



# TROCADOR DE CALOR CASCO E TUBO TUBO CORRUGADO MULTITUBO

A Solution Controles apresenta o modelo Multitubo, um Trocador de Calor Casco e Tubo com Tubo Corrugado Multitubular construído em aço inoxidável e formado por um feixe de tubos corrugados montados dentro de um tubo externo corrugado.

O fluido a ser tratado (o produto) flui através do interior dos tubos que formam o feixe de tubos e o fluido de serviço fica fora dos tubos internos, através do invólucro.

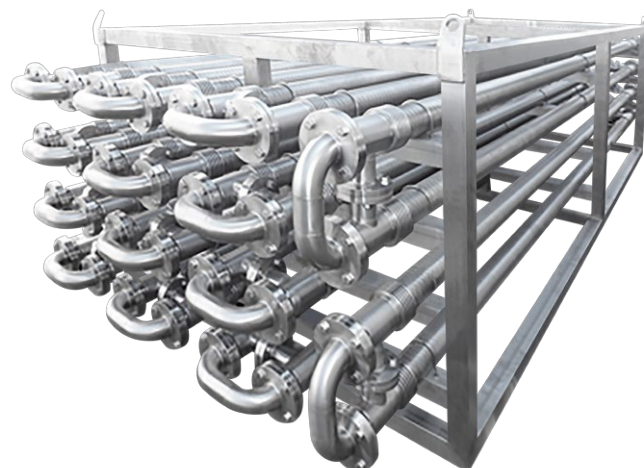
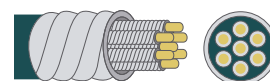
O produto que circula no interior dos tubos e o fluido de serviço que circula através do reservatório são completamente isolados um do outro. Tubos corrugados são usados para aumentar significativamente a taxa de transferência de calor e, assim, minimizar o tamanho do trocador de calor necessário.

- Projetado para aplicações sanitárias
- Redutores excêntricos e unidades inclinadas na estrutura permitem a autodrenagem do produto
- Eficiente e seguro
- Totalmente soldados, incluem fole de expansão para absorver a expansão diferencial entre o casco e os tubos internos

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.

<b>Materiais:</b>	Aço inox AISI316, AISI316L, AISI304, Duplex, outros sob consulta
<b>Dimensional:</b>	Comprimento: 1,5m, 2m, 3m e 6m Diâmetro: 50,8 ~ 254 mm
<b>TMO:</b>	-40°C +350°C
<b>PMT:</b>	25 bar
<b>Conexões:</b>	DIN
<b>Opcionais:</b>	Diferentes conexões e materiais
<b>Acabam. interno:</b>	≤ 0,8 micron Ra
<b>Normas:</b>	CE e 3A



**solution  
controles**  
soluções  
em controle  
de fluidos

Distribuidor:

**XLG UHS**  
HEAT TRANSFER SYSTEMS

Empresa  
certificada  
ISO 9001:2015

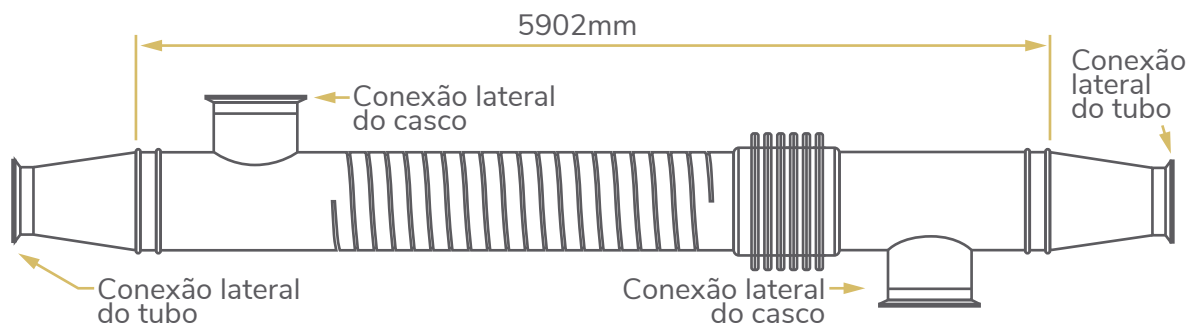


[www.solutioncontroles.com.br](http://www.solutioncontroles.com.br)

Sede Jacareí  
+55 12 3958-3190 - Jacareí / SP  
[solution@solutioncontroles.com.br](mailto:solution@solutioncontroles.com.br)

Filial Nordeste  
+55 85 98109-1188 - Ceará  
[vendas.ne@solutioncontroles.com.br](mailto:vendas.ne@solutioncontroles.com.br)

## DADOS TÉCNICOS



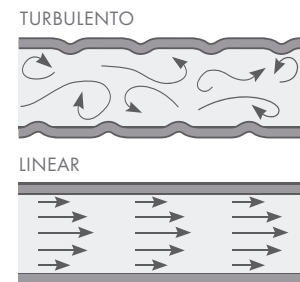
Modelo	Conexões		Área de troca*		Volume**	
	DIN - ISO / ASME BPE		m <sup>2</sup> /ft <sup>2</sup>		Lateral do casco lt/Ga	Lateral do tubo lt/Ga
	Casco	Tubo	16mm	25mm		
M - 51	DN25 - 1"	DN20 - 1"	1,2 / 13,0	- / -	5,9 / 1,6	3,7 / 1,0
M - 64	DN40 - 2"	DN25 - 1"	2,1 / 22,7	- / -	8,8 / 2,3	6,5 / 1,7
M - 76	DN50 - 2.1/2"	DN40 - 2"	2,1 / 22,7	1,9 / 20,3	16,8 / 4,4	6,5 / 1,7
M - 89	DN65 - 3"	DN50 - 2.1/2"	3,9 / 42,2	1,9 / 20,3	18,3 / 4,8	12,0 / 3,2
M - 104	DN80 - 3"	DN65 - 3"	5,7 / 61,7	3,3 / 35,5	24,2 / 6,4	17,5 / 4,6
M - 114	DN80 - 3"	DN65 - 3"	6,3 / 68,2	3,3 / 35,5	32,0 / 8,5	19,4 / 5,1
M - 129	DN100 - 4.1/2"	DN80 - 3"	9,3 / 100,6	5,7 / 60,9	36,2 / 9,6	28,6 / 7,6
M - 140	DN100 - 4"	DN80 - 3"	11,5 / 123,4	6,1 / 65,9	40,9 / 10,8	35,1 / 9,3
M - 154	DN125 - 4"	DN100 - 4"	12,7 / 136,3	9,0 / 86,4	55,4 / 14,6	38,8 / 10,2
M - 168	DN125 - 4"	DN100 - 4"	16,6 / 178,5	9,9 / 106,5	60,9 / 16,1	50,8 / 13,4
M - 204	DN150 - 6"	DN125 - 4"	25,6 / 275,9	14,6 / 157,2	86,0 / 22,7	78,5 / 20,7
M - 219	DN150 - 6"	DN125 - 4"	29,0 / 311,6	17,9 / 192,7	102,0 / 27,0	88,7 / 23,4
M - 254	DN150 - 6"	DN125 - 4"	38,9 / 418,8	25,9 / 279,0	138,9 / 36,7	119,1 / 31,5

\* Cada modelo inclui tubos internos de 18 ou 25 mm, portanto as áreas de troca mudam de acordo.

\*\* Os volumes são aplicáveis a unidades com tubos internos de 18 mm.

## 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.