



TI-P494-02
CH Issue 3

Calentador en línea IJH

Descripción

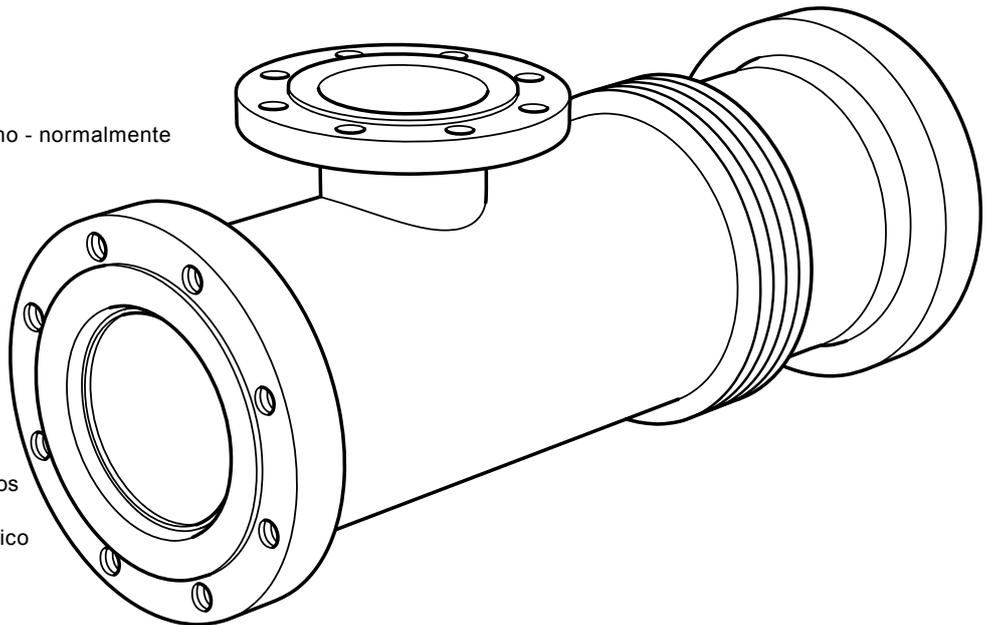
El calentamiento por contacto directo de líquidos es eficiente e inmediato. La gama de calentadores diseñados por Spirax Sarco ha sido desarrollada para operar en la mayoría de aplicaciones industriales donde se permita la introducción directa de vapor en un líquido. Todas las unidades están diseñadas para un funcionamiento silencioso - una gran ventaja sobre la mezcla convencional de vapor/líquido.

Ventajas

- Funcionamiento sencillo
- No tiene partes móviles
- Nivel de ruido y vibraciones mínimo - normalmente asociados con la cavitación
- Muy eficiente

Aplicaciones típicas

- Calentamiento de agua de proceso
- Calentamiento de la camisa de un reactor
- Escaldado de verduras
- Calentamiento de productos químicos
- Calentamiento de productos químico
- Industria minera



Tipos de calentadores en línea IJH disponibles

Disponemos de tres tipos de calentador en línea: Estándar, higiénico y monobloque. Todos ellos se comportan de la misma manera, pero son adecuados para diferentes aplicaciones.

Estándar	Adecuado para la mayoría de aplicaciones Puede dimensionarse utilizando el programa on-line de Spirax Sarco
Higiénico	Se puede suministrar con cualquier tipo de conexión - Clamp Sanitario / RJT / IDF FAdmite conexiones roscadas o con bridas en el lado de vapor - generalmente estipulados por el cliente Superficies internas y externas generalmente pulidas – según la especificación del cliente, es decir, satinado/ espejo/mate - para eliminar pequeñas grietas Limitado a 6 bar r de presión máxima de vapor (pared delgada de acero inoxidable con 1,6 mm de espesor) Para el dimensionado contactar con Spirax Sarco
Monobloque	Unidades económicas para pequeñas tareas a baja presión con una presión máxima de diseño de 10 bar rg Disponibles para unidades de tamaño hasta DN65 (2½") de diámetro nominal Para el dimensionado contactar con Spirax Sarco

Programa de cálculo Spirax Sarco on-line

Podemos utilizar el programa de dimensionado On-line de Spirax Sarco para diseñar una unidad adecuada (disponible en www.spiraxsarco.com con contraseña).

Cómo funciona un IJH

Se introduce líquido frío presurizado en un calentador en línea IJH y se acelera inmediatamente a través de la boquilla de mezclado, produciendo una caída de presión local.

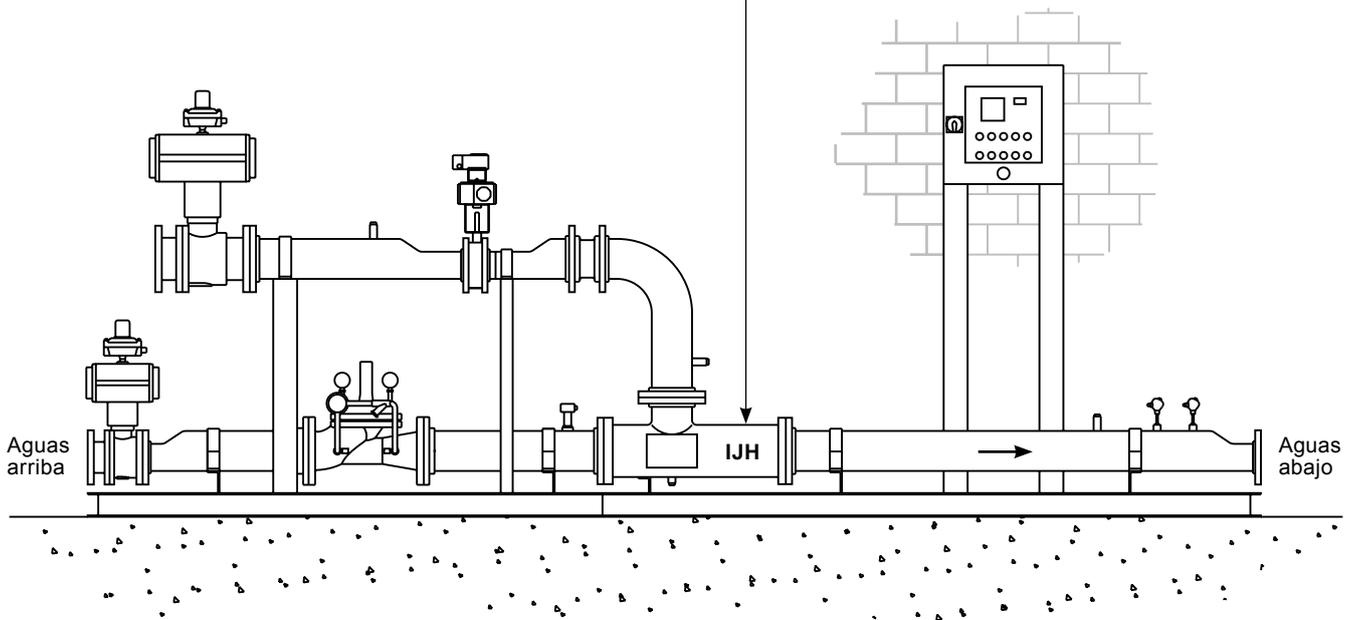
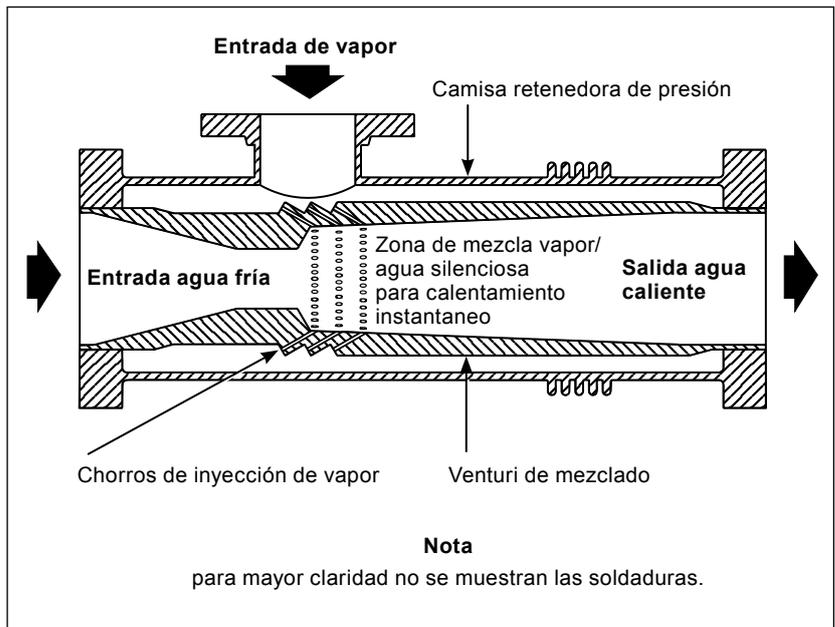
Vapor a presión entra en el IJH y se descarga en el líquido a alta velocidad, a través de una serie de chorros alrededor del tubo de mezcla. Este método de mezclar vapor y líquido impide que el líquido 'retorne' si el vapor aguas abajo tiene una presión mucho mayor que el líquido.

Tanto el calor sensible y latente del vapor se disipa completamente dentro del líquido, haciendo que el calentador en línea IJH de Spirax Sarco sea muy eficiente.

El calentador en línea IJH de Spirax Sarco también está diseñado para mezclar las dos corrientes, de manera silenciosa y de forma instantánea para evitar ruidos excesivos y el desgaste normalmente asociado con la cavitación.

Aplicación típica

El siguiente esquema muestra un típico sistema completo.



Consejos de instalación

Tubería de vapor	Tramos de tubería	Asegurar que el tramo de tubería corre plano a lo largo de la parte inferior para asegurar que el condensado no se acumule en puntos bajos, es decir, utilizar reducciones excéntricas no concéntricas.
	Válvula reductora de presión principal	Se recomienda que la válvula de control de vapor sea de uno o dos tamaños de tubería menores que la línea de suministro de vapor en el ramal del IJH - utilizar reducciones excéntricas.
Tubería de agua	Válvula de retención	La válvula de retención debe estar situada junto al IJH para evitar el retorno de vapor en caso de fallo de la presión de suministro de agua fría.
	Sonda de temperatura	Se recomienda que la sonda de temperatura este situada 6 a 10 diámetros de tubería aguas abajo del IJH.
	Instrumentos	Incluir puntos adecuados de toma de presión para los manómetros.
	Drenaje	El drenaje es importante durante la parada, siempre hay que incluir puntos de drenaje en los puntos bajos o orientar la unidad para que se auto-drene (descarga vertical hacia arriba).

Consejos sobre el diseño

Normalmente, el fluido a calentar es agua; sin embargo, cuando el líquido no es agua debemos conocer la densidad y capacidad calorífica del fluido.

Rango = Caudal máximo ÷ Caudal mínimo

Lado líquido

El rango representa la variabilidad del caudal del fluido. Para muchos procesos, el rango es muy pequeño. El IJH puede conseguir un rango en el lado líquido de 3:1 y en algunos casos se puede lograr un rango de 4:1.

Lado vapor

Generalmente, en el lado de vapor se puede conseguir un rango de 5:1 (pero puede estar restringida si la presión del lado líquido aumenta por encima de su rango de operación).

Caída de presión del líquido

En la mayoría de sistemas una caída de 0,5 bar se considera razonable; sin embargo, se puede conseguir una caída de presión mínima de 0,3 bar. La caída de presión seleccionada sólo se produce cuando no fluye vapor (en el arranque o cuando no se requiere calentamiento). Durante el funcionamiento normal, la caída de presión es menor ya que el vapor da al líquido un ligero 'impulso' a la presión.

Presión de vapor

En el diseño de una unidad, la presión de vapor en la brida de entrada del IJH debe ser suficiente para superar la presión del líquido. Si la presión de vapor es menor que la presión del líquido, el líquido podría entrar en la línea de vapor causando vibraciones. Por tanto, es importante tener en cuenta la caída de presión por las válvulas y equipos aguas arriba del IJH para asegurar que se mantiene la presión correcta en la brida de entrada de vapor.

Temperatura máxima del líquido

Generalmente, la temperatura máxima que se puede calentar es hasta 5 - 10°C por debajo de la temperatura de saturación del líquido. Cuando el líquido se calienta más de esto, se puede alcanzar la temperatura de ebullición y puede hacer que la unidad vibre y sea ruidosa. Sin embargo, si desea calcular la temperatura máxima, se puede calcular usando el siguiente método: Temperatura de saturación = Presión de vapor en la zona de mezcla x 0,85.

Por ejemplo, si un IJH tiene una presión en la entrada del lado líquido de 2,5 bar r y la caída de presión es de 0,5 bar, la presión en la zona de mezcla sería de 2 bar r o 3,013 bar a.

$$0,85 \times 3,013 = 2,56 \text{ bar a}$$

$$T_{\text{sat a } 2,56 \text{ bar a}} = 128,2^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Temperatura máxima del líquido} = 128,2^{\circ}\text{C}$$

Materiales de construcción

Todos calentadores en línea IJH de Spirax Sarco están diseñados y contruidos según los criterios específicos de los clientes para proporcionar un rendimiento óptimo y una rentabilidad de la inversión para su futura aplicación. También podemos ofrecer materiales alternativos para el tubo de mezcla. Según nuestra experiencia las siguientes tres combinaciones de materiales son las más populares:

- Camisa en acero al carbono – Internos en acero inoxidable
- Enteramente en acero inoxidable
- Enteramente en acero al carbono
- Hastelloy

Velocidades típicas en la tubería

- La velocidad de entrada del vapor en todos nuestros calentadores en línea IJH están calculadas preferiblemente para un máximo de 50 m/s (nunca > 65 m/s).
- La tubería de agua de refrigeración se dimensiona, preferiblemente, para una velocidad máima de 1,6 m/s.

Otros consejos

Distancias

La distancia recomendada de tramos rectos aguas abajo del IJH antes de cualquier curva, sensor o equipo es de 6 a 10 diámetros de tubería. Hacer referencia a la aplicación típica en la página 2, que nos muestra estas distancias recomendadas.

El tamaño de la tubería siempre debe coincidir con la conexión de la unidad. Sin embargo, si la tubería tiene un diámetro interior mayor que la unidad en la tubería, después de la brida de descarga debe tener un mínimo de 6 a 10 diámetros de tubería de longitud antes de volver al diámetro interior de la tubería

Orientación del IJH

El IJH se puede instalar y operar en casi cualquier posición, pero, la orientación preferida es con el flujo de líquido en horizontal y el ramal de vapor en la parte superior de la unidad para facilitar el drenaje. Sin embargo, no se recomienda que la unidad sea instalada en vertical con el flujo hacia abajo.

Purgadores de vapor

Si se sabe que el suministro de vapor puede ser húmedo o contiene menos de 5°C de sobrecalentamiento, le recomendamos el uso de purgadores de vapor y separadores de gotas en la tubería. Si el condensado no se elimina de forma adecuada, las partes internas del IJH estarán sometidas a condiciones que pueden aumentar el desgaste, produciendo eventualmente un funcionamiento ineficiente.

Filtros

Recomendamos la instalación de filtros, tanto en la tubería de vapor como en la tubería de líquido frío. El filtro en la tubería de vapor debe estar colocado aguas arriba de cualquier válvula de control y, el filtro en la tubería de líquido debe colocarse aguas arriba de la unidad, pero, a no menos de 6 diámetros de tubería de la brida de entrada de líquido.

Conexiones

Se puede suministrar el IJH con cualquier tipo de conexiones en los extremos o el cuerpo, conexiones roscadas, con bridas o clamp sanitario.

Mantenimiento

Siempre que el vapor utilizado para el calentamiento sea seco y saturado (o ligeramente sobrecalentado) un IJH necesita poco mantenimiento y debe dar muchos años de servicio.

Sin embargo, si el líquido que se calienta es corrosivo o abrasivo, el vapor es 'húmedo' o la unidad se encuentra dentro de un ambiente severo, la unidad puede necesitar una inspección adicional. Si se determina que 'cuerpo' del IJH está en buenas condiciones, pero las partes internas están desgastadas, habrá que evaluar su sustitución o introducir la eventual sustitución dentro del programa de mantenimiento.

Programa de cálculo en internet

Ejemplo

Se quiere calentar agua de 18°C a 2 bar r a 50°C. El caudal de agua es de 282 m³/h y el vapor está disponible a 6 bar r 177°C.

Método

Podemos utilizar el programa de dimensionado on-line de Spirax Sarco para diseñar una unidad adecuada (disponible en www.spiraxsarco.com con contraseña).

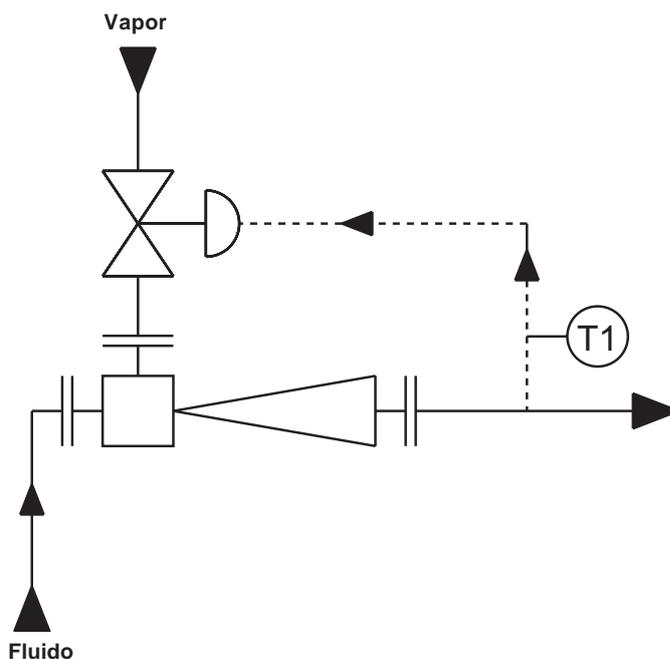
Como el líquido a calentar es agua, hacer clic en 'agua' como tipo de líquido y completar las siguientes secciones.

NOTA: Las secciones de capacidad calorífica y densidad no se pueden modificar ya que los datos de propiedades del agua los calcula automáticamente el programa.

Al seleccionar la caída de presión en la unidad la mínima es de 0,3 bar y la máxima es de 2 bar. Generalmente 0,5 bar es aceptable y es la caída de presión más seleccionada.

Si el vapor es saturado hacer clic en el botón 'saturated', pero como el vapor está por encima de la temperatura de saturación a 6 bar r, introducir la temperatura en el campo correspondiente.

Seleccionar unas condiciones de diseño mecánico apropiadas que deben ser mayores que las condiciones de funcionamiento.



IJH instantaneous jet heater quote

Welcome to the Online Quote system. Please complete the details below. If you are unsure how to use this program please use these instructions.

Client Reference	
Liquid Side Inlet Conditions	
Liquid Type	<input checked="" type="radio"/> Water <input type="radio"/> Other If other please enter description:
Pressure	2 bar(g)
Temp. In	18 °C
Flowrate	282 m ³ /h
Ht. Cap.	KJ/kg °C (will be calculated if liquid type is water)
C.W. Density	kg/CuM (will be calculated if liquid type is water)
Liquid Side	
Pressure Drop	0.5 Bar
Shell Materials of Construction	Carbon Steel
Internals Mat. of Construction	Carbon Steel
Steam Side Inlet Conditions	
Pressure	6 bar(g)
Temp. In	<input checked="" type="radio"/> Enter Temp <input type="radio"/> Saturated 177 °C
Liquid Side Outlet Conditions	
Temperature	50 °C
Mechanical Design Conditions	
Pressure	10 bar(g)
Temperature	200 °C
<input type="button" value="Calculate >"/>	

Nota: Si fuese necesario, se puede aumentar el tamaño de la unidad según su especificación. No se puede reducir el tamaño de la unidad de esta manera. La única manera de reducir el tamaño de la unidad aumentando la caída de presión a través de la unidad. Para ello hacer clic en el botón 'Go Back' y aumentar la caída de presión de 0,5 hasta que el tamaño del lado del líquido se reduce. El tamaño del ramal de vapor es fijo y no se puede reducir.

Resumen de la página de diseño

Cuando se pulsa el botón 'calculation', el programa calculará la velocidad de flujo de vapor requerido y los tamaños de conexión de la unidad. El usuario verá una pantalla resumen, y en ese momento se puede seleccionar el rango de brida deseado y luego se puede pulsar el botón 'Save & Email' y se le enviará una Hoja de datos y Plano general, páginas 5 y 6, a la dirección de correo electrónico elegida.

Design summary

Here is a summary of the design you have requested.

Liquid Side Conditions	
Liquid Type	Water
Inlet Temperature	18 Deg C
Outlet Temperature	50 Deg C
Inlet Pressure	2 Bar(g)
Outlet Pressure	1.5 Bar(g)
Flowrate	282 m ³ /h
Ht. Cap.	4.1857 KJ/kg Deg C
C.W. Density	998.5955 kg/CuM
Liquid Side	
Pressure Drop	0.5 Bar
Shell Materials of Construction	Carbon Steel
Internals Mat. of Construction	Carbon Steel
Steam Conditions	
Pressure	6 Bar(g)
Temp. In	177 Deg C
Flowrate	14604 kg/hr
Mechanical Design Conditions	
Pressure	10 Bar(g)
Temperature	200 Deg C
Preferred Flange Rating	
Type	<input checked="" type="radio"/> Slip-On <input type="radio"/> Weld Neck
Rating	<input checked="" type="radio"/> 150 LB <input type="radio"/> n/a PN10 <input type="radio"/> 300 LB <input type="radio"/> PN16 <input type="radio"/> 600 LB <input type="radio"/> PN25 <input type="radio"/> 900 LB <input type="radio"/> PN40 <input type="radio"/> 1500 LB <input type="radio"/> PN63 <input type="radio"/> 2500 LB
Unit Size	
Liquid Inlet/Outlet Size	10 "NB
Steam Branch Size	8 "NB
<input type="button" value="Go Back"/> <input type="button" value="Save & E-mail"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Si elige 'Save & Email' la oferta será enviada a su dirección de correo electrónico y se le dará un número de referencia de oferta para cualquier consulta.

Hoja de datos generada por el programa de dimensionado

A continuación mostramos un ejemplo típico:

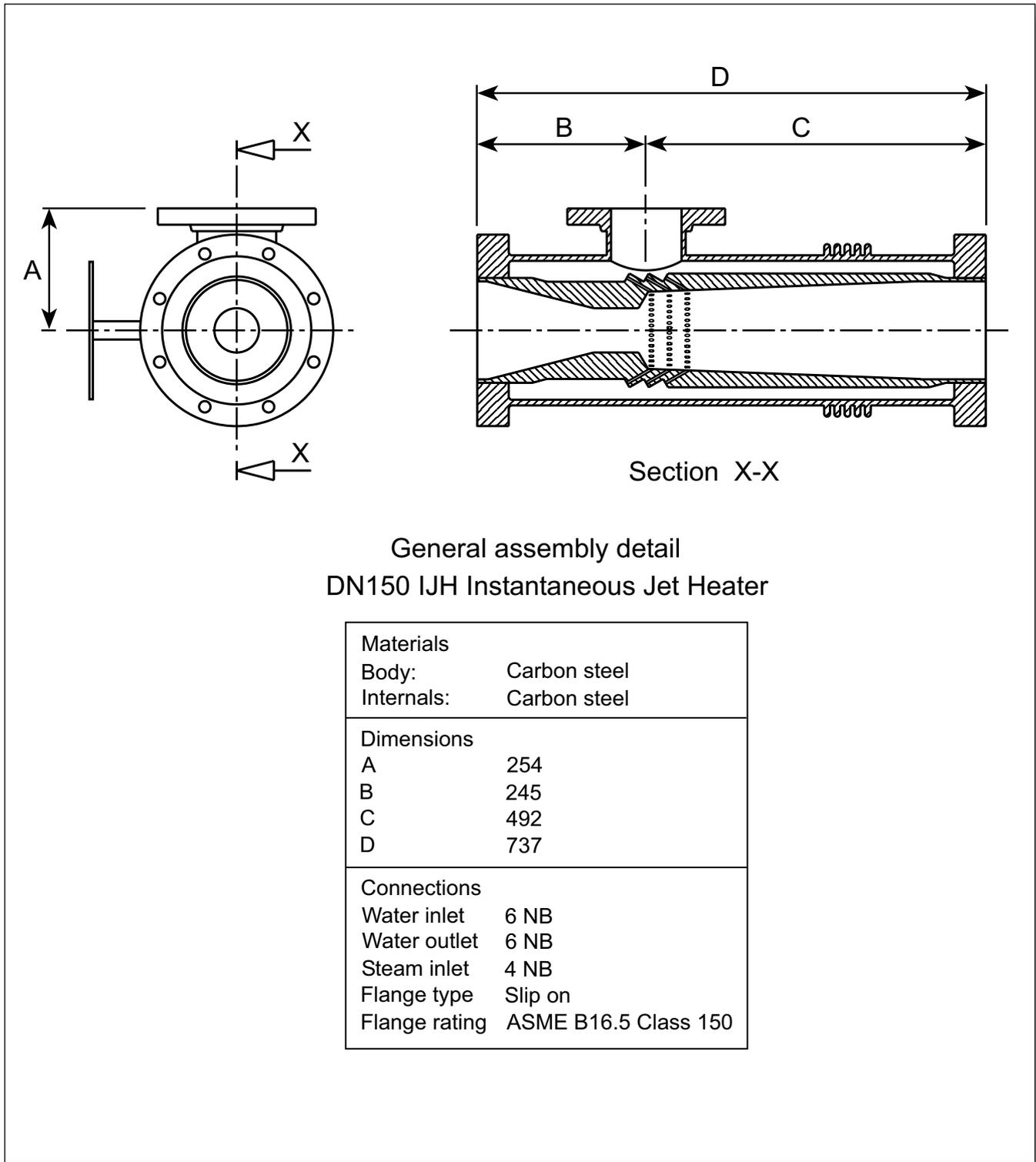
Spirax Sarco IJH Instantaneous Jet Heater Datasheet						
1	Client:	Spirax-Sarco Limited			Client Project Ref:	
2	Client's Ref:	EXAMPLE			Plant Location:	
3	Spirax Ref:	EXAMPLE/IJH00545			Nameplate Tag No.	
4	Description:				No. OFF:	1
5	Unit Ref:	IJH250CS6F0			Operation:	
6	Drawing No:	DEIJH00545-1			Service:	
7	Serial No:					
8	Unit Size:	10				
9	PERFORMANCE OF ONE UNIT					
10	Fluid to be Heated:	-	Water			
11	Density:	(Kg/M ³)	998.6			
12	Heat Capacity:	(KJ/kg°C)	4.186			
13						
14	Liquid Side Conditions:-		Max			
15	Flowrate	(M ³ /hr)	282			
16	Inlet Temperature	(°C)	18			
17	Outlet Temperature	(°C)	50			
18	Inlet Pressure	(bar g)	2			
19	Pressure Drop	(bar)	0.5			
20						
21	Steam Conditions:-		Max			
22	Flowrate	(kg/h)	14603.1			
23	Pressure	(bar g)	6			
24	Temperature	(°C)	117			
25	Notes					
26						
27						
28	MATERIALS OF CONSTRUCTION					
29	Shell	Carbon Steel			Flanges	Carbon Steel
30	Combining Tube	Carbon Steel			Gaskets	TSL to Select
31	Notes					
32						
33						
34	MECHANICAL DESIGN			CONNECTION DETAILS		
35	Max. Design Pressure	(bar g)	10		Size ("NB)	Rating
36	Max. Design Temperature	(°C)	200	Liquid Inlet	10	150 LB
37	Internal Corrosion Allowance	(mm)	1.5	Liquid Outlet	10	150 LB
38	Mechanical Design Code	-	ASME B31.3	Steam Inlet	8	150 LB
39	Welding Standard	-	To Code	Tapping	0.5	BSP
40	CE Marking Required		TSL to determine	Flange Type	ASME B16.5 Slip-On	
41	External Surface Finish	-	High Temp. Silicone Aluminium	Notes		
42	Weight	(kg)	TBC			

Ejemplo de selección:

Ha seleccionado un Calentador en línea Spirax Sarco IJH Tamaño 10. El caudal de vapor requerido es de 14.603 kg/h.

Plano general generado por el programa de dimensionado on-line

A continuación mostramos un ejemplo típico de un plano creado con conexiones y dimensiones aproximadas que también se le enviará por correo electrónico:



Cómo pasar pedido

Ejemplo: 1 Calentador en línea Spirax Sarco IJH250CS Tamaño 10 con conexiones brida loca ASME 150 RF.

Nota: Adjuntar la Hoja de Datos IJH Datasheet al pedido.