

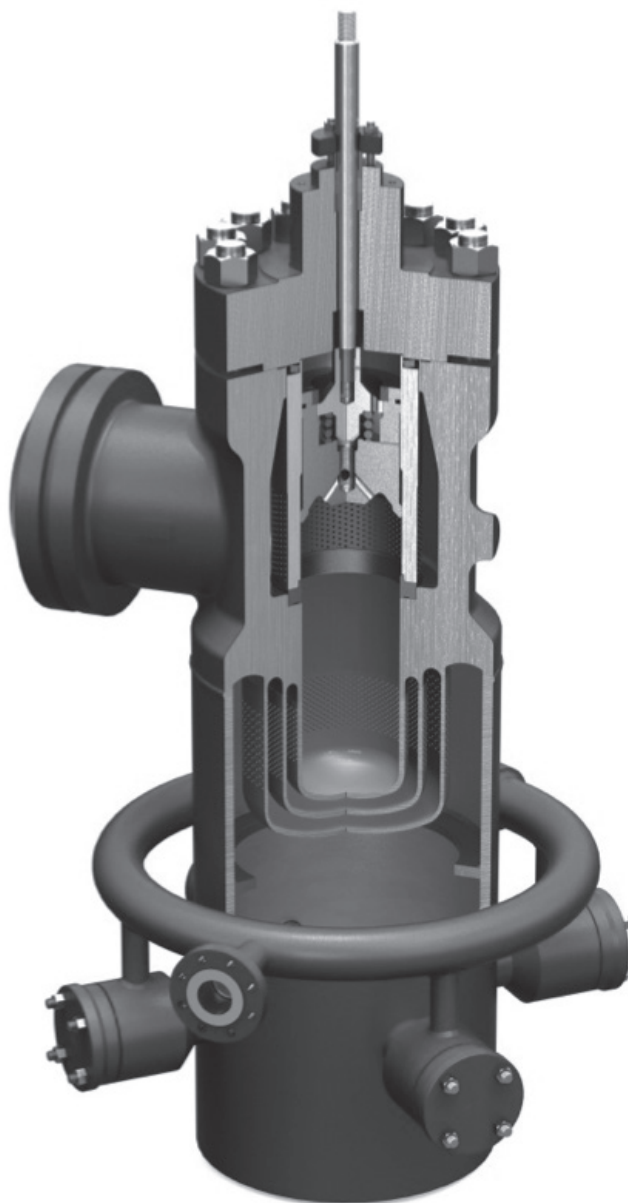
Masoneilan

a Baker Hughes business

SteamForm™ Serie 84003

Válvula de control de acondicionamiento de vapor

Guía de instalación
(Rev. B)



Sobre esta guía

Se cree que toda la información contenida en este documento es precisa en el momento de la publicación y está sujeta a cambios sin previo aviso.

Los cambios a las especificaciones, la estructura y los componentes utilizados puede que no lleven a la revisión de este manual, a menos que dichos cambios afecten la función y el desempeño del instrumento.

En ningún caso este manual garantiza la comerciabilidad del hardware o del software, ni la adaptación a requisitos específicos del cliente.

Informe a su proveedor local sobre cualquier error o pregunta acerca de la información contenida en este manual o visite valves.bakerhughes.com.

Descargo de responsabilidad

ESTAS INSTRUCCIONES PROPORCIONAN AL CLIENTE/OPERADOR INFORMACIÓN IMPORTANTE DE REFERENCIA, ESPECÍFICA DEL PROYECTO, ADEMÁS DE LOS PROCEDIMIENTOS NORMALES DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CLIENTE/OPERADOR. DADO QUE LAS FILOSOFÍAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO VARÍAN, LA EMPRESA BAKER HUGHES (Y SUS SUBSIDIARIAS Y FILIALES) NO INTENTA DICTAR PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS, SINO PROPORCIONAR LIMITACIONES Y REQUISITOS BÁSICOS CREADOS POR EL TIPO DE EQUIPO PROPORCIONADO.

ESTAS INSTRUCCIONES SUPONEN QUE LOS OPERADORES YA TIENEN UN CONOCIMIENTO GENERAL DE LOS REQUISITOS PARA LA OPERACIÓN SEGURA DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS EN ENTORNOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS. POR LO TANTO, ESTAS INSTRUCCIONES DEBEN INTERPRETARSE Y APLICARSE EN CONJUNTO CON LAS NORMAS Y REGLAMENTOS DE SEGURIDAD APLICABLES EN EL SITIO Y LOS REQUISITOS PARTICULARES PARA LA OPERACIÓN DE OTROS EQUIPOS EN EL SITIO.

ESTAS INSTRUCCIONES NO PRETENDEN CUBRIR TODOS LOS DETALLES O VARIACIONES DE LOS EQUIPOS, NI PREVER TODAS LAS POSIBLES CONTINGENCIAS QUE DEBAN AFRONTARSE EN RELACIÓN CON LA INSTALACIÓN, LA OPERACIÓN O EL MANTENIMIENTO. SI DESEA MÁS INFORMACIÓN O SI SURGEN PROBLEMAS PARTICULARES QUE NO ESTÁN SUFICIENTEMENTE CUBIERTOS PARA LOS PROPÓSITOS DEL CLIENTE/OPERADOR, EL ASUNTO DEBE REMITIRSE A BAKER HUGHES.

LOS DERECHOS, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE BAKER HUGHES Y DEL CLIENTE/OPERADOR SE LIMITAN EstrictAMENTE A LOS EXPRESAMENTE PREVISTOS EN EL CONTRATO RELATIVO AL SUMINISTRO DEL EQUIPO. LA PUBLICACIÓN DE ESTAS INSTRUCCIONES NO IMPLICA NINGUNA REPRESENTACIÓN O GARANTÍA ADICIONAL POR PARTE DE BAKER HUGHES EN RELACIÓN CON EL EQUIPO O SU USO.

ESTAS INSTRUCCIONES SE ENTREGAN AL CLIENTE/OPERADOR ÚNICAMENTE PARA AYUDAR EN LA INSTALACIÓN, PRUEBA, OPERACIÓN O MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DESCRITO. ESTE DOCUMENTO NO SE PUEDE REPRODUCIR TOTAL O PARCIALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE BAKER HUGHES.

Copyright

El diseño y la fabricación completos son propiedad intelectual de Baker Hughes.

Se cree que toda la información contenida en este documento es precisa en el momento de la publicación y está sujeta a cambios sin previo aviso.

Cambios en el documento

Versión/Fecha Cambios

Rev. A - 05/2015

Versión original

Rev. B - 11/2020

Cambio de marca de Baker Hughes

Índice

Instalación de SteamForm de la Serie 84003 de Masoneilan	1
Diseño del sistema de tuberías	1
Recomendaciones de tuberías aguas arriba	1
Recomendaciones de tuberías aguas abajo	2
Longitud de tubería recta	2
Ubicación del sensor de temperatura	3
Ubicación del sensor de presión	4
Tamaño y selección de la tubería	4
Punto de ruptura del material	6
Recomendaciones de transición del material de tubería	6
Requisitos del sistema de agua de pulverización	7
Presión del agua	7
Temperatura del agua	8
Tamices	9
Instalación de la válvula	9
Soporte del producto	9
Soporte de actuadores	9
Orientación	11
Drenajes y pendientes de tuberías	12
Vapor de calentamiento y precalentamiento	13
Aislamiento	14
Accesibilidad	14
Métodos de control de temperatura	14
Temperatura – control de retroalimentación	14
Temperatura – control de prealimentación	14
Tiempo de respuesta y velocidad de carrera	15
Arranque y puesta en servicio	15
Purga y limpieza del sistema	15
Dispositivo de instalación de reguladores (TID)	16
Tratamiento térmico posterior a la soldadura y pruebas hidráulicas	16
Conjunto SteamForm	16
Repuestos para la puesta en servicio	16
Derivación de la turbina a las aplicaciones del condensador	16
Requisitos del sistema de derivación	16
Control del proceso	16
Tubos de descarga de contrapresión	17
Evaluación de ruido del sistema	17
Recomendaciones finales	17

Índice

Figura 1	
Longitud recomendada de tubería recta aguas arriba	2
Figura 2	
Instalación típica de tuberías aguas abajo	3
Figura 3	
Longitud de tubería recomendada antes del sensor de temperatura.....	5
Figura 4	
Proceso de evaporación de una gota de agua.....	6
Figura 5	
Instalación de la válvula de control de pulverización de agua SteamForm.....	10
Figura 6	
Orientación recomendada de la válvula SteamForm	11
Figura 7	
Orientación incorrecta de la válvula SteamForm.....	11
Figura 8	
Orientación de salida de flujo descendente vertical, debe ubicarse en el punto bajo aguas abajo	12
Figura 9	
Orientación de entrada de flujo descendente vertical, el drenaje debe ubicarse en el punto bajo aguas arriba ...	12
Figura 10	
Orientación de entrada de flujo vertical hacia abajo, el drenaje debe ubicarse en el punto bajo del cuerpo de la válvula SteamForm.....	13
Figura 11	
Orientación horizontal de entrada y salida, el drenaje debe ubicarse en el punto bajo del cuerpo de la válvula SteamForm.....	13
Figura 12	
Regulador de arranque.....	15
Figura 13	
Dispositivo de instalación de reguladores	16

Instalación de la Steamform de la serie 84003 de Masoneilan™

La instalación de los productos SteamForm de la serie 84002 de Masoneilan requiere un conocimiento profundo del entorno operativo circundante. La selección y evaluación del producto debe extenderse hacia arriba y hacia abajo para garantizar un diseño adecuado para una operación exitosa a largo plazo. Las directrices de instalación de Baker Hughes están destinadas a proporcionar recomendaciones y advertencias para los diversos elementos de diseño del sistema de acondicionamiento de vapor. Las mejoras en el rendimiento general del sistema se prueban y documentan a través de años de experiencia instalada y métodos probados en el campo.

Diseño del sistema de tuberías

El diseño y la disposición del sistema de tuberías son factores importantes para una instalación exitosa de una válvula de acondicionamiento de vapor. Varios factores de rendimiento dependen en gran medida de la disposición adecuada del sistema de tuberías. Sin el diseño correcto implementado, la válvula de acondicionamiento de vapor se vuelve ineficaz para lograr el control y la estabilidad de la temperatura. A lo largo de este documento se explican los requisitos de diseño adicionales, incluida la selección del tamaño de la tubería, la disposición de las tuberías aguas arriba y aguas abajo y el posicionamiento de los elementos de control.

Recomendaciones de tuberías aguas arriba

Se sabe que las curvas de tubería adyacentes, como los codos de tubería y las conexiones en T, causan altos niveles de fuerzas de rotación y vibración excesiva cuando se instalan cerca del cuerpo de una válvula. La exposición a largo plazo a esta vibración inducida por el flujo da como resultado problemas como daño de reguladores y el ruido excesivo durante el funcionamiento.

Para reducir estos riesgos, se debe lograr un perfil de flujo uniforme y estable antes de la admisión del vapor en el cuerpo de la válvula SteamForm. Esto se logra suministrando una longitud de tubería recta, L1, aguas arriba de la entrada de la válvula como se muestra en la Figura 1. Una sección de tubería recta permite que el vapor de entrada recupere su perfil de flujo uniforme después de pasar por la trayectoria turbulenta de un codo. En el caso de una instalación de codo aguas arriba, la distancia recomendada de cinco diámetros de tubería de tubería recta debe montarse aguas arriba de la válvula. También son deseables longitudes más largas de tubería recta.

Longitud mínima de tubería recta aguas arriba:
L1 = 5 veces el diámetro nominal de la tubería

Las conexiones en T aguas arriba implican una mayor consideración, ya que en estas aplicaciones están presentes niveles más altos de turbulencia. Estos sistemas deben suministrar una longitud más larga de tubería recta aguas arriba, ya que existen niveles más altos de inestabilidad. Consulte a su oficina de ventas o fábrica local de Baker Hughes la distancia recomendada para estas aplicaciones.

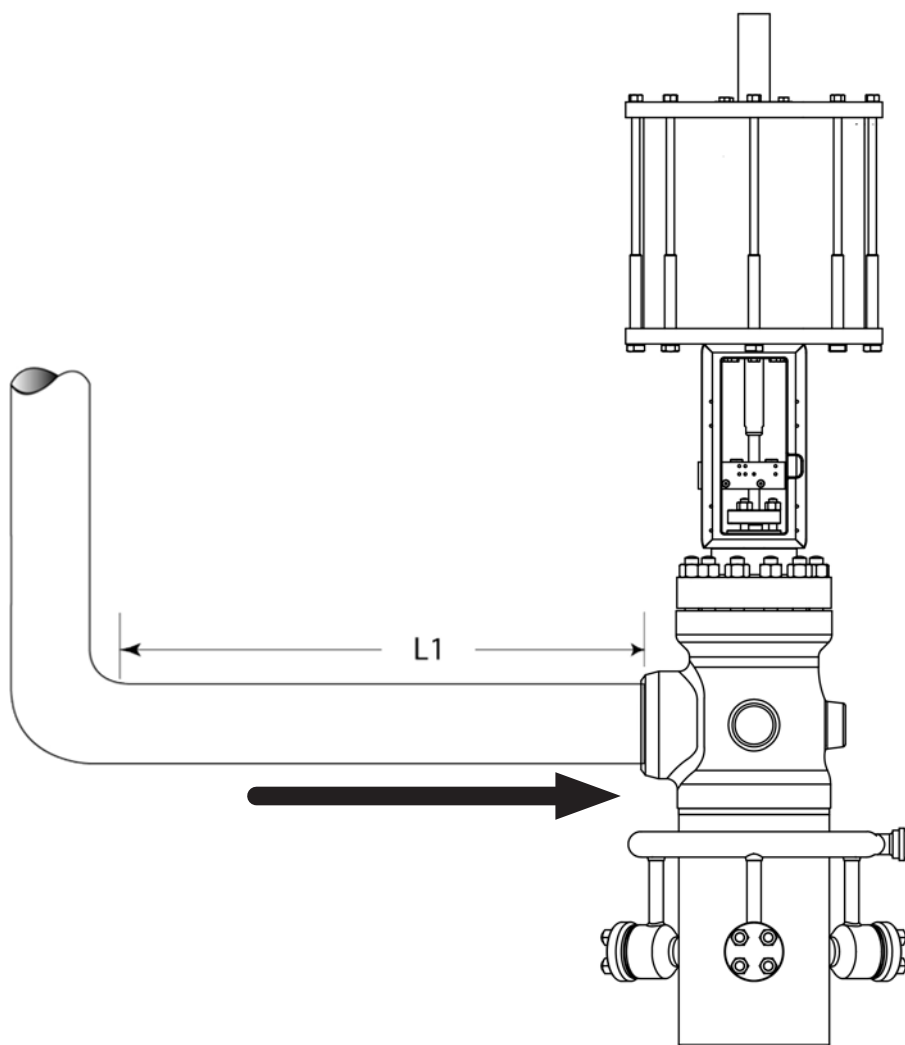


Figura 1: Longitud recomendada de tubería recta aguas arriba

Recomendaciones de tuberías aguas abajo

Las consideraciones posteriores son más complejas debido a un mayor número de variables que se introducen en la salida de la válvula SteamForm. La más significativa de estas variables incluye la adición de agua de pulverización en el flujo de vapor y la expansión del vapor a medida que se reduce la presión. Las siguientes secciones describen las características necesarias para diseñar correctamente el diseño de la tubería aguas abajo.

Longitud de tubería recta

Para evitar la separación de fases y los problemas aguas abajo, como la erosión o un control deficiente del proceso, es necesario extender la longitud de la tubería recta que sale de la válvula SteamForm para permitir la vaporización del agua antes de la instalación de un codo de tubería. Esta distancia garantiza que se vaporice una masa suficiente de gotas de agua para evitar la precipitación de agua y la mezcla insuficiente. Si

bien esta longitud varía con cada conjunto de condiciones de diseño, un diseño conservador aguas abajo de la válvula antes de la instalación del primer codo de la tubería es L2, de acuerdo con la siguiente ecuación:

Longitud mínima de tubería recta abajo:
 $L2 = \text{Mayor de } 10 \text{ pies (3 m) O } 7 \text{ veces el diámetro nominal de la tubería}$

Una vez que se obtiene una distancia recta mínima, Baker Hughes recomienda instalar codos aguas abajo para mejorar la turbulencia del flujo. Los codos aguas abajo ayudan a mezclar el agua de pulverización dentro del flujo de vapor y ayudan a lograr un perfil de temperatura distribuido uniformemente. Se sugiere diseñar la primera curva de la tubería utilizando un codo de cromo-molibdeno de radio largo para proteger contra el desgaste y la erosión. La Figura 2 muestra un ejemplo de instalación.

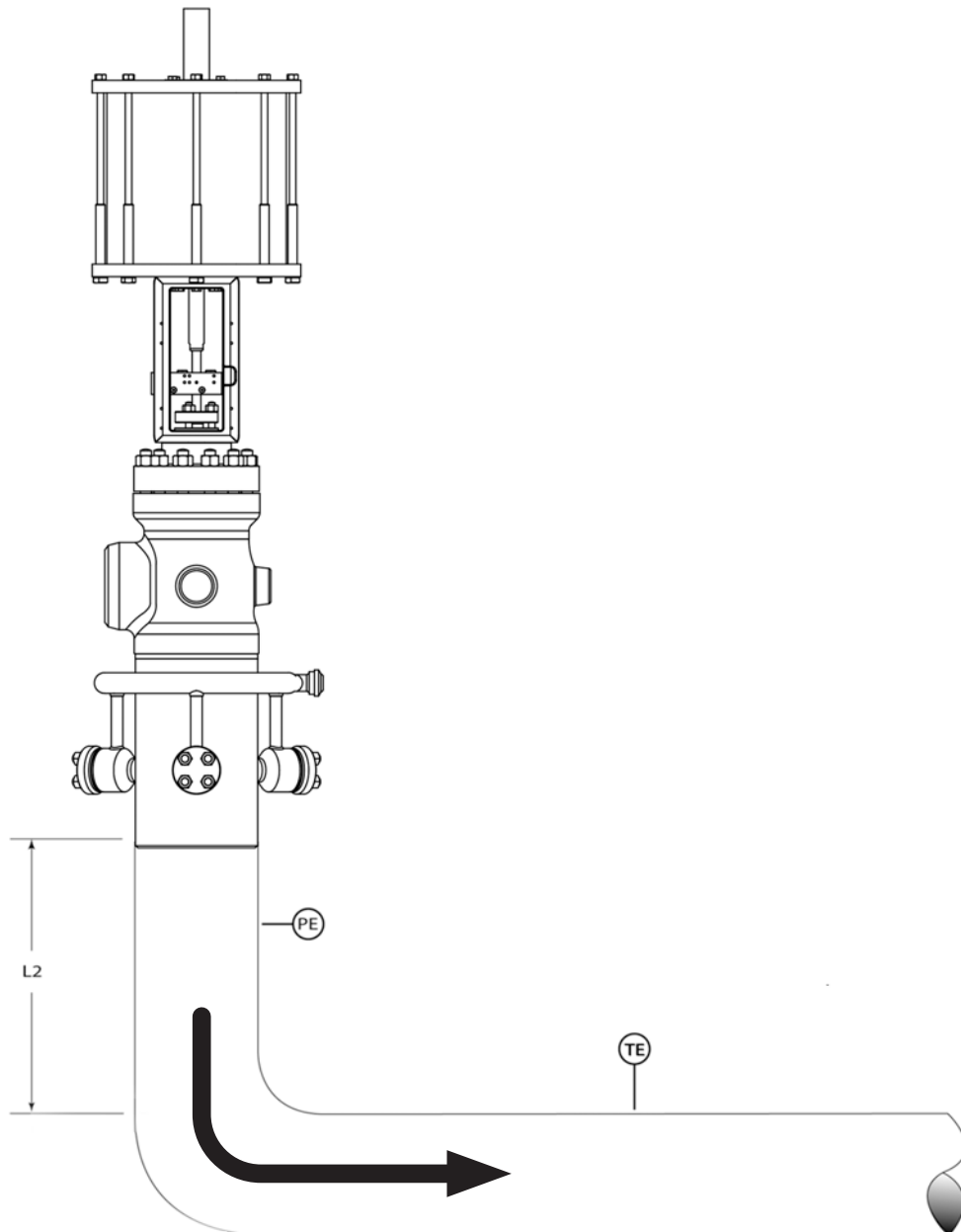


Figura 2: Instalación típica de tuberías aguas abajo

Recomendaciones del sensor de temperatura

Baker Hughes recomienda montar un mínimo de tres (3) sensores de temperatura aguas abajo del desrecalentador. Los sensores deben instalarse en un ángulo de 120 grados, con 2 de cada 3 fallas de votación y lógica promedio.

El sensor de temperatura debe estar ubicado en un punto lo suficientemente alejado aguas abajo para garantizar la vaporización del 100 % de las gotas de agua. Para controlar la estabilidad, se debe lograr un flujo de vapor monofásico. Si existen gotas de agua de alta energía dentro del flujo de vapor, el elemento de temperatura reconoce las condiciones subsaturadas y reduce la capacidad de inyección de agua. Esta mala colocación del elemento de temperatura da como resultado un funcionamiento incontrolable que requiere un rediseño para corregir los errores del sistema de acondicionamiento de vapor diseñado incorrectamente.

La ubicación correcta del sensor de temperatura es específica de la aplicación. Los beneficios de un sistema de tuberías aguas abajo correctamente diseñado permiten una distancia muy reducida. Los beneficios inducidos por el flujo se logran con la colocación adecuada de los codos de las tuberías que permiten una turbulencia de alta energía para ayudar en la mezcla del agua de pulverización al pasar a través del codo. Para la ubicación del sensor de una aplicación específica, se debe proporcionar un diseño de tubería junto con las condiciones de operación a su representante local de Baker Hughes. Sin embargo, la dirección general para la distancia mínima requerida para la ubicación del sensor de temperatura es según la siguiente ecuación, y se muestra en la Figura 3.

Distancia del sensor de temperatura, L3 = Mínimo 33 pies (10 m)

En algunos casos, la planta no puede proporcionar la distancia requerida antes de un sensor de temperatura debido a la falta de espacio o requisitos de aplicación específicos. En estos casos, se requiere el uso de un algoritmo de control de temperatura de alimentación directa para el control. Consulte los métodos de control de temperatura que se explican más adelante en este documento para obtener más información.

La ubicación radial del sensor de temperatura puede ser una preocupación para las aplicaciones que no pasan a través de una curva de tubería. Largos tramos de tubería recta junto con grandes cantidades de inyección de agua pueden provocar la precipitación de agua de pulverización. Los sensores térmicos ubicados en o cerca de la pared inferior de la tubería pueden medir temperaturas más bajas a medida que la precipitación de agua reduce la temperatura de la capa límite inferior a un ritmo más rápido que el núcleo de la tubería. Los sensores de temperatura deben colocarse en la parte media a superior de la sección transversal de la tubería para garantizar que se observe la temperatura máxima del vapor.

Como se señaló anteriormente, la adición de al menos un codo de tubería dentro de un sistema es extremadamente beneficiosa para ayudar a mezclar el agua de pulverización con el vapor. Estas instalaciones siempre deben montar el sensor de temperatura aguas abajo del codo en al menos cinco diámetros de tubería. El acoplamiento cerrado del sensor con un codo puede resultar en un mal control de la temperatura.

Recomendaciones del sensor de presión

El sensor de presión debe estar ubicado en un punto aguas abajo donde haya un perfil de flujo relativamente estable. El punto de instalación recomendado es de cinco diámetros de tubería aguas abajo de la conexión de la válvula y cualquier codo de tubería. (Vea la Figura 3).

**Ubicación mínima del sensor de presión:
L4 = 5 veces el diámetro nominal de la tubería**

Dimensionamiento y selección de la tubería

Antes de colocar el sistema de tuberías, primero se deben determinar los tamaños de tubería apropiados. Esto se logra siguiendo las pautas de limitación de velocidad. Por lo general, el cliente o las normas de ingeniería establecen estas pautas. Estas pautas suelen ser prácticas para el diseño aguas arriba; sin embargo, con la adición de agua de pulverización, algunas pautas se vuelven conservadoras y poco prácticas para el diseño aguas abajo de un sistema de acondicionamiento de vapor.

El entorno ideal para la inyección de agua es un flujo de alta velocidad y altamente turbulento que funcione entre los rangos de 250 pies/s y 300 pies/s. Un chorro de vapor de alta velocidad crea un efecto que corta las gotas de agua y aumenta el área de superficie que está expuesta al vapor. Al crear más área de superficie, el diámetro o espesor de las gotas de agua disminuye. Esto disminuye drásticamente la cantidad de tiempo que se requiere para que una gota de agua se vaporice.

Por el contrario, una corriente de flujo de baja velocidad no ayuda a descomponer la gota de agua. Como resultado, se inyectan gotas de agua de mayor diámetro en aplicaciones de baja velocidad. Debido a que estas gotas de mayor diámetro llevan más masa, se hace difícil a baja velocidad que el vapor suspenda la gota más pesada en la corriente de flujo.

Esto puede provocar la precipitación de agua y una evaporación insuficiente en la ubicación del sensor de temperatura.

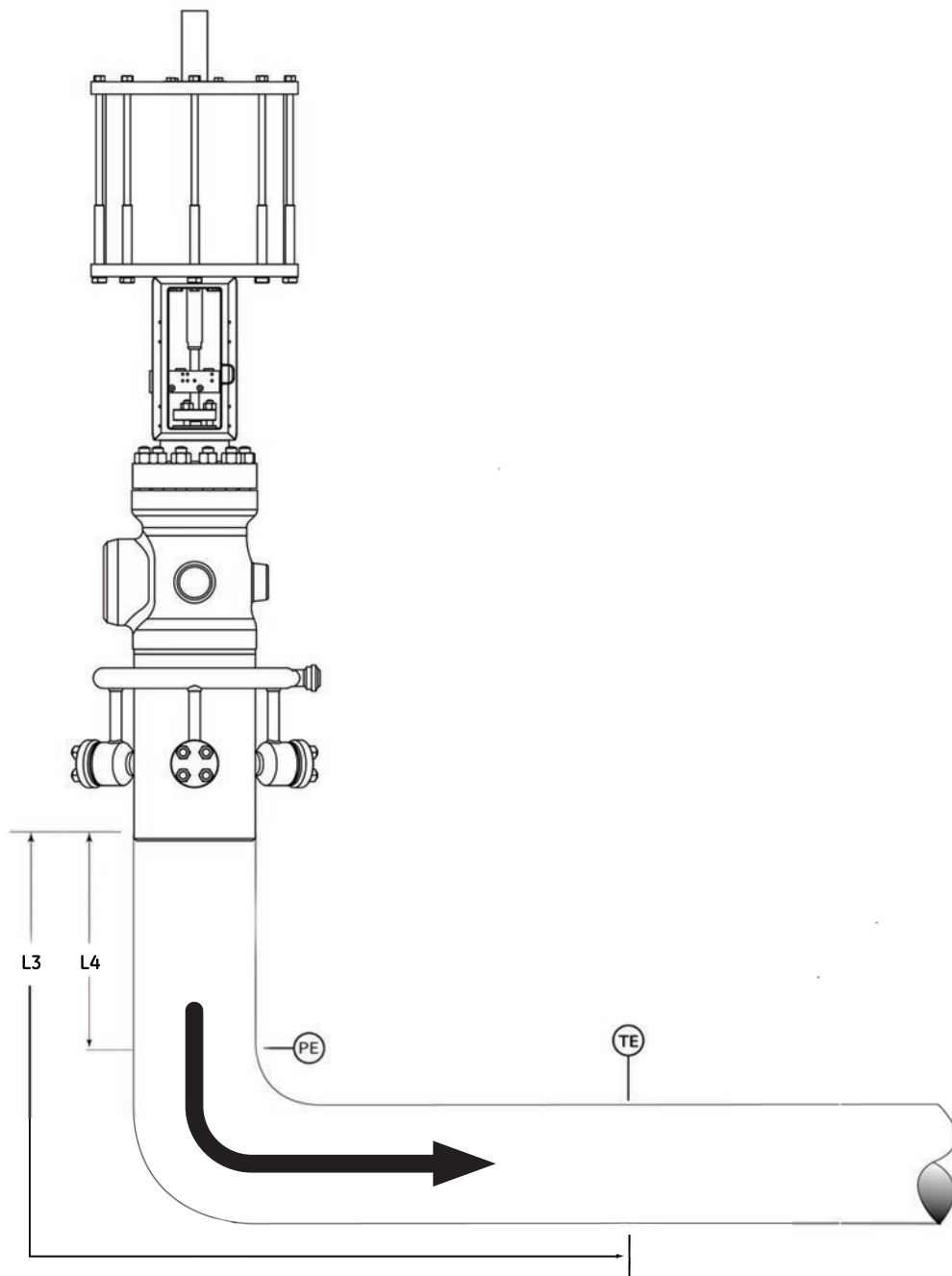


Figura 3: Longitud recomendada de la tubería antes del sensor de temperatura

Es importante diseñar la tubería en torno a los escenarios operativos más críticos. Por ejemplo, es común diseñar un escenario de caudal máximo que rara vez se experimenta. Para este caso, es beneficioso permitir duraciones cortas de alta velocidad (más de 300 pies/s) para obtener una compensación de un mejor rendimiento a caudales más bajos. Existe una relación directa entre el tamaño de la tubería y la reducción que debe evaluarse para cada instalación.

Después de seleccionar el tamaño de la tubería, el siguiente paso es diseñar correctamente el espesor de la pared de la tubería y el material para seguir los códigos apropiados del país o el estado de la instalación. El diseño del espesor y el material de la pared aguas abajo depende de la temperatura de diseño aguas arriba como posible límite. Este límite de temperatura se establece porque el agua se introduce en la salida de la válvula, por lo tanto, no enfría eficazmente el vapor hasta una distancia significativa aguas abajo.

Punto de ruptura del material

Como se mencionó anteriormente, la reducción de temperatura no ocurre inmediatamente en la salida de la válvula SteamForm. El agua de pulverización inyectada en el vapor debe calentarse primero hasta el punto de saturación y luego evaporarse en vapor para enfriarse. Este cambio de fase se

muestra en la Figura 4. La válvula SteamForm puede utilizarse como punto de interrupción del material siempre que el material de menor calidad esté diseñado para aceptar la temperatura total aguas arriba.

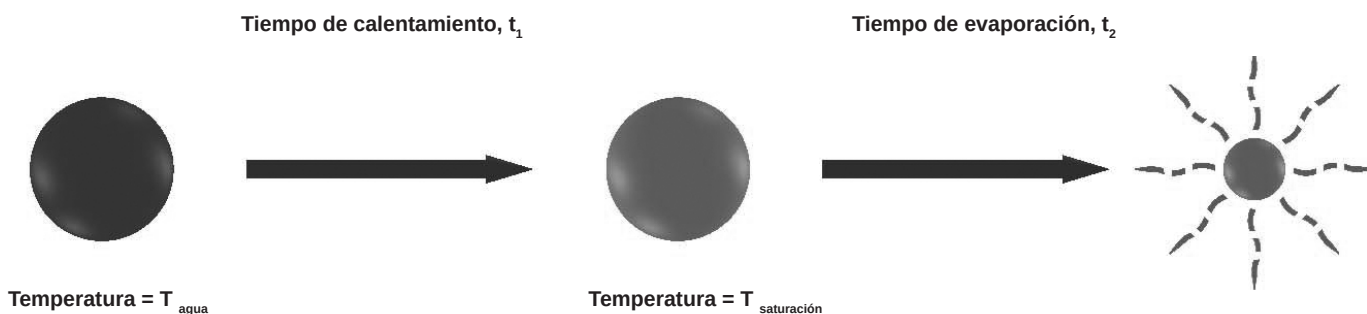


Figura 4: Proceso de evaporación de una gota de agua

El punto de ruptura del material, en el caso de que la reducción de la temperatura sea un factor de diseño requerido, es específico de la aplicación y no es posible hacer recomendaciones generales. La complejidad de este cálculo se deriva del hecho de que la tasa de evaporación es una función de las siguientes tres variables.

- El diferencial de entalpía entre el agua y el punto de saturación determina la cantidad de tiempo necesario, t_1 , para calentar el agua hasta su punto de saturación.
- El diámetro de la gota, que es una función del diseño de la boquilla y la velocidad de inyección, influye en la cantidad de

tiempo necesario, t_2 , para evaporar el agua una vez que se satura.

- La longitud para una evaporación adecuada se determina multiplicando la velocidad del vapor por la suma de t_1 y t_2 .

Las variables múltiples se presentan en el cálculo y se aplican a través de relaciones indirectas. Para aplicaciones en las que se debe realizar una reducción de temperatura antes de la degradación del material, se debe contactar a un representante de Baker Hughes para proporcionar la mejor ubicación para la transición del material.

Advertencia: El vapor que sale de la válvula SteamForm exhibe alta temperatura. El enfriamiento completo de la temperatura del vapor no se produce hasta que el agua de pulverización se evapora y se mezcla con el vapor. Por lo tanto, el punto de ajuste de salida final no se alcanza hasta llegar a la ubicación del sensor de temperatura especificada de fábrica.

Recomendaciones de transición del material de tubería

Las válvulas SteamForm a menudo se fabrican con un cuerpo de material fundido de alta aleación, como C12A Grado 91, especialmente para temperaturas de vapor superiores a 1000 °F. Los usuarios finales suelen maximizar las tuberías de material de menor calidad en la planta para ahorrar costos. Los materiales de menor grado no pueden soportar las condiciones de vapor de temperaturas más altas. Por lo tanto, antes de hacer la transición del material de tubería de un grado superior a un grado inferior aguas abajo de las válvulas SteamForm, se deben seguir pautas de distancia específicas. Póngase en contacto con la fábrica para obtener recomendaciones de evaluación y distancia mínima.

Requisitos del sistema de agua de pulverización

Al seleccionar una fuente de agua de pulverización, siempre se debe considerar el impacto tanto en la reducción del sistema como en el costo de operación. Existen ventajas y desventajas, especialmente cuando se debate el gasto añadido de una bomba de agua frente al uso de agua pulverizada a baja presión. El diferencial de presión entre el agua y el vapor de salida dicta el rango de funcionamiento de la boquilla. La fuente de agua a baja presión limita gravemente la reducción y el rendimiento de un sistema de acondicionamiento de vapor, independientemente del equipo aguas arriba suministrado. El objetivo del diseño es proporcionar una fuente de agua que logre el apagado requerido del sistema, al tiempo que minimiza el costo de operación. Algunas pautas se proporcionan en las siguientes secciones.

Presión del agua

Al evaluar el rendimiento de una fuente de agua de pulverización, es importante recordar que el agua pasa por dos etapas de caídas de presión. La primera etapa es la válvula de control de agua de pulverización. Esta válvula controla la cantidad de agua que se inyecta en el flujo de vapor. La segunda etapa es la boquilla de pulverización. En este momento, el agua de pulverización se descompone en una fina niebla de pulverización de aerosol y se introduce en el vapor.

La disponibilidad de presión de agua es primordial en la selección de las boquillas de pulverización apropiadas. Esto se debe a que cada diseño de boquilla tiene un punto crítico en el que el diferencial de presión se vuelve demasiado bajo

y produce grandes cantidades de agua en lugar del efecto de aerosol deseado. Las grandes cantidades de agua son ineficaces para enfriar el vapor porque su masa excede el límite de lo que el flujo de vapor es capaz de suspender. Esto da como resultado un enfriamiento deficiente del vapor y una precipitación de agua importante.

Otros tipos de boquillas, como las boquillas de orificio variable, requieren una presión diferencial mínima que debe estar presente para superar la fuerza sobre la boquilla y permitir que el paso de flujo se abra.

Cuando se cumplen las limitaciones de presión mínima, la boquilla de pulverización se vuelve eficaz para inyectar un aerosol fino de agua en el vapor. Cuando se superan las limitaciones de presión mínima, la boquilla puede suministrar una mayor capacidad de agua de pulverización y suministra un mayor rango de reducción. La cantidad de diferencial de presión disponible por encima del límite mínimo dicta el rango de reducción de la boquilla de pulverización. Esto se explica en la siguiente aplicación de ejemplo. En el siguiente ejemplo, suponga el uso de una boquilla de pulverización con $C_v = 1.0$. Supongamos también que la gravedad específica del agua es 1.0. Este ejemplo compara dos escenarios operativos, el primero utiliza una fuente de agua con un diferencial de presión disponible de 400 PSI, y el segundo utiliza una fuente de agua con un diferencial de presión disponible de 100 PSI. En ambos escenarios, suponga que el diferencial de presión efectivo mínimo de la boquilla es de 25 PSI.

La ecuación para calcular el C_v de un fluido incompresible como el agua es:

$$C_v = Q \sqrt{\frac{SG}{\Delta P}}$$

Esto se puede reorganizar para calcular el caudal volumétrico, Q (GPM):

$$Q = C_v \sqrt{\frac{\Delta P}{SG}}$$

Escenario 1: Aplicación de reducción 4:1

$$Q_{\max} = 1.0 \sqrt{\frac{400}{1.0}}$$

$$Q_{\max} = 20 \text{ GPM}$$

$$Q_{\min} = 1.0 \sqrt{\frac{25}{1.0}}$$

$$Q_{\min} = 5 \text{ GPM}$$

Escenario 2: Aplicación de reducción 2:1

$$Q_{\max} = 1.0 \sqrt{\frac{400}{1.0}}$$

$$Q_{\max} = 10 \text{ GPM}$$

$$Q_{\min} = 1.0 \sqrt{\frac{25}{1.0}}$$

$$Q_{\min} = 5 \text{ GPM}$$

La fuente de agua utilizada para el acondicionamiento de vapor debe estar a más de 150 PSI (11.5 bares) por encima de la presión de vapor de salida. Esta gama garantiza una atomización adecuada y un buen rango de rendimiento. También es deseable un mayor diferencial de presión de agua. La presión del agua por debajo de 150 PSI también es aceptable; sin embargo, el diferencial de baja presión limita la cantidad de reducción que el sistema puede proporcionar. La presión diferencial de funcionamiento mínima suele estar entre 20 PSI y 45 PSI, dependiendo del diseño de la boquilla que se esté utilizando.

Cada boquilla de pulverización también tiene un diferencial de presión nominal máximo. Sin embargo, esto no es una preocupación porque el exceso de presión diferencial se distribuye a través de la válvula de control de agua.

Temperatura del agua

La temperatura de la fuente de agua es una variable que afecta directamente a la cantidad de agua necesaria para reducir el vapor a una temperatura de salida especificada. La temperatura del agua también tiene un efecto directo en la cantidad de tubería aguas abajo que se requiere y dicta la eficiencia de la evaporación.

Las fuentes de agua fría, como el condensado y el agua de reposición, requieren menos flujo de masa para enfriar suficientemente el vapor hasta el punto de ajuste de salida. La cantidad exacta de agua requerida se puede determinar a través de un cálculo de balance de calor. Este cálculo es un equilibrio de la cantidad de calor que entra en la válvula en forma de vapor de entrada y agua de pulverización, con la cantidad de calor que sale de la válvula como vapor de salida.

El agua de pulverización caliente, como el agua de alimentación de la caldera, requiere una mayor cantidad de flujo, pero se evapora a una velocidad más rápida porque se requiere menos transferencia de calor para alcanzar el punto de saturación. El agua a alta temperatura también reduce el choque térmico al minimizar la temperatura diferencial entre el vapor y el agua.

En la mayoría de los casos, el agua caliente es beneficiosa para el acondicionamiento del vapor, ya que minimiza los requisitos de la tubería aguas abajo y ayuda a proteger contra la precipitación de agua. Sin embargo, en aplicaciones de vapor a baja presión, el agua caliente a veces puede provocar vaporización por expansión a medida que la presión se reduce a través de la válvula de control o el orificio de la boquilla. Si la vaporización por expansión se produce aguas arriba de la boquilla, se requiere un ajuste especial de la válvula para prolongar la vida activa del equipo. Si se produce vaporización por expansión tras la inyección en la tubería de salida, será beneficioso para ayudar a la evaporación y mezcla del agua con el vapor. La temperatura del agua es una condición de diseño que generalmente no se puede modificar para una aplicación en particular. Sin embargo, es importante comprender el impacto que tiene la fuente de agua y diseñar el sistema para que se adapte a la condición.

$$\dot{m}_{\text{Inlet}} \times H_{\text{Inlet}} + \dot{m}_{\text{Water}} \times H_{\text{Water}} = \dot{m}_{\text{Outlet}} \times H_{\text{Outlet}}$$

Esta cantidad se mide por el caudal, y el calor se mide por la entalpía, H.

A partir de la ley de conservación de la masa, podemos sustituir la salida por la combinación de entrada + agua.

$$\dot{m}_{\text{Inlet}} \times H_{\text{Inlet}} + \dot{m}_{\text{Water}} \times H_{\text{Water}} = (\dot{m}_{\text{inlet}} + \dot{m}_{\text{Water}}) \times H_{\text{Outlet}}$$

Esta ecuación se puede reorganizar para resolver el caudal másico del agua, agua.

$$\dot{m}_{\text{Water}} = \dot{m}_{\text{inlet}} \times \left(\frac{H_{\text{Inlet}} - H_{\text{Outlet}}}{H_{\text{Outlet}} - H_{\text{Water}}} \right)$$

Tamices

El sistema de inyección de agua de pulverización de la SteamForm se compone de una variedad de tipos y tamaños de boquillas para garantizar resultados óptimos en una variedad de aplicaciones. Los tipos de boquillas disponibles incluyen boquillas de patrón de pulverización plano, boquillas de patrón de pulverización de cono hueco y boquillas de orificio variable. Cada boquilla se selecciona en función de la cantidad de agua requerida y del diferencial de presión de agua disponible. Todas estas boquillas poseen un patrón de pulverización y un tamaño de gota únicos, lo que dicta las capacidades de rendimiento de la válvula SteamForm.

Advertencia: La falta de instalación de un tamiz puede provocar la obstrucción de la boquilla, daños en los equipos sensibles al calor y el cierre de la planta.

Para evitar la obstrucción de estas boquillas de orificio pequeño, se recomienda especialmente un tamiz en línea en todas las líneas de agua de pulverización. Independientemente de la calidad de la fuente de agua, siempre existe la posibilidad de que se puedan encontrar incrustaciones, escombros u otras partículas en el sistema de agua. Estas partículas pueden ser lo suficientemente grandes como para obstruir o bloquear el flujo que sale de la boquilla.

El tamiz debe instalarse siempre lo más cerca posible de las boquillas para recoger cualquier posible incrustación o residuos que puedan estar en el sistema de agua. **Baker Hughes recomienda un tamiz de MALLA mínima n.º 100** aguas arriba de la válvula de control de pulverización de agua. Los tamices se deben monitorear y mantener regularmente para asegurar que no haya obstrucciones. Consulte la figura 5 en la página siguiente para conocer la ubicación del tamiz y la recomendación general de la válvula de control de inyección de agua.

Instalación de la válvula

La válvula de acondicionamiento de vapor es un equipo instrumental utilizado para prolongar la vida activa de la planta y las piezas críticas del equipo. Cuando se utiliza correctamente, la válvula de acondicionamiento de vapor mantiene una planta en línea durante los rechazos de carga y permite que el sistema vuelva a funcionar normalmente con retrasos mínimos. También se puede utilizar para proteger equipos sensibles aguas abajo de las oscilaciones de calor y presión o durante la fase de arranque de la planta.

Para proteger la planta y sus equipos, es importante no pasar por alto los pasos necesarios que prolongan la vida útil de la válvula de acondicionamiento de vapor. Se pueden tomar varias medidas para garantizar que la válvula esté instalada en la mejor orientación posible y que sea fácilmente accesible para el mantenimiento de rutina. Se sugieren las siguientes pautas para limitar la exposición a escenarios indeseables y prolongar la vida útil de la válvula.

Soporte de válvula

Todos los soportes de válvulas deben montarse en puntos fijos dentro del sistema de tuberías. El exceso de tensión en los componentes de la válvula debe evitarse siempre que sea posible. La SteamForm nunca puede usarse como un punto fijo en el que se monta un sistema. Los soportes no deben soldarse al cuerpo de la válvula SteamForm.

Soporte de actuadores

El soporte de los actuadores puede convertirse en una preocupación en el caso de las instalaciones de accionamiento horizontal. Cuando los actuadores grandes se montan horizontalmente, se debe utilizar un sistema de soporte con resorte para sostener el actuador y minimizar la tensión aplicada al obturador y al vástago de la válvula. El sistema de soporte con resorte se debe monitorear periódicamente para verificar que el soporte no esté fuera de su ajuste original. Si no se mantiene adecuadamente, el sistema de soporte puede convertirse en una fuente de tensión adicional en el actuador, el tapón y el vástago.

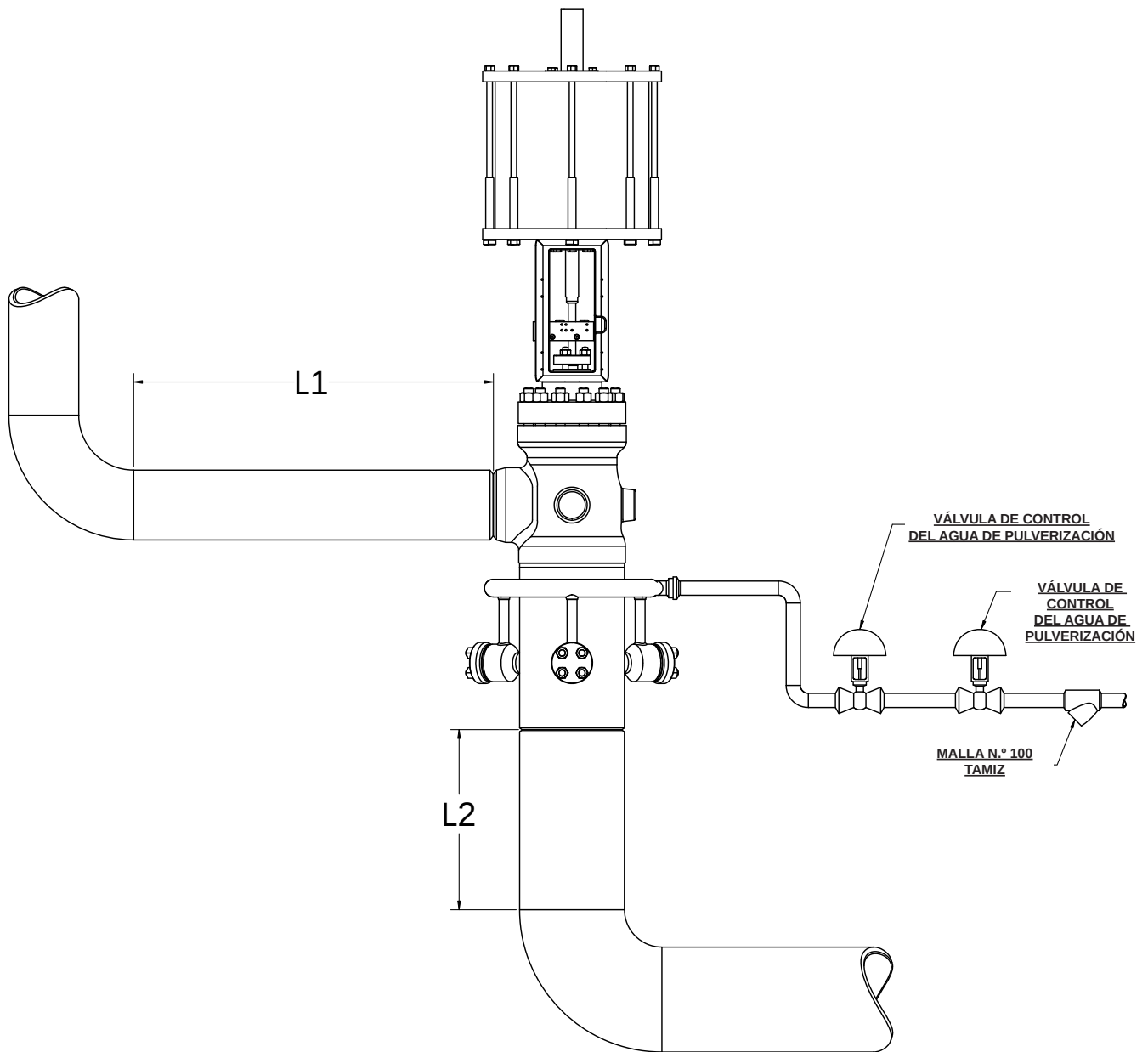


Figura 5: Instalación de la válvula de control de pulverización de agua SteamForm

Nota:

- La boquilla del desrecalentador tiene un tapón variable para evitar el reflujo de vapor sobrecalentado a la válvula de control del agua de pulverización.
- Un TERCERO debe suministrar el tamiz.
- El tamiz debe monitorearse y recibir mantenimiento para evitar obstrucciones.

Orientación

La orientación correcta de la válvula SteamForm es importante para garantizar una vaporización y mezcla eficientes del agua de pulverización. Para obtener los mejores resultados, la orientación recomendada es instalar la válvula con una entrada horizontal y una salida de flujo descendente vertical, como se muestra en la Figura 6. En esta orientación, el recorrido vertical de la tubería de salida ayuda a mezclar el agua de pulverización al crear una trayectoria de flujo que es paralela a la dirección del flujo gravitacional hacia la que se tira naturalmente del agua. Esta dirección paralela ayuda a suspender el agua dentro del flujo de vapor mientras se produce la transferencia de calor y el agua se evapora.

Por el contrario, en una trayectoria de flujo de salida horizontal, las gotas de agua más pesadas se ven impulsadas por la gravedad a desprenderse del flujo de vapor y correr por el fondo de la tubería. Esto da como resultado la inundación de las líneas de vapor aguas abajo y un control deficiente de la temperatura. Esto es particularmente importante para aplicaciones que necesitan una amplia gama de capacidad

de reducción, ya que los flujos de vapor a baja velocidad no pueden mantener suficiente impulso para suspender adecuadamente el agua durante este proceso.

Al determinar la orientación, es importante abordar las consideraciones futuras de mantenimiento y los efectos de la acumulación de condensado. Si la válvula SteamForm se instala con una salida de flujo ascendente vertical como se muestra en la Figura 7, la eliminación del regulador y el mantenimiento de la válvula se vuelve extremadamente difícil. Otro inconveniente es que el cuerpo de la válvula SteamForm ahora actúa como una trampa de condensado, ya que el cuerpo de la válvula es el punto más bajo de este sistema. La precipitación de agua, en este sistema, se vuelve perjudicial para el éxito a largo plazo de la válvula, ya que la acumulación de agua se produce dentro del regulador y da como resultado una erosión prematura.

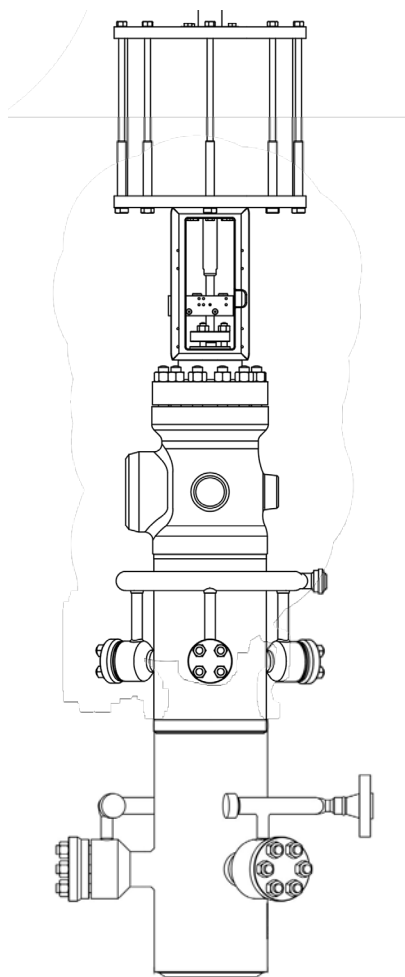


Figura 6:
ORIENTACIÓN RECOMENDADA
de la válvula SteamForm

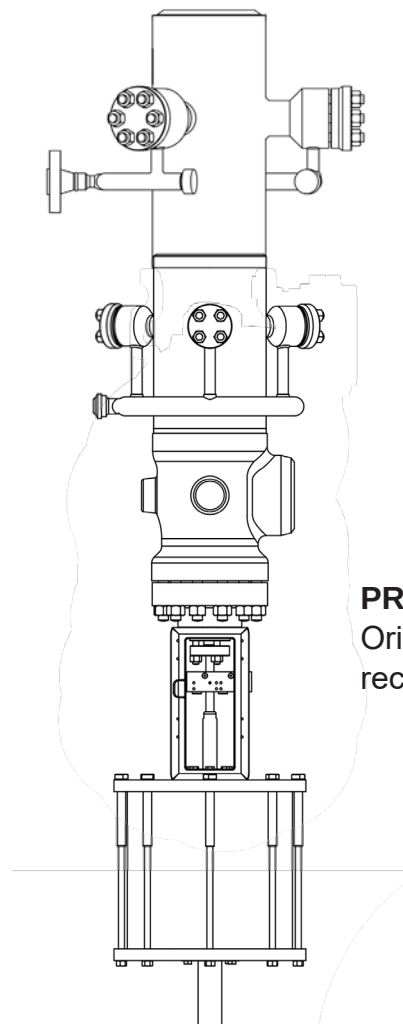


Figura 7:
ORIENTACIÓN INADECUADA
de la válvula SteamForm

PRECAUCIÓN:
Orientación no
recomendada

Drenajes y pendientes de tuberías

La válvula SteamForm nunca debe usarse como trampa de condensado para la línea de vapor. Cuando el condensado pasa a través del regulador de la válvula SteamForm, se produce vaporización por expansión a medida que el condensado reacciona a la reducción de presión. La vaporización por expansión del condensado erosiona la superficie de las piezas terminadas y puede fragmentar la superficie del difusor de la válvula. Esto se evita diseñando adecuadamente el sistema de tuberías para que tenga una pendiente alejada de la válvula e instalando conexiones de drenaje en todos los puntos bajos del sistema de tuberías. Las Figuras 7 a 10 muestran cuatro posibles escenarios de instalación y la ubicación deseada de las conexiones de drenaje para proteger la válvula SteamForm del paso de condensado.

Las conexiones de drenaje también pueden ser suministradas por la fábrica para la instalación que da como resultado que el cuerpo de la válvula SteamForm actúe como el punto bajo del sistema de tuberías. Las ubicaciones de los drenajes del cuerpo de la válvula SteamForm se muestran en las Figuras 9 y 10.

Las conexiones de drenaje también deben ubicarse en todos los puntos bajos aguas abajo del sistema de tuberías para eliminar el exceso de agua desprendido del flujo de vapor durante el servicio. Este diseño preventivo reducirá el riesgo de daños inducidos por el golpe de ariete.

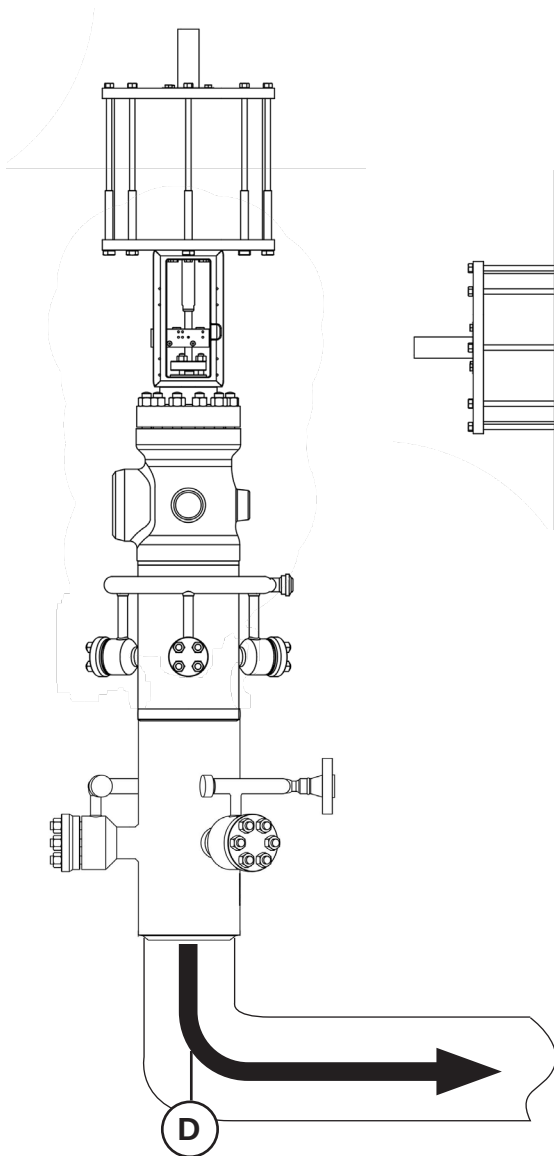


Figura 8:
Orientación de salida de flujo descendente vertical, debe ubicarse en el punto bajo aguas abajo

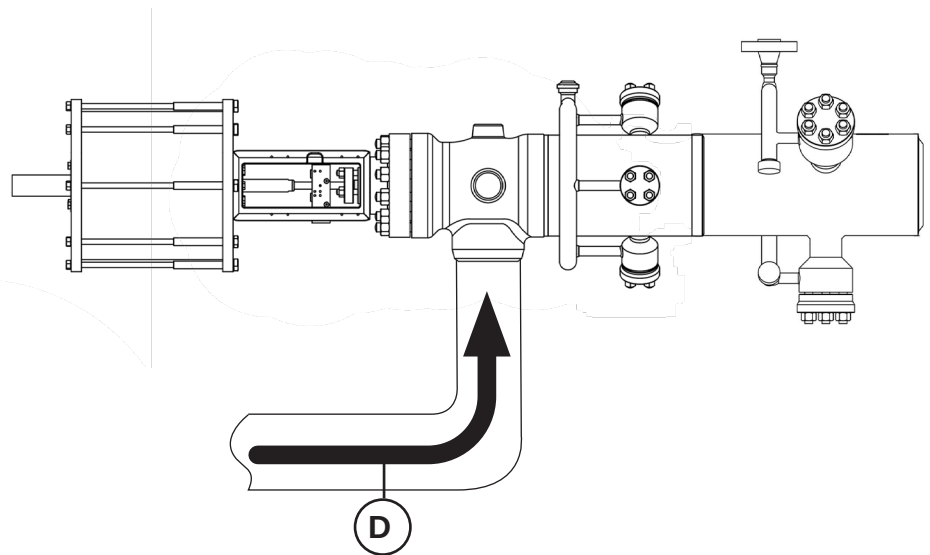


Figura 9:
Orientación de entrada de flujo descendente vertical, el drenaje debe ubicarse en el punto bajo aguas arriba

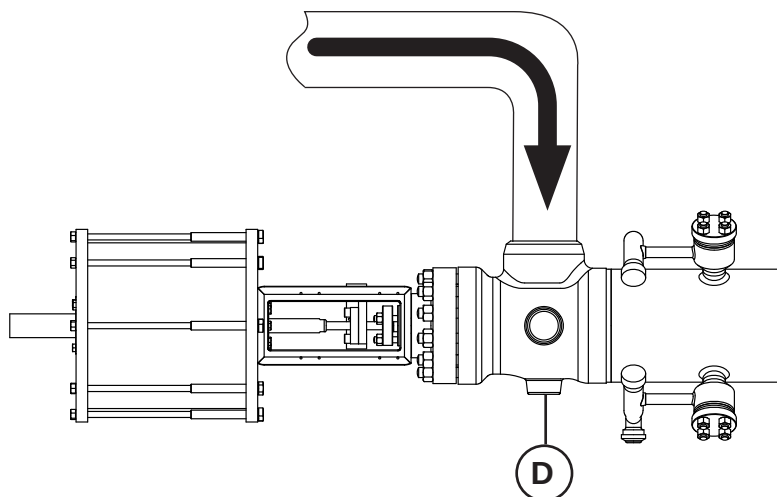


Figura 10: Orientación de entrada de flujo vertical hacia abajo. el drenaje debe ubicarse en el punto bajo del cuerpo de la válvula SteamForm.

Advertencia: Si no se instala un drenaje de condensado en todos los puntos bajos de la tubería, se puede producir vaporización por expansión y daños por golpes de ariete en la válvula SteamForm y el sistema circundante.

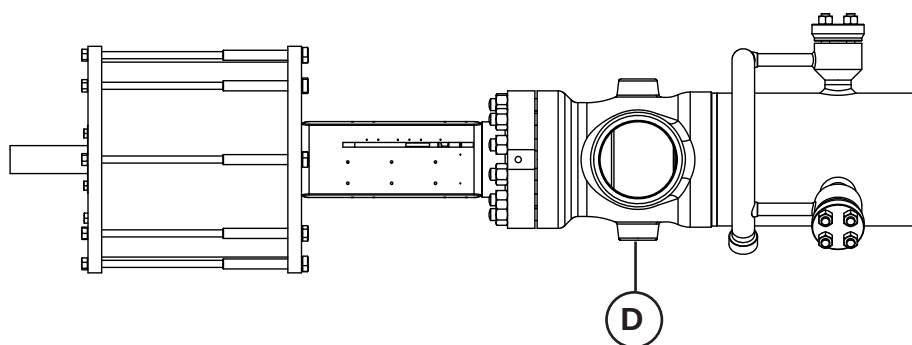


Figura 11: Orientación horizontal de entrada y salida, el drenaje debe ubicarse en el punto bajo del cuerpo de la válvula SteamForm.

Vapor de calentamiento y precalentamiento

Las válvulas SteamForm que están diseñadas para un funcionamiento intermitente, como las aplicaciones de derivación de turbina, se pueden instalar con un sistema de calentamiento para minimizar los efectos del choque térmico en el cuerpo de la válvula y las tuberías aguas abajo. El choque térmico puede ocurrir cuando la válvula permanece inactiva durante largos períodos de tiempo y se golpea instantáneamente cuando las condiciones de carga completa de vapor a alta temperatura se fuerzan a través de la válvula en una condición de desajuste, como un disparo de la turbina.

Estos escenarios de choque térmico ocurren cuando la válvula de acondicionamiento de vapor está montada a más de diez pies de distancia del cabezal principal. En este

caso, la transferencia de calor a la válvula se reduce, lo que hace posible que el cuerpo de la válvula se enfríe a un gran diferencial de temperatura en comparación con el vapor vivo que pasa a través de él. Para contrarrestar esta condición, la válvula SteamForm puede diseñarse con conexiones de derivación de calentamiento para permitir que una cantidad mínima de vapor vivo fluya a través del cuerpo de la válvula y mantenga un nivel de calor constante en todo momento durante la inactividad de la válvula.

Al purgar pequeñas cantidades de vapor de una fuente aguas arriba, como el colector principal, se puede reducir en gran medida la posibilidad de choque térmico en la válvula y el sistema.

Estas medidas proactivas requieren costos adicionales del sistema; sin embargo, prolongan la vida activa de la válvula de acondicionamiento de vapor y el sistema circundante.

El diseño de este sistema puede ser flexible para cumplir con las limitaciones de la planta. Se puede contactar a un representante de Baker Hughes para una evaluación en profundidad de varias opciones de diseño y recomendaciones de cantidad de vapor de calentamiento. Para las pautas generales de precalentamiento que asumen una temperatura de vapor de 1000 ° F, Baker Hughes recomienda lo siguiente:

$$\dot{m} \text{ (kg/s)} = 0.0104 \times D(\text{m}) \times L(\text{m})$$

$$\dot{m} \text{ (pph)} = 0.052 \times D(\text{in}) \times L(\text{in})$$

Donde:

D= D.O. de la tubería aguas arriba

L = Longitud de la tubería hasta el cabezal aguas arriba de la válvula

Aislamiento

Todas las válvulas SteamForm deben estar rodeadas de aislamiento térmico. El casquete de la válvula SteamForm y las bridas de la boquilla de pulverización deben ser accesibles a través del aislamiento por razones de mantenimiento de rutina.

Advertencia: El ruido aislado dentro de un sistema permanece dentro de un sistema y se propaga aguas abajo. Para reducir los efectos del ruido aguas abajo, se deben diseñar suficientes equipos de atenuación aguas abajo dentro del sistema.

Accesibilidad

Las válvulas SteamForm más grandes requieren dos o más personas de mantenimiento para dar servicio a la instalación. Para dar servicio y mantenimiento adecuados a la válvula, se debe proporcionar un espacio adecuado. Si la válvula no es accesible desde el nivel del suelo, se debe proporcionar una plataforma de trabajo alrededor de la válvula como un área segura y viable para los ingenieros de mantenimiento. Una ruta segura debe planificarse cuidadosamente con anticipación para satisfacer las necesidades de un arranque y un mantenimiento de rutina adecuados.

Métodos de control de la temperatura

La válvula SteamForm siempre debe diseñarse teniendo en cuenta el escenario operativo más crítico. Esto puede incluir operaciones intermitentes, como el arranque de la planta y los escenarios de rechazo de carga, o puede ser una operación de estado estacionario, como la aplicación continua de una planta de proceso. Independientemente de la técnica de operación, se deben considerar los métodos de control de temperatura SteamForm junto con el diseño de la válvula para

un mejor rendimiento de control. La válvula de control de agua de pulverización no debe abrirse antes de abrir la válvula de acondicionamiento de vapor. El punto de ajuste de temperatura para la válvula de control de agua de pulverización debe ser proporcionado por TERCEROS.

Temperatura – control de retroalimentación

El control de la temperatura de retroalimentación es el método más común para controlar la cantidad de agua de pulverización que se inyecta en el flujo de vapor. Este método requiere el uso de un sensor de temperatura aguas abajo que transmite una señal a una válvula de control de agua separada, para ajustar la cantidad de agua inyectada y alcanzar la temperatura establecida aguas abajo deseada.

Cuando utilice el método de control de retroalimentación, es esencial que el sensor de temperatura esté ubicado aguas abajo a una distancia mayor o igual a la distancia mínima requerida especificada por la fábrica para la aplicación. Para obtener más información sobre la ubicación correcta del sensor de temperatura, consulte la sección de ubicación del sensor de temperatura en las recomendaciones de tuberías aguas abajo de este documento.

Temperatura – control de prealimentación

El sensor de temperatura es un método de control probado, pero este método requiere un tiempo de retardo más largo, ya que una señal debe viajar desde un sensor a la válvula de control y también debe permitir un tiempo de respuesta. El control de retroalimentación también requiere una longitud significativa de tubería aguas abajo para garantizar que el agua de pulverización se vaporice y haya logrado un perfil de temperatura distribuido uniformemente. Estos requisitos no están disponibles en todas las instalaciones de SteamForm. Para estos casos, se sugiere un método de control de prealimentación.

El método de control de prealimentación se logra con un algoritmo de control y tablas de vapor inherentes que se programan en el Sistema de Control Distribuido (Distributed Control System, DCS). Este algoritmo es un cálculo del equilibrio térmico utilizado para calcular la cantidad requerida de agua de pulverización en función de las condiciones aguas arriba y un punto de ajuste específico aguas abajo. El algoritmo está programado directamente en el DCS para proporcionar un control de temperatura de respuesta rápida. Baker Hughes personaliza un algoritmo para las características de flujo de la válvula SteamForm de Masoneilan para cada aplicación que requiere esta tecnología de control.

Advertencia: Si no se proporciona una longitud adecuada de la tubería aguas abajo antes del sensor de temperatura, se producirá inestabilidad e incapacidad para controlar la temperatura.

Tiempo de respuesta y velocidad de carrera

El tiempo de respuesta es fundamental para evitar pérdidas de vapor y condensado del sistema debido a la elevación de las válvulas de seguridad. Estos requisitos del sistema se especifican durante las primeras etapas del diseño de la planta y deben tener en cuenta tanto el tiempo de retardo del sistema de control de temperatura como la velocidad de apertura de la válvula SteamForm.

El tiempo de retardo resultante de la respuesta del sistema de detección de temperatura se puede reducir mediante el uso de un sistema de control de doble método. Este sistema de método dual utiliza un algoritmo de control de prealimentación para determinar la cantidad de agua requerida y proporciona una respuesta de temperatura de acción más rápida. La adición de un sensor de temperatura a este sistema mejora la precisión del control de temperatura al "recortar" la variabilidad una vez que el perfil aguas abajo se estabiliza.

La velocidad de carrera debe considerarse en este sistema, ya que no se puede lograr un tiempo de respuesta rápido con todos los métodos de accionamiento. Las velocidades de carrera con un controlador neumático a menudo se limitan a

los rangos de 2 o 3 segundos. Para un tiempo de respuesta más rápido, se puede considerar el uso de un accionamiento electrohidráulico. Consulte a un técnico certificado de Baker Hughes Masoneilan para obtener una recomendación para cada aplicación.

Arranque y puesta en servicio

Además de especificar las válvulas de acondicionamiento de vapor, también se debe definir un procedimiento de arranque en el proceso de diseño por anticipado. La limpieza adecuada de la línea de vapor y las líneas de agua es esencial para garantizar el rendimiento cuando la planta entre en funcionamiento. Los residuos que quedan en línea pueden eliminar el acabado mecanizado de una superficie de cierre o bloquear el orificio de un elemento de control o boquilla de pulverización. Para proteger la integridad de la regulación operativa, Baker Hughes recomienda especialmente la compra de reguladores de arranque de sacrificio, que se utilizan para desviar los desechos de todas las superficies críticas. La instalación del regulador de arranque se muestra en la Figura 12.

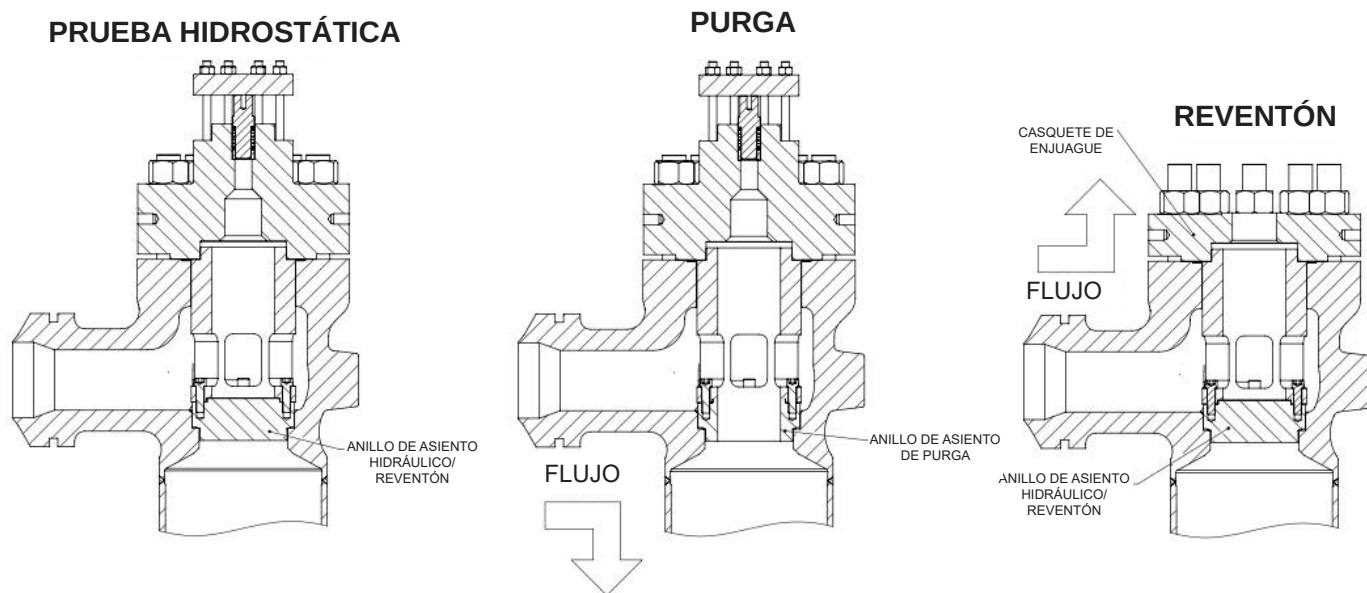


Figura 12: Regulador de arranque

Purga y limpieza del sistema

Con el regulador de arranque SteamForm instalado y las boquillas de pulverización retiradas, todos los residuos, incrustaciones y sustancias no deseadas deben eliminarse de las líneas de vapor y agua.

La realización de este procedimiento de limpieza con el regulador operativo instalado puede dar lugar a varias situaciones posibles que requieran la sustitución o reparación de componentes. Por ejemplo, el daño a una superficie terminada puede provocar una erosión prematura que eventualmente conduce a fugas no deseadas y a un control inestable. Los residuos alojados en el regulador de funcionamiento también pueden provocar la pérdida de capacidad de flujo o el atasco del obturador debido al

rozamiento inducido por los residuos del obturador contra una superficie de control.

Consulte el Manual de instrucciones de SteamForm GEA31013A para obtener instrucciones detalladas para la instalación de la válvula y el proceso de limpieza.

PRECAUCIÓN: Cualquier daño causado a la válvula durante el proceso de limpieza o instalación no es responsabilidad de Baker Hughes. El incumplimiento de las instrucciones proporcionadas en el Manual GEA31013A violará el acuerdo de garantía de la válvula.

Dispositivo de instalación de reguladores (TID)

Se debe utilizar un accesorio para facilitar la instalación o extracción segura y exitosa del regulador del cuerpo de una válvula en orientación horizontal. Se debe contactar a un representante local para obtener información sobre la herramienta, ya que se requieren adaptadores específicos para montar la herramienta de elevación.

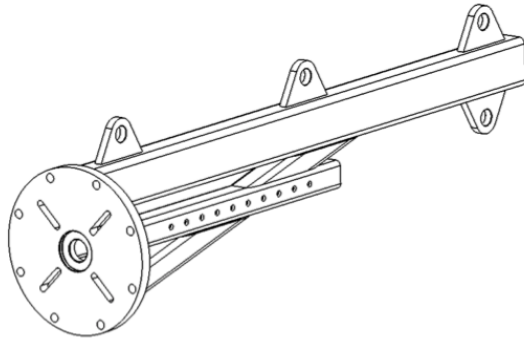


Figura 13: Dispositivo de instalación de reguladores

Para válvulas SteamForm más grandes instaladas en orientación horizontal, se requiere una herramienta especial y cuidado. Póngase en contacto con la fábrica para obtener recomendaciones.

Advertencia: No instale los reguladores operativos ni las boquillas de pulverización hasta que las tuberías hayan sido completamente purgadas y limpiadas a fondo. Se debe eliminar la suciedad para proteger el regulador.

Tratamiento térmico posterior a la soldadura y pruebas hidráulicas

Las válvulas SteamForm se fabrican con conexiones finales de soldadura bridadas o a tope. Para las válvulas que requieren soldadura en línea, seleccione la varilla de soldadura que sea compatible con el material de conexión de la válvula. Compruebe los datos de la hoja de especificaciones de la válvula para el cuerpo y el material de conexión final que se está suministrando.

Los códigos aplicables del país o estado de instalación especifican los requisitos de soldadura y tratamiento térmico posterior a la soldadura que se deben seguir. Se recomienda verificar las temperaturas de soldadura localizadas mediante termopares.

Advertencia: Se recomienda retirar el regulador operativo durante estos procedimientos para asegurar que no se dañe.

Los procedimientos de prueba hidráulica pueden requerir un accesorio de prueba diseñado en fábrica, dependiendo de si la válvula SteamForm se utiliza o no como punto de ruptura de

la clase de material o presión. En este tipo de instalación, es necesario aislar la sección de entrada de la sección de salida para probar cada componente individualmente contra sus condiciones de prueba únicas requeridas por el código.

Conjunto SteamForm

La válvula SteamForm debe instalarse en línea de modo que el fluido fluya a través de la válvula en la dirección indicada por la flecha de flujo que se encuentra en el cuerpo de la válvula.

Después de que las líneas de vapor se limpien a fondo y se sometán a la prueba hidráulica, es seguro instalar el regulador operativo. Para obtener ayuda para el arranque de un técnico certificado, póngase en contacto con la oficina de ventas o fábrica local de Baker Hughes Masoneilan. Para conocer el procedimiento de instalación completo, consulte el manual de instrucciones de SteamForm.

Repuestos para la puesta en servicio

Un conjunto completo de repuestos para la puesta en servicio debe estar disponible en la planta en todo momento para minimizar la cantidad de tiempo de inactividad para la válvula SteamForm. Los repuestos de puesta en servicio deben incluir, como mínimo, un juego completo de empaquetaduras y empaques para proporcionar las piezas blandas requeridas para el reensamblaje.

Las piezas blandas, como las empaquetaduras y el empaque, nunca deben reutilizarse una vez que se retiren de una válvula. No intercambie los componentes con las piezas suministradas para otras válvulas.

Póngase en contacto con su oficina regional de ventas de Baker Hughes, centro de posventa o socio de canal para solicitudes de piezas de repuesto.

Derivación de la turbina a las aplicaciones del condensador

Se introducen varios factores internos y externos dentro de las aplicaciones de derivación de la turbina, específicamente en la aplicación de derivación al condensador. El papel de la válvula SteamForm se vuelve fundamental para garantizar que el equipo esté protegido durante las oscilaciones de alta presión y temperatura. Otra preocupación importante es la limitación del ruido, ya que se inyecta vapor de alta energía en un conducto de pared delgada que actúa de manera similar a un amplificador de ruido. Estas preocupaciones se abordan con más detalle en las siguientes secciones.

Requisitos del sistema de derivación

El diseño de derivación al condensador requiere una reducción significativa en el nivel de calor del vapor para alcanzar un límite de entalpía que esté dentro de las limitaciones del diseño del condensador. Los límites de calor requieren que la válvula SteamForm reduzca la temperatura del vapor al rango de saturación antes de la admisión en el condensador. Esta aplicación también exige una respuesta rápida para garantizar que las válvulas de seguridad permanezcan cerradas y evitar que el vapor se ventile fuera de este sistema de circuito cerrado.

Control del proceso

El control de la temperatura en o cerca de la saturación es difícil debido a las limitaciones de rendimiento de la tecnología de detección de temperatura. Si el vapor que pasa por el sensor está “húmedo”, el sensor reconoce el agua y señala que el vapor ya está lo suficientemente frío. El vapor húmedo es difícil de medir con precisión y crea inestabilidad y grandes oscilaciones de la variabilidad del proceso.

Al reducir la temperatura del vapor hasta la saturación, se inyectan grandes cantidades de agua. Grandes porcentajes de agua sobre vapor pueden provocar inundaciones en la tubería y posibles consecuencias graves de agua. Cuanto mayor sea la distancia que recorra el agua, mayor será el riesgo de precipitación e inundaciones. Para limitar esta incidencia, se recomienda cerrar el acoplamiento de la válvula SteamForm con un tubo de descarga de contrapresión. Este escenario de acoplamiento estrecho fuerza el agua no vaporizada a través del tubo de descarga reductor de presión y ayuda a la mezcla creando una región de baja presión que hace que el agua se convierta instantáneamente en vapor. Este proceso requiere el uso de control de prealimentación para mantener un punto de ajuste de temperatura aguas abajo estable y preciso.

Tubos de descarga de contrapresión

El tubo de descarga de contrapresión es un equipo esencial para el diseño de este sistema de derivación. La caída de presión de este dispositivo debe dividirse estratégicamente para lograr un equilibrio entre el tamaño y el costo del equipo en comparación con el rendimiento general del sistema. Al organizar adecuadamente la caída de presión, se pueden minimizar los tamaños de las tuberías del tubo de descarga, de la válvula SteamForm y tuberías adyacentes. Esto reduce el costo total de la instalación.

El tamaño del tubo de descarga se vuelve crítico cuando se inserta en el conducto de un condensador refrigerado por aire. Los tubos de descarga grandes crean una obstrucción al flujo cruzado del vapor que se escapa de la turbina antes de la admisión en el condensador del sistema. La obstrucción crea una contrapresión no deseada en la turbina y reduce la eficiencia general de la turbina y la planta de vapor. Sin embargo, el tubo de descarga debe alcanzar un cierto tamaño para espaciar los orificios del tubo y mantener la independencia del chorro de vapor para minimizar la generación de ruido.

El correcto escalonamiento de la caída de presión en este sistema es esencial para minimizar la generación de ruido y el costo de la instalación. Para recomendaciones de diseño específicas, es esencial involucrar al proveedor de la válvula de derivación y al proveedor del condensador por adelantado en la etapa de diseño para garantizar que se proporcione el mejor diseño para la interacción de los equipos.

Evaluación de ruido del sistema

El ruido en este sistema se crea a partir de la combinación de múltiples fuentes. La válvula de control, el tubo de descarga y el conducto del condensador son fuentes potenciales para la generación de ruido. Se recomienda el aislamiento acústico para proteger los segmentos de tubería de la generación excesiva de ruido; sin embargo, el ruido aislado dentro de un sistema cerrado se propaga aguas abajo hasta que se instala un dispositivo atenuador de ruido. A medida que el ruido se propaga más aguas abajo, finalmente llega al punto en que se libera en el conducto de pared delgada del condensador. En este momento, el conducto actúa como un amplificador de ruido y aumenta el nivel de decibelios. Siempre que sea posible, Baker Hughes recomienda especialmente rodear todos los conductos de paredes delgadas con aislamiento acústico.

Se presenta un desafío adicional en un caso en el que se descargan múltiples líneas de derivación en un solo punto de inyección. Las corrientes de chorro que salen de los tubos de descarga pueden combinar fuentes de ruido y crear una única fuente que genere niveles de ruido mucho más elevados. Para reducir los niveles de ruido, estos chorros deben permanecer independientes mediante la instalación de grandes distancias entre cada tubo de descarga.

Los niveles de ruido en las aplicaciones de derivación a condensador se han medido en más de 110 dBA. Para obtener los mejores resultados, la empresa de diseño y el proveedor del equipo de derivación de la turbina deben evaluar a fondo los problemas previos a la instalación.

Recomendaciones finales

Las aplicaciones de la válvula SteamForm de servicio pesado tienen varias características de diseño específicas que requieren una evaluación y consideración detalladas. Cada hora dedicada al proceso de diseño puede ahorrar días de inactividad y dólares en costos de mantenimiento. Para cada una de estas aplicaciones, se recomienda ponerse en contacto con un técnico certificado de Baker Hughes Masoneilan para ayudar en la evaluación y proporcionar recomendaciones específicas de la aplicación para una operación exitosa a largo plazo.

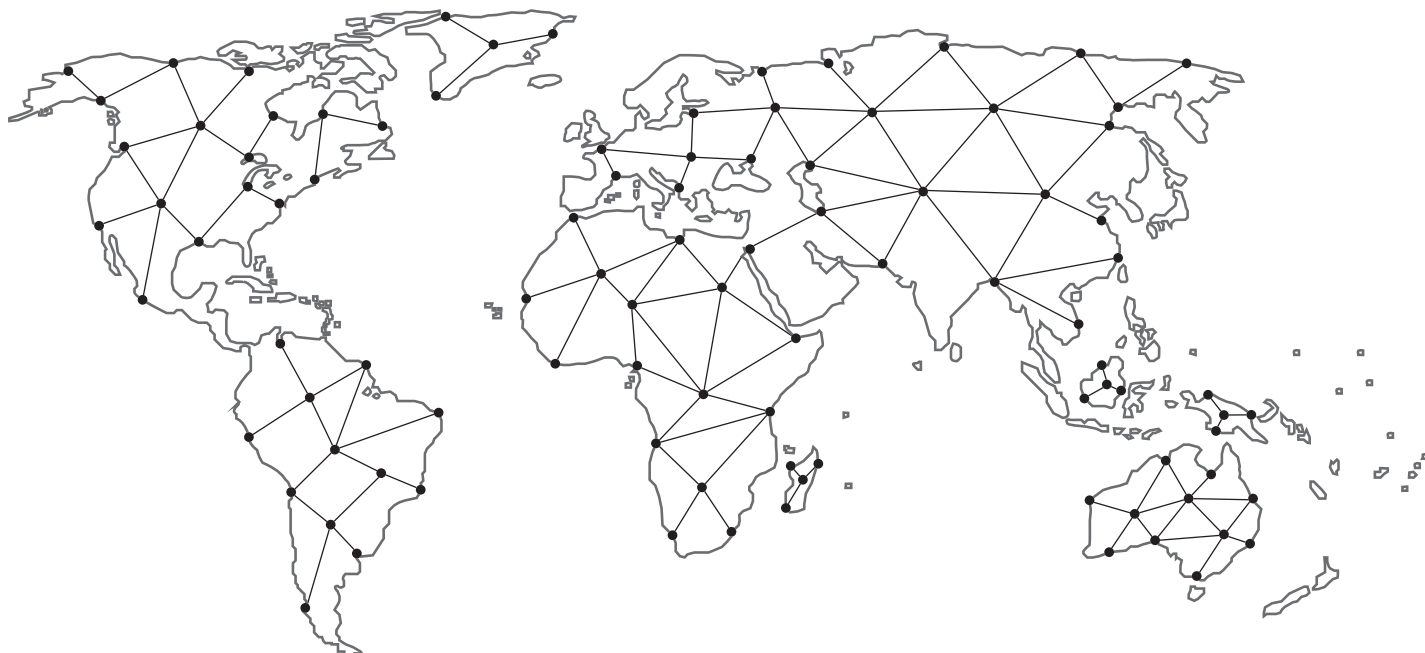
También se recomienda solicitar un representante de Baker Hughes Field Service en la planta durante la etapa de instalación y puesta en servicio. La supervisión de Baker Hughes durante esta fase puede ayudar a garantizar la instalación adecuada de la válvula y reducir el tiempo de inactividad. Póngase en contacto con su oficina regional de ventas de Baker Hughes, centro de posventa o socio de canal para solicitudes de servicio de campo.

Notas

Notas

Encuentre el distribuidor local más cercano en su zona:

valves.bakerhughes.com/contact-us



Soporte técnico de campo y garantía:

Teléfono: +1-866-827-5378

valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados. Baker Hughes proporciona esta información "tal como está" para fines de información general. Baker Hughes no hace ninguna declaración en cuanto a la exactitud o integridad de la información y no ofrece garantías de ningún tipo, específicas, implícitas u orales, en la mayor medida permitida por la ley, incluidas las de comerciabilidad e idoneidad para un propósito o uso particular. Baker Hughes renuncia a toda responsabilidad por cualquier daño directo, indirecto, consecuente o especial, reclamos por pérdida de ganancias o reclamos de terceros que surjan del uso de la información, ya sea que un reclamo se haga valer por contrato, en forma extracontractual o de otra manera. Baker Hughes se reserva el derecho de hacer cambios en las especificaciones y características aquí mostradas o de discontinuar el producto descrito en cualquier momento sin previo aviso u obligación. Comuníquese con su representante de Baker Hughes para obtener la información más actualizada. El logotipo de Baker Hughes, Masoneilan y SteamForm son marcas comerciales de Baker Hughes Company. Otros nombres de empresas y productos utilizados en este documento son marcas registradas o marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Baker Hughes 