste
+55 85 98109-1188 - Ceará
vendas.ne@solutioncontroles.com.br

DADOS TÉCNICOS

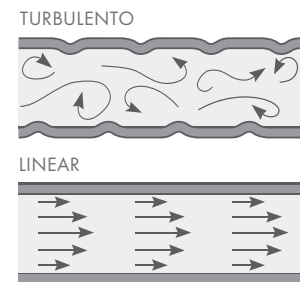


Modelo	Conexões		Troca Área m ² /ft ²	Volume	
	DIN - ISO / ASME BPE			Lateral do casco lt/Ga	Lateral do tubo lt/Ga
	Casco	Tubo			
PH - 51 / 4x13	DN25 - 1.1/2"	DN20 - 1"	1,0 / 10,3	7,7 / 2,0	1,7 / 0,4
PH - 64 / 7x13	DN40 - 2"	DN25 - 1.1/2"	1,7 / 18,0	11,9 / 3,2	2,9 / 0,8
PH - 76 / 13x13	DN50 - 2.1/2"	DN40 - 2"	3,1 / 33,5	15,4 / 4,1	5,4 / 1,4
PH - 89 / 19x13	DN65 - 3"	DN50 - 2.1/2"	4,5 / 49,0	19,5 / 5,2	7,9 / 2,1
PH - 104 / 29x13	DN80 - 3.1/2"	DN65 - 3"	6,9 / 74,7	25,1 / 6,6	12,1 / 3,2
PH - 114 / 32x13	DN80 - 3.1/2"	DN65 - 3"	7,7 / 82,5	33,0 / 8,7	13,3 / 3,5
PH - 129 / 42x13	DN100 - 4.1/2"	DN80 - 3.1/2"	10,1 / 108,2	41,7 / 11,0	17,5 / 4,6
PH - 140 / 55x13	DN100 - 4.1/2"	DN80 - 3.1/2"	13,2 / 141,7	45,0 / 11,9	22,9 / 6,0
PH - 154 / 69x13	DN125 - 5.1/2"	DN100 - 4.1/2"	16,5 / 177,8	53,6 / 14,2	28,7 / 7,6
PH - 168 / 85x13	DN125 - 5.1/2"	DN100 - 4.1/2"	20,3 / 219,0	62,6 / 16,5	35,4 / 9,3
PH - 204 / 121x13	DN150 - 6.5/8"	DN125 - 5.1/2"	29,0 / 311,8	96,5 / 25,5	50,4 / 13,3
PH - 219 / 151x13	DN150 - 6.5/8"	DN125 - 5.1/2"	36,1 / 389,1	103,3 / 27,3	62,9 / 16,6
PH - 254 / 199x13	DN150 - 6.5/8"	DN125 - 5.1/2"	47,6 / 512,8	143,3 / 37,8	82,9 / 21,9



O TUBO CORRUGADO

Os tubos corrugados dos Trocadores de Calor, proporcionam o aumento da turbulência dos fluidos e conseqüentemente a agitação e mistura para melhorar o coeficiente de transferência de calor total. Oferecendo assim, maior troca térmica (eficiência) do que os trocadores com tubos de paredes lisas (smooth). Outros benefícios por causa dessa turbulência é o processo de alta limpeza interna minimizando incrustações ou seja, menos tempo de troca com maior eficiência e maior tempo de operação (run time).



O TUBO CORRUGADO E A ASME BPE

Na busca de um melhor resultado nas transferências de temperaturas dos Trocadores de Calor Casco e Tubo destaca-se o uso do Tubo Corrugado, entretanto, muito se questiona sobre a efetividade e esterilidade deste produto. A Solution Controles, através da fabricante europeia XLG, demonstra conforme norma ASME BPE a eficiência e confiabilidade dos Tubos Corrugados em relação à Drenagem, Rugosidade e Contaminação.

Requisitos de drenabilidade

Na seção SD-3.12 da Norma ASME BPE, algumas especificações são fornecidas para atender aos requisitos de drenagem, neste caso especificamente os requisitos para alcançar a drenagem gravitacional, veja abaixo:



SD-3.12.1 Para fins de esterilidade e limpeza, a gravidade é uma maneira eficaz de facilitar a drenagem. Para alcançar a drenagem gravitacional, as linhas devem ser lançadas em pontos designados e em uma inclinação específica (...) Os requisitos de processo do sistema que devem ser considerados na seleção da inclinação.

(A) As linhas de contato do produto devem ser inclinadas para minimizar o agrupamento do produto no sistema.

(B) As linhas que são esterilizadas a vapor no local devem ser inclinadas para facilitar a drenagem gravitacional do condensado.

(C) As linhas que são limpas no local devem ser inclinadas para facilitar a drenagem gravitacional dos fluidos de limpeza.

As características físicas do sistema (por exemplo, tamanho da linha, materiais, viscosidade do fluido, tensão da superfície do fluido) influenciarão a drenagem em determinada inclinação e também devem ser consideradas. O usuário pode aplicar critérios adicionais na designação da inclinação para resolver problemas como recuperação ou manutenção do produto.

Entende-se assim que a gravidade é uma maneira eficaz de facilitar a drenagem desde que as linhas estejam em uma inclinação específica, entretanto, nem todos os tubos, lisos ou corrugados, podem ser totalmente drenados por gravidade. Especificamente para tubos corrugados, a não ser que sejam instalados verticalmente, os requisitos de drenabilidade podem ser alcançados de acordo com a Sub-Seção SD 3.12.5 citada abaixo, concluindo-se assim que cumprem os requisitos, uma vez que o gás pressurizado ou vácuo podem ser utilizados para este fim.



SD-3.12.5 Sistemas ou equipamentos que não podem ser drenados por gravidade devem utilizar a expulsão forçada com gás pressurizado onde a drenagem de linha é necessária.

Em relação à rugosidade

Para aplicações sanitárias, os tubos corrugados possuem uma rugosidade específica e são ondulados para alcançar um padrão de fluxo turbulento que aumenta a transferência de calor e minimizam a incrustação. Esta ondulação é adquirida através de um dispositivo projetado que em contato com a superfície externa do tubo, o empurra com pressão calculada para obter a profundidade de ondulação requerida, este processo protege o polimento interno do tubo uma vez que a área não é tocada.



Imagem da superfície interna de um tubo corrugado.

Tubos livres de contaminação

A fabricante XLG declara que, uma vez que os tubos ondulados aumentam a turbulência, ocorrerá menos incrustação, veja abaixo a explicação:



Como é amplamente conhecido, o fluxo turbulento é facilmente alcançado com tubos ondulados e uma vez que a ondulação aumenta a turbulência do fluido, diminui o depósito e a incrustação. Portanto, a ondulação não aumentará a contaminação dos tubos internos, mas pelo contrário, tornará sua formação mais difícil.