Consolidated

a Baker Hughes business

Serie 1700 Maxiflow™

Válvulas de seguridad de alta presión

Manual de instrucciones (Rev.H)

Clasificación de datos de Baker Hughes: Público

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, BAKER HUGHES (Y SUS SUBSIDIARIAS Y AFILIADAS) 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 SE 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 EMISIÓN 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 Y/O MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DESCRITO. ESTE DOCUMENTO NO SE PUEDE REPRODUCIR TOTAL O PARCIALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE BAKER HUGHES.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Tabla de conversión

Conversión de unidades USCS a unidades métricas		
Unidad USCS	**Factor de conversión**	**Unidad métrica**
in	25.4	mm
lb	0.4535924	kg
in^2	6.4516	cm^2
ft^3/min	0.02831685	m^3/min
gal/min	3.785412	L/min
lb/h	0.4535924	kg/h
psig	0.06894757	barg
ft lb	1.3558181	Nm
°F	5/9 (°F-32)	°C

Nota: Multiplique el valor USCS por el factor de conversión para obtener el valor métrico.

AVISO

Para configuraciones de la válvula que no se indiquen en este manual, póngase en contacto con su Centro local Green Tag™ para obtener asistencia.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Índice

I. Sistema de señalización y etiquetado de seguridad del producto 6

II. Alertas de seguridad. 7

III. Aviso de seguridad 8

IV. Información sobre la garantía 9

V. Terminología de las válvulas 10

VI. Manipulación y almacenamiento 11

VII. Características de diseño y nomenclatura. 12

VIII. Introducción 13

IX. Válvula de seguridad Consolidated serie 1700 14

A. Válvula de seguridad Maxiflow – Entrada con brida 14

B. Válvula de seguridad Maxiflow – Entrada soldada 15

C. Opciones de válvula. 16

X. Principios de funcionamiento 17

XI. Prácticas de instalación recomendadas 18

A. Requisitos generales 18

B. Instalación de válvulas de seguridad al aire libre 21

C. Instalación de la válvula de seguridad interior. 21

D. Tubería de ventilación de la placa de cubierta. 22

XII. Desmontaje de la válvula de seguridad de la serie 1700 23

A. Información general 23

B. Pasos específicos 23

XIII. Instrucciones de mantenimiento 26

A. Generalidades 26

B. Procedimiento de lapeado 26

1. Información general. 26

2. Para lapear el asiento del buje. 26

C. Información de la máquina de rectificación de asiento 28

D. Desviación del husillo 30

E. Remplazo de discos y requisitos de los cojinetes del disco-husillo. 30

F. Esmerilado del tornillo de compresión. 32

G. Superficies del cojinete de empuje 32

H. Esmerilado de la arandela de resorte inferior 32

XIV. Inspección y sustitución de piezas 33

A. Información general 33

B. Pasos específicos 33

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Índice

XV. Re-ensamblado de la válvula de seguridad de la serie 1700 34

A. Información general 34

B. Pasos específicos 34

1. Soporte de disco 34

2. Guía 34

3. Holgura 34

4. Disco 34

5. Collar de superposición 34

6. Tapa 34

XVI. Ajuste y pruebas 41

A. Pruebas de campo 41

A.1 Información general 41

A.2 Ajuste del punto de estallido 41

A.3 Ajustes del anillo, purga y superposición de los ajustes del collar 42

A.4 Válvulas de elevación restringidas 45

A.5 Pruebas de Hidrosedimento/EVT™ 45

A.6 Válvulas de sellado después de la prueba 45

B. Pruebas hidrostáticas y amordazamiento 46

XVII. Solución de problemas de las válvulas de seguridad serie 1700 47

XVIII. Opciones de válvulas de seguridad de la serie 1700 48

A. Tapón de prueba hidrostático 48

B. Tapón de agua 49

XIX. Herramientas de mantenimiento y suministros 50

A. Herramientas de lapeado 50

A1. Anillo de lapear 50

A2. Placa de lapeado 50

A3. Compuesto de lapeado 50

B. Mordazas 50

C. Lubricante 50

D. Tamaños de llave 51

XX. Planificación de piezas de repuesto 52

XXI. Piezas originales de Consolidated 53

XXII. Piezas de repuesto recomendadas 53

XXIII. Programa de Servicio, Reparación y Capacitación del Fabricante 54

A. Servicio de campo 54

B. Instalaciones de reparación de fábrica 54

C. Capacitación en mantenimiento 54

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

I. Sistema de señalización y etiquetado de seguridad del producto

En los bloques de márgenes rectangulares de este manual se han incluido las etiquetas de seguridad correspondientes, siempre y cuando sean necesarias. Las etiquetas de seguridad son rectángulos orientados verticalmente, como se muestra en los ***ejemplos representativos*** (abajo), que constan de tres paneles rodeados por un borde estrecho. Los paneles pueden contener cuatro mensajes que comunican:

- El nivel de daño potencial del peligro
- La naturaleza del peligro
- La consecuencia de la interacción humana, y/o del producto, con el peligro
- Las instrucciones, si es necesario, sobre cómo evitar el peligro.

El panel superior del formato contiene una palabra de señalización (**PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN** o **ATENCIÓN**) que comunica el nivel de daño potencial del peligro.

El panel central contiene una ilustración que comunica la naturaleza del peligro, y la posible consecuencia de la interacción humana y/o del producto con el peligro. En algunos casos de riesgo para la salud y la seguridad humana, la ilustración puede, en cambio, representar qué medidas preventivas tomar, como usar el equipo de protección personal (EPP) apropiado.

El panel inferior puede contener instrucciones sobre cómo evitar el peligro. Si existe un riesgo para la salud y la seguridad de las personas, este mensaje también puede contener una definición más precisa del peligro, y las consecuencias de la interacción humana y/o del producto con el peligro, que la que se puede comunicar únicamente en las ilustraciones.

① **PELIGRO**: Peligros inmediatos que PROBABLEMENTE PROVOCARÁN lesiones personales graves o la muerte.

② **ADVERTENCIA**: Peligros o prácticas inseguras que PODRÍAN provocar lesiones personales graves o la muerte.

③ **PRECAUCIÓN**: Peligros o prácticas inseguras que PODRÍAN provocar lesiones personales leves.

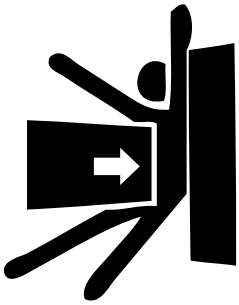
④ **ATENCIÓN**: Peligros o prácticas inseguras que PODRÍAN provocar daños al producto o a la propiedad.

① ② ③ ④

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

II. Alertas de seguridad

⚠ PELIGRO



Baje la presión y manténgase alejado de la descarga cuando trabaje en la válvula para evitar lesiones personales graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Conozca todos los puntos de escape/fuga de las válvulas para evitar posibles lesiones personales graves o la muerte.

Siga todas las normas de seguridad de la planta, pero asegúrese de observar lo siguiente:

- Siempre hay que bajar la presión de trabajo antes de hacer cualquier ajuste de la válvula. Al realizar ajustes en el anillo, siempre hay que amordazar la válvula antes de realizar el ajuste. Esto evitará posibles daños personales.
- No se sitúe delante del lado de descarga de una válvula de seguridad cuando la pruebe o la ponga en funcionamiento.
- Se debe utilizar protección auditiva y ocular al probar o poner en funcionamiento una válvula.
- Lleve ropa de protección. El agua caliente puede arder y el vapor sobrecalentado no es visible.
- Al retirar la válvula de seguridad durante el desmontaje, manténgase alejado y/o use ropa protectora para evitar la exposición a salpicaduras o a cualquier medio de proceso corrosivo, que pueda haber quedado atrapado dentro de la válvula. Asegúrese de que la válvula está aislada de la presión del sistema antes de retirarla.
- Tenga cuidado al examinar una válvula de seguridad para detectar fugas.
- Antes de cada accionamiento, asegúrese de que no hay personal cerca de la válvula. La salida de vapor de la válvula durante el accionamiento puede provocar daños personales.
- Cuando se abre una válvula de seguridad por primera vez o después de una restauración, siempre hay que estar preparado para accionar la válvula con la palanca mientras se está en un lugar seguro y alejado de la válvula. Esto puede hacerse fijando una cuerda a la palanca para accionar la válvula a distancia.
- Golpear una válvula que está bajo presión puede provocar un accionamiento prematuro. Nunca manipule la válvula cuando la presión del sistema esté cerca de la presión de ajuste de la válvula.
- Antes de realizar cualquier mecanizado en las piezas de la válvula, consulte a Baker Hughes o a su representante autorizado. La desviación de las dimensiones críticas puede afectar negativamente al rendimiento de la válvula.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

III. Aviso de seguridad

Una instalación y puesta en marcha correctas son esenciales para el funcionamiento seguro y fiable de todos los productos de válvulas. Los procedimientos pertinentes que recomienda Baker Hughes, y que se describen en estas instrucciones, son métodos eficaces para realizar las tareas requeridas.

Es importante tener en cuenta que estas instrucciones contienen varios “mensajes de seguridad” que deben leerse cuidadosamente con el fin de minimizar el riesgo de lesiones personales, o la posibilidad de que se sigan procedimientos inadecuados que puedan dañar el producto Baker Hughes, o hacerlo inseguro. También es importante entender que estos “mensajes de seguridad” no son exhaustivos. Baker Hughes no puede conocer, evaluar y asesorar a ningún cliente sobre todas las formas imaginables de realizar las tareas, ni sobre las posibles consecuencias peligrosas de cada una de ellas. Por lo tanto, Baker Hughes no ha llevado a cabo ninguna evaluación amplia de este tipo, por lo que cualquier persona que utilice un procedimiento y/o herramienta que no sea recomendada por Baker Hughes, o que se desvíe de las recomendaciones de Baker Hughes, debe estar completamente segura de que ni la seguridad personal, ni la seguridad de la válvula, estarán en peligro debido al método y/o las herramientas seleccionadas. Póngase en contacto con Baker Hughes si tiene alguna pregunta relacionada con las herramientas o métodos.

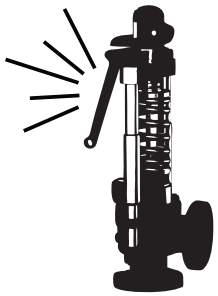
La instalación y puesta en marcha de válvulas y/o productos de válvulas puede implicar la proximidad de fluidos a una presión y/o temperatura extremadamente altas. Por lo tanto, deben tomarse todas las precauciones para evitar que el personal se lesione durante la realización de cualquier procedimiento. Estas precauciones deben consistir, entre otras, en la protección de los tímpanos, la protección de los ojos y el uso de ropa de protección (por ejemplo, guantes, etc.) cuando el personal se encuentre en la zona de trabajo de las válvulas o en sus alrededores. Debido a las circunstancias y condiciones en las que se pueden realizar estas operaciones en los productos Consolidated, y a sus posibles consecuencias peligrosas, Baker Hughes no puede evaluar todas las condiciones que podrían dañar al personal o al equipo. Sin embargo, Baker Hughes ofrece ciertas alertas de seguridad, enumeradas en la Sección II, solo para información del cliente.

Es responsabilidad del comprador o usuario de las válvulas/equipos de Baker Hughes capacitar adecuadamente a todo el personal que vaya a trabajar con las válvulas/equipos correspondientes. Además, antes de trabajar con las válvulas/equipos correspondientes, el personal que vaya a realizar dichos trabajos deberá familiarizarse a fondo con el contenido de estas instrucciones.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

IV. Información sobre la garantía

PRECAUCIÓN



Los artículos defectuosos y no conformes deben ser inspeccionados por Baker Hughes

PRECAUCIÓN

La retirada o rotura del sello anulará nuestra garantía.

Declaración de garantía

Declaración de garantía[1] - Baker Hughes garantiza que sus productos y servicios cumplirán con todas las especificaciones aplicables y otros requisitos específicos de los productos y servicios (incluidos los de rendimiento) si los hubiera, y que estarán libres de defectos en los materiales y la mano de obra.

PRECAUCIÓN: Los artículos defectuosos y no conformes se deben retener para la inspección de Baker Hughes y se deben devolver al punto original F.O.B. a petición.

Selección incorrecta o mala aplicación de los productos - Baker Hughes no se hace responsable de la selección incorrecta o la mala aplicación de nuestros productos por parte del cliente.

Trabajos de reparación no autorizados - Baker Hughes no ha autorizado a ninguna empresa de reparaciones, contratistas o personas no afiliadas a Baker Hughes a realizar servicio de reparación de garantía en productos nuevos o reparados en campo fabricados por Baker Hughes. Por lo tanto, los clientes que contraten dichos servicios de reparación de fuentes no autorizadas deben hacerlo bajo su propio riesgo.

Retirada no autorizada de los sellos - Todas las válvulas nuevas y reparadas en el campo por el personal de servicio de campo de Baker Hughes están selladas para asegurar al cliente nuestra garantía contra la mano de obra defectuosa. La retirada y/o rotura no autorizada de este sello anulará nuestra garantía.

[1] Consulte las condiciones de venta estándar de Baker Hughes para obtener detalles completos sobre la garantía y la limitación de recursos y responsabilidad.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

V. Terminología de las válvulas (Parafraseado del PTC 25.3 de ASME)

Contrapresión
La contrapresión es la presión estática existente en la salida de un dispositivo de válvula de seguridad debido a la presión en el sistema de descarga.

Purga
La purga es la diferencia entre la presión real de estallido de una válvula de seguridad y la presión real de restablecimiento, expresada como porcentaje de la presión de ajuste, o en unidades de presión.

Área interior
El área interior es el área mínima de la sección transversal de la boquilla.

Diámetro interior
El diámetro interior es el diámetro mínimo de la boquilla.

Traqueteo
El traqueteo o vibración es un movimiento alternativo anormal y rápido de las partes móviles de una válvula de seguridad, en el que el disco entra en contacto con el asiento.

Presión de cierre
La presión de cierre es el valor de la presión estática de entrada decreciente en el que el disco de la válvula restablece el contacto con el asiento, o en el que la elevación se hace nula.

Disco
Un disco es el miembro móvil de una válvula de seguridad que contiene la presión y efectúa el cierre.

Tamaño de la entrada
El tamaño de la entrada es el tamaño nominal de la tubería de la entrada de una válvula de seguridad, a menos que se indique lo contrario.

Presión de prueba de fugas
La presión de prueba de fugas es la presión estática de entrada especificada a la que se realiza una prueba cuantitativa de fugas del asiento de acuerdo con un procedimiento estándar.

Elevación
La elevación es el recorrido real del disco fuera de la posición de cierre cuando una válvula se está aliviando.

Dispositivo de elevación
Un dispositivo de elevación es un dispositivo para abrir manualmente una válvula de seguridad, mediante la aplicación de una fuerza externa para disminuir la carga del muelle que mantiene la válvula cerrada.

Boquilla/Asiento del buje
La boquilla es el elemento de contención de presión que constituye el paso del flujo de entrada e incluye la parte fija del cierre del asiento.

Tamaño de la salida
El tamaño de la salida es el tamaño nominal de la tubería del paso de salida de una válvula de seguridad, a menos que se indique lo contrario.

Sobrepresión
La sobrepresión es un aumento de la presión por encima de la presión de ajuste de una válvula de seguridad, normalmente expresada como un porcentaje de la presión de ajuste.

Presión de estallido
La presión de estallido es el valor de la presión estática de entrada creciente a la que el disco se mueve en la dirección de apertura a un ritmo más rápido en comparación con el movimiento correspondiente a presiones más altas o más bajas. Se aplica únicamente a las válvulas de seguridad o de alivio de seguridad en el servicio de fluidos compresibles.

Miembro de contención de presión
Un miembro de contención de presión de una válvula de seguridad es una parte que está en contacto real con los medios de presión en el recipiente protegido.

Miembro de retención de presión
Un miembro de retención de presión de una válvula de seguridad es una pieza que se somete a esfuerzos debido a su función de mantener en posición uno o más miembros que contienen presión.

Elevación nominal
La elevación nominal es la elevación de diseño a la que una válvula alcanza su capacidad nominal de alivio.

Válvula de seguridad
Una válvula de seguridad es una válvula de alivio de presión accionada por la presión estática de entrada y caracterizada por una acción de apertura rápida o estallido o una apertura de estallido.

Presión de ajuste
La presión de ajuste es el valor de la presión estática de entrada creciente a la que una válvula de seguridad muestra las características de funcionamiento definidas en “Presión de estallido”. Es un valor de presión estampado en la válvula de seguridad.

Asiento
Un asiento es el contacto que contiene presión entre las partes fijas y móviles de los elementos que contienen presión de una válvula.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Diámetro del asiento
El diámetro del asiento es el menor diámetro de contacto entre los miembros fijos y móviles de los elementos que contienen la presión de una válvula.

Presión de estanqueidad del asiento
La presión de estanqueidad del asiento es la presión estática de entrada especificada a la que se realiza una prueba cuantitativa de fugas del asiento de acuerdo con un procedimiento estándar.

Siseo
El siseo es el escape audible o visible de fluido entre el asiento y el disco a una presión estática de entrada inferior a la presión de estallido y a una capacidad no medible. Se aplica a las válvulas de seguridad en servicio de fluidos compresibles.

Advertencia
Ver “Siseo” (definición anterior).

VI. Manipulación y almacenamiento

Las válvulas de seguridad deben almacenarse en un ambiente seco y protegerse del clima. No deben sacarse de los patines o las cajas hasta inmediatamente antes de empezar con la instalación. Los protectores de brida y los tapones de sellado deben permanecer instalados hasta justo antes de la instalación.

Las válvulas de alivio de seguridad, sea que estén embaladas o sin embalar, nunca deben someterse a impactos bruscos. Es más probable que esto ocurra al chocar o por caída durante la carga o descarga de un camión, o mientras se mueven con un transportador de potencia, como un montacargas de horquillas. La válvula, ya sea en cajas o fuera de ellas, siempre debe mantenerse con la entrada hacia abajo (es decir, nunca colocada de costado), para evitar desalineaciones y daños a los componentes internos. Incluso las válvulas en cajas siempre deben levantarse con la entrada hacia abajo.

Las válvulas sin caja deben moverse o elevarse envolviendo una cadena o eslinga alrededor del cuello de descarga y luego alrededor de la estructura del yugo superior, de manera de estar seguros de que la válvula esté en una posición vertical durante la elevación. Nunca levante el peso completo de la válvula por el ensamblaje piloto, tubería, palanca de elevación u otro dispositivo externo.

Nunca enganche al resorte para elevarlo.
Cuando las válvulas de seguridad están fuera de su caja y los protectores de la brida se retiran, inmediatamente antes de la instalación, se debe tener mucho cuidado para evitar que la suciedad entre en el puerto de salida mientras atornilla en su lugar. Al elevar hasta la instalación, se debe tener cuidado para evitar chocar la válvula contra estructuras de acero y otros objetos

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

VII. Características de diseño y nomenclatura

Purga
La válvula de seguridad Maxiflow Consolidated es la válvula con un 3 % de purga alcanzable certificada por la Junta Nacional de Inspectores de Calderas y Recipientes a Presión. Los anillos de ajuste son preestablecidos en la fábrica para proporcionar una purga ligeramente más larga. Si se requiere un valor verificado del 3 % de purga, esto se puede obtener accionando la válvula en la instalación donde haya suficiente capacidad disponible y donde los parámetros de funcionamiento del sistema permitan dicha purga.

Materiales de cuerpo y cuello
Todas las piezas de retención de presión, con la excepción de las válvulas de recalentamiento clasificadas a 900 psig (62.05 barg) e inferiores, están hechas de materiales forjados. Las válvulas de cuello de entrada soldadas por forja tienen la construcción de soldadura de tres piezas. Las válvulas de entrada con bridas y las válvulas de entrada soldadas de cuello fundido tienen un buje soldado con sello insertado en la parte superior.

Vida útil de diseño
Para la mayoría de las condiciones de servicio, las piezas de retención de presión sujetas a tensiones mecánicas, como cuellos de válvulas, varillas de yugo, etc., están diseñadas para una vida útil equivalente a la caldera y superan con creces los requisitos del Código de calderas.

Espacio de funcionamiento
El espacio de funcionamiento se define como la diferencia entre la presión de funcionamiento y la presión de ajuste de la válvula. Las válvulas de seguridad Consolidated son puestas a prueba y probadas y ajustadas para espacios de funcionamiento del 6 %. Aunque la estanqueidad es una función del diseño, se debe tener en cuenta que con espacios de operación más pequeños también es necesario aumentar el mantenimiento. Se puede esperar un aumento en los incidentes de elevación de la válvula, siseo, etc. con un pequeño espacio de operación, porque hay menos margen para los transitorios de presión del sistema y otras variables no identificadas

Válvulas supercríticas
Las válvulas supercríticas Maxiflow se utilizan para vapores a presiones superiores a aproximadamente 3200 psig (220.63 barg). Su diseño interno es similar al utilizado en válvulas de seguridad de calderas subcríticas. Los resortes para válvulas supercríticas están hechos de acero de aleación, los discos de Inconel "X" y la superficie de asiento del buje de Stellite. Se ha encontrado que estos materiales funcionan muy bien bajo las altas temperaturas y presiones a las que se someten las válvulas. Se utiliza un cojinete de bola de empuje en el tornillo de compresión en todas las válvulas para un mejor ajuste.

Compensación térmica
El diseño de la varilla del yugo, junto con la selección adecuada de los materiales de la varilla del yugo y el husillo, hace que la válvula esté relativamente libre de cambios en los ajustes de presión debido a las variaciones de temperatura de entrada. Las altas temperaturas ambientales adyacentes al resorte de la válvula y las varillas del yugo pueden causar variaciones de presión establecidas y deben tenerse en cuenta al ajustar la válvula. La estabilización de la temperatura siempre es necesaria antes de ajustar una válvula para ajustar la presión

Disco Thermoflex™
El diseño de disco Thermoflex, al permitir la rápida ecualización de la temperatura alrededor del asiento de la válvula, proporciona un grado de estanqueidad muy por encima del ofrecido por las válvulas de la competencia. La selección de materiales proporciona la "Flexibilidad térmica" y la "Flexibilidad mecánica" deseadas. Los discos Thermoflex™ ahora están dando excelentes resultados a 5500 psig (379.21 barg) y 1150 °F (621°C).

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

VIII. Introducción

La "válvula de seguridad" es la protección final entre una caldera controlada y una explosión catastrófica. En una situación de sobrepresión, la presión en la entrada de la válvula aumenta hasta que la fuerza ejercida sobre el disco por la presión del sistema es igual a la fuerza ejercida por el resorte. Esto hace que la válvula de seguridad estalle o levante, aliviando el exceso de vapor hasta que la presión del sistema se reduzca al nivel deseado.

La válvula de seguridad Maxiflow tipo **Consolidated™** 1700 representa el estado del arte en productos de alivio de presión. Además de su función de cierre asistido por contrapresión, la válvula de seguridad Maxiflow incorpora un disco Thermoflex estabilizador de temperatura/asistido por presión para mejorar la estanqueidad del asiento. Este diseño ha sido probado en cientos de instalaciones en todo el mundo.

La válvula de seguridad Maxiflow tipo 1700 se vende con una salida con brida y una entrada con brida o soldada a tope. Otras variantes incluyen un tornillo de compresión asistido por cojinete de empuje para válvulas de alta presión, una cubierta de resorte y una cubierta de engranaje de elevación para instalaciones al aire libre. Todas las válvulas de entrada de exportación y soldadura se envían con un tapón hidráulico para proteger las partes internas de la válvula y proporcionar un medio para que el usuario final pruebe hidrostáticamente el sistema sin dañar el disco o los asientos de la boquilla. La información contenida en este manual proporciona al cliente los conceptos básicos requeridos en el mantenimiento de la válvula de seguridad Maxiflow, pero de ninguna manera está destinada a reemplazar la experiencia y los conocimientos técnicos requeridos para realizar un trabajo de reparación y mantenimiento adecuados de la válvula.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

IX. Válvula de seguridad Consolidated serie 1700

A. Válvula de seguridad Maxiflow – Entrada con brida [Clasf. 1500 psig (103.4 barg)]

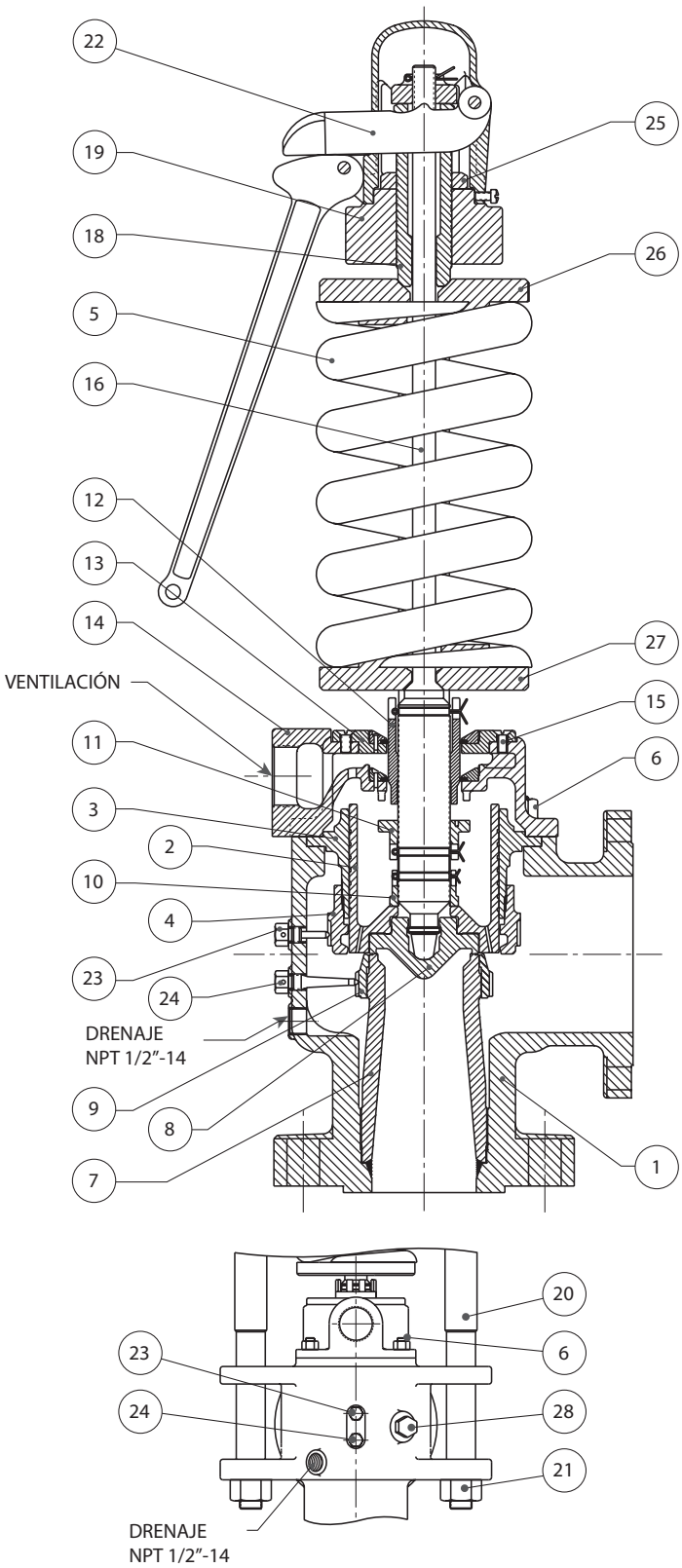


Figura 1: Válvula de seguridad Maxiflow 1700 - Entrada con brida

N.º de pieza	Nomenclatura
1	Base
2	Soporte de disco
3	Guía
4	Anillo de ajuste superior
5	Resorte
6	Perno de la placa de cubierta
7	Casquillo del asiento
8	Disco
9	Anillo de ajuste inferior
10	Collar de disco
11	Tope de elevación
12	Collar de superposición
13	Ensamblaje de la placa de cubierta
13a	Tapa
13b	Arandela flotante
13c	Retenedor de la arandela
13d	Tornillos de accionamiento
13e	Tuerca de la placa de cubierta
14	Ensamblaje de la placa superior
14a	Placa superior
14b	Retenedor de la arandela
14c	Arandela flotante
14d	Tornillos de accionamiento
15	Tornillos de la placa superior
16	Husillo
17	Botón del husillo [1]
18	Tornillo de compresión
19	Yugo
20	Varilla de yugo
21	Tuerca de la varilla del yugo
22	Equipo de elevación
23	Pasador de anillo de ajuste superior
24	Pasador de anillo de ajuste inferior
25	Tuerca de seguridad del tornillo de compresión
26	Arandela de presión superior
27	Arandela de resorte inferior
28	Tapón de servicio
29	Cojinete de empuje[2]
30	Adaptador del tornillo de compresión[3]
31	Cubierta del cojinete de empuje[4]

Notas:

1. Solo para válvula 1719.
2. Solo para válvulas 1786-HP, 1706RR-HP, 1719, 1729, 1769
3. Solo para válvulas 1786-HP, 1706RR-HP, 1729, 1769
4. Solo para válvula 1769

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

IX. Válvula de seguridad Consolidated serie 1700 (Cont.)

B. Válvula de seguridad Maxiflow – Entrada soldada [Clasf. 600 psig (41.37 barg)]

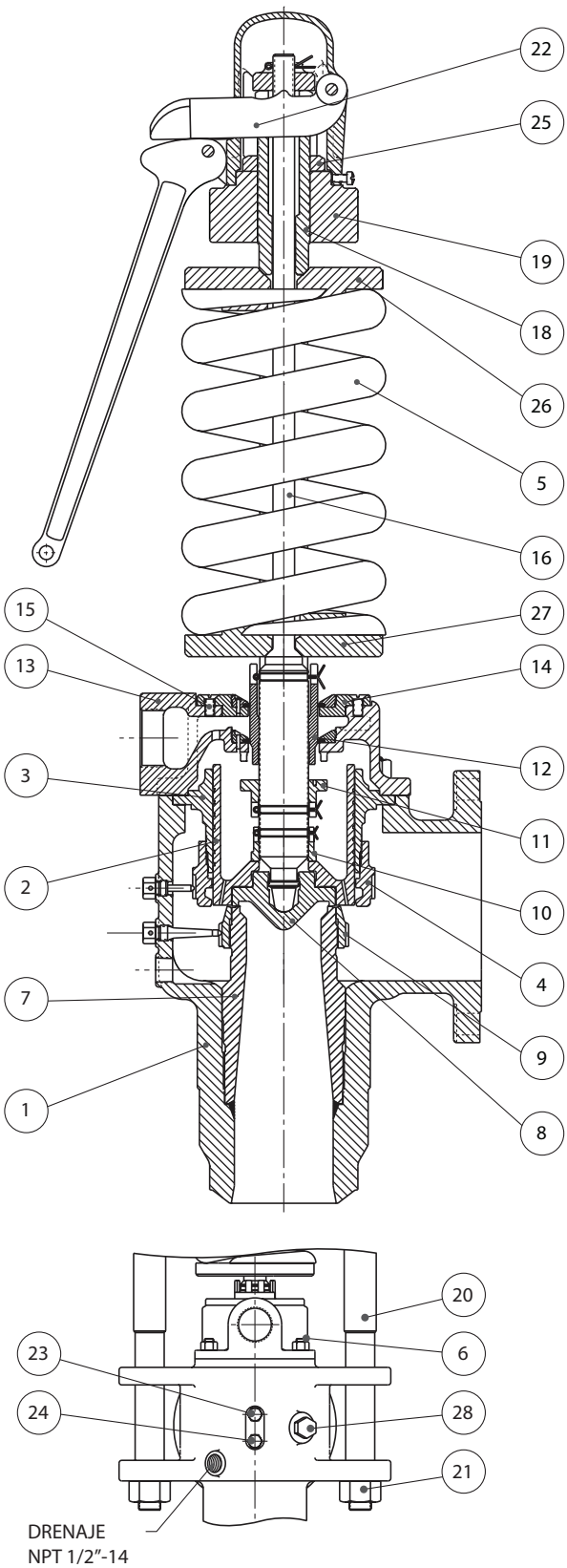


Figura 2: Válvula de seguridad Maxiflow 1700 – Entrada soldada

N.º de pieza	Nomenclatura
1	Base
1a	Cuello de entrada
2	Soporte de disco
3	Guía
4	Anillo de ajuste superior
5	Resorte
6	Perno de la placa de cubierta
7	Casquillo del asiento
8	Disco
9	Anillo de ajuste inferior
10	Collar de disco
11	Tope de elevación
12	Collar de superposición
13	Ensamblaje de la placa de cubierta
13a	Tapa
13b	Arandela flotante
13c	Retenedor de la arandela
13d	Tornillos de accionamiento
13e	Tuerca de la placa de cubierta
14	Ensamblaje de la placa superior
14a	Placa superior
14b	Retenedor de la arandela
14c	Arandela flotante
14d	Tornillos de accionamiento
15	Tornillos de la placa superior
16	Husillo
17	Botón del husillo [1]
18	Tornillo de compresión
19	Yugo
20	Varilla de yugo
21	Tuerca de la varilla del yugo
22	Equipo de elevación
23	Pasador de anillo de ajuste superior
24	Pasador de anillo de ajuste inferior
25	Tuerca de seguridad del tornillo de compresión
26	Arandela de presión superior
27	Arandela de resorte inferior
28	Tapón de servicio
29	Cojinete de empuje[2]
30	Adaptador del tornillo de compresión[3]
31	Cubierta del cojinete de empuje[4]
32	Tuerca de seguridad del tornillo de compresión Tornillo de fijación[5]

Notas:

1. Solo para válvulas 1719, 1710, 1760
2. Solo para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1719, 1729, 1710, 1720, 17_3
3. Solo para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1729, 1710, 1720, 17_3
4. Solo para válvulas 17_3
5. Estándar solo para válvulas 17_0W y 17_3W; válvulas 17_7W y 17_9W solo para presiones de ajuste **superiores** a 2500 psig (172.37 barg)

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

IX. Válvula de seguridad Consolidated serie 1700 (Cont.)

C. Opciones de válvula

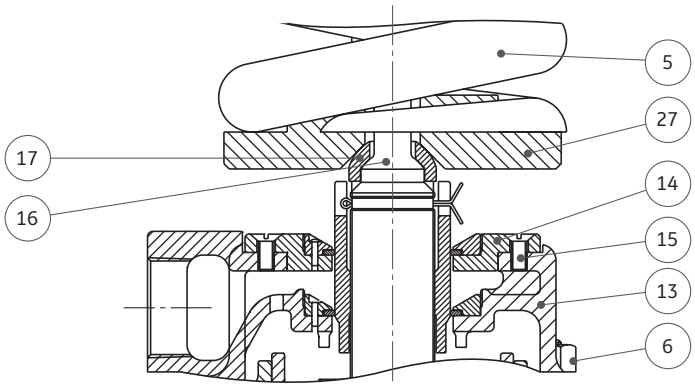


Figura 3: Botón del husillo

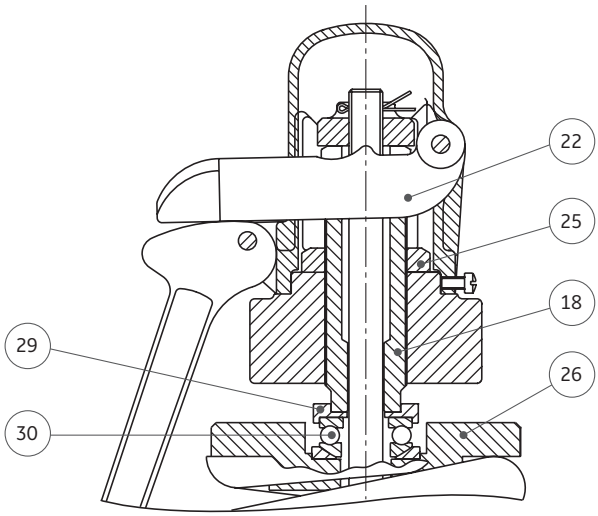


Figura 4: Cojinete de empuje

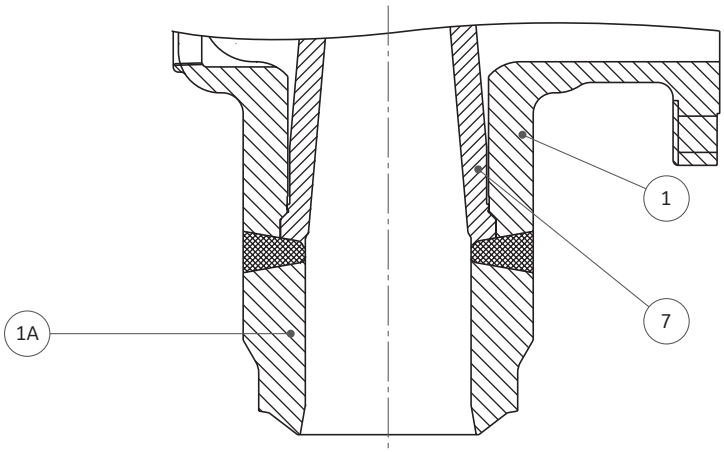


Figura 5: Cuello de entrada

N.º de pieza	Nomenclatura
1	Base
1a	Cuello de entrada
5	Resorte
6	Perno de la placa de cubierta
7	Casquillo del asiento
13	Ensamblaje de la placa de cubierta
13a	Tapa
13b	Arandela flotante
13c	Retenedor de la arandela
13d	Tornillos de accionamiento
13e	Tuerca de la placa de cubierta
14	Ensamblaje de la placa superior
14a	Placa superior
14b	Retenedor de la arandela
14c	Arandela flotante
14d	Tornillos de accionamiento
15	Tornillos de la placa superior
16	Husillo
17	Botón del husillo [1]
18	Tornillo de compresión
22	Equipo de elevación
25	Tuerca de seguridad del tornillo de compresión
26	Arandela de presión superior
27	Arandela de resorte inferior
29	Cojinete de empuje[2]
30	Adaptador del tornillo de compresión[3]

Notas:

1. Solo para válvulas 1719, 1710, 1760
2. Solo para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1719, 1729, 1710, 1720, 17_3
3. Solo para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1729, 1710, 1720, 17_3

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

X. Principios de funcionamiento

La válvula Maxiflow de la serie 1700-S funciona durante el cierre según un principio de contrapresión, es decir, la fuerza del vapor atrapado en la parte superior del soporte del disco se utiliza para ayudar al resorte a forzar el disco hacia abajo sobre su asiento.

En la Figura 6, la elevación al 100 % se logra mediante la ubicación adecuada de los anillos de ajuste superior e inferior (G) y (O), respectivamente. Cuando se alcanza la elevación completa, como en la Figura 7, el tope de elevación (M) descansa contra la placa de cubierta (P) para eliminar la fluctuación, añadiendo así estabilidad a la válvula. Cuando la válvula se descarga en una posición abierta, el vapor se purga en la cámara (H) a través de dos orificios de purga (J) en el techo del soporte del disco. Del mismo modo, el collar de superposición del husillo (K) se eleva a una posición fija por encima de la arandela flotante (L). El área entre la arandela flotante y el husillo se incrementa por la diferencia en los dos diámetros en el collar de superposición. Bajo esta condición, el vapor en la cámara (H) entra en la cámara (Q) a través del área secundaria formada por la arandela flotante (L) y el collar de superposición (K) en el husillo, luego a través del orificio (N), y escapa a la atmósfera a través de la conexión de descarga de tubería (R).

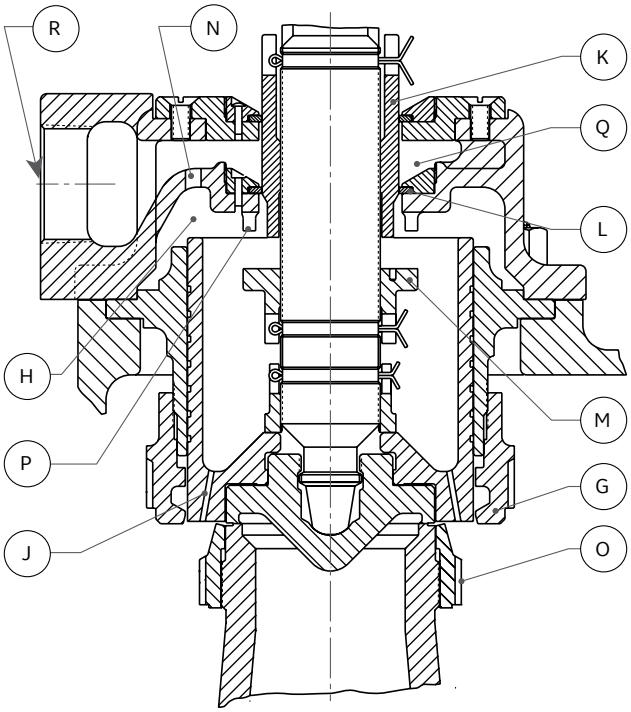


Figura 6: 100 % de elevación

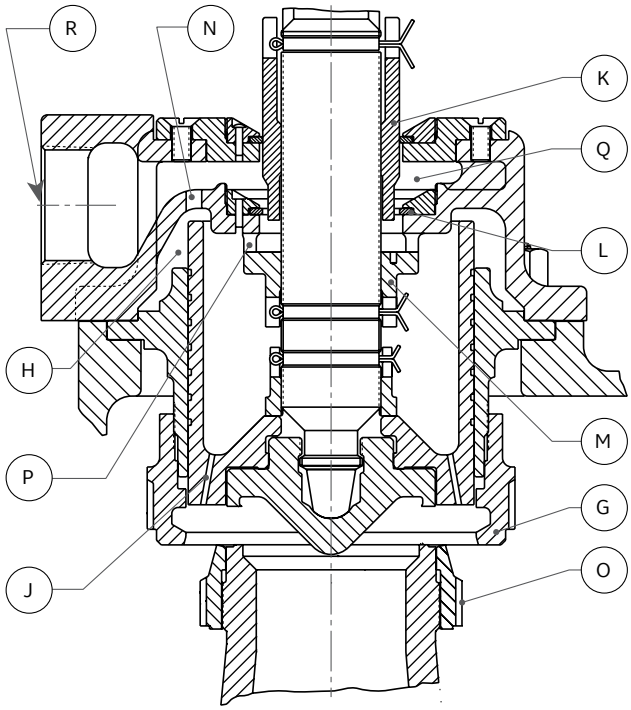


Figura 7: Elevación completa

Al cerrar, como en la Figura 8, el collar de superposición del husillo (K) se ajusta para que se mueva hacia abajo en la arandela flotante (L), reduciendo así efectivamente el escape de vapor de la cámara (H).

La acumulación de presión momentánea resultante en la cámara (H), a una velocidad controlada por el orificio (N), produce un empuje hacia abajo en la dirección de la carga del resorte. El empuje combinado de la presión y la carga del resorte da como resultado un cierre positivo y preciso. La amortiguación del cierre se controla mediante el anillo de ajuste inferior (O).

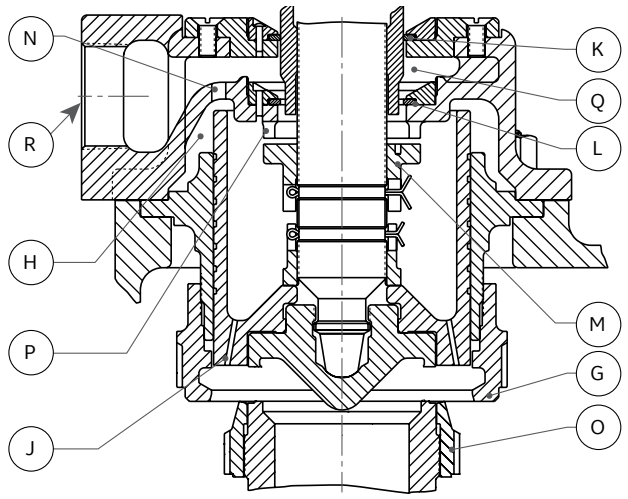


Figura 8: Cerrando

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XI. Prácticas de instalación recomendadas

A. Requisitos generales

1. La válvula debe instalarse para cumplir con todos los requisitos de la Figura 9 y la Tabla 1.
2. La válvula de seguridad se conectará al cabezal independientemente de cualquier otra conexión, y se fijará lo más cerca posible del cabezal, sin ninguna tubería o accesorio intermedio innecesario. Los accesorios o tuberías intermedios “necesarios” no deberán ser más largos que la dimensión cara a cara del accesorio en T correspondiente del mismo diámetro y presión, según las Normas ANSI.
3. No se debe colocar ninguna válvula de ninguna descripción entre la válvula de seguridad y el cabezal, ni en la tubería de descarga entre la válvula de seguridad y la atmósfera.
4. En ningún caso la tubería de entrada a la válvula puede tener un área de flujo menor que el área de la entrada de la válvula.
5. La pérdida excesiva de presión en la entrada de la válvula de seguridad causará una apertura y cierre extremadamente rápidos de la válvula, lo que se conoce como “traqueteo”. El traqueteo reduce la capacidad y daña la superficie de asiento de la válvula. Un traqueteo severo puede causar daños a otras partes de la válvula.

Tabla 1: Dimensión L máxima

Tamaño de la salida		Clasf. de la salida	L máx.	
in	mm		in	mm
3	76.2	150 #	7.250	184.15
3	7.62	300 #	7.250	184.15
4	101.6	300 #	9.375	238.13
6	152.4	150 #	12.500	317.50
6	152.4	300 #	12.875	327.03
8	203.2	150 #	16.000	406.40
8	203.2	300 #	16.375	415.93
10	254.0	150 #	19.000	482.60

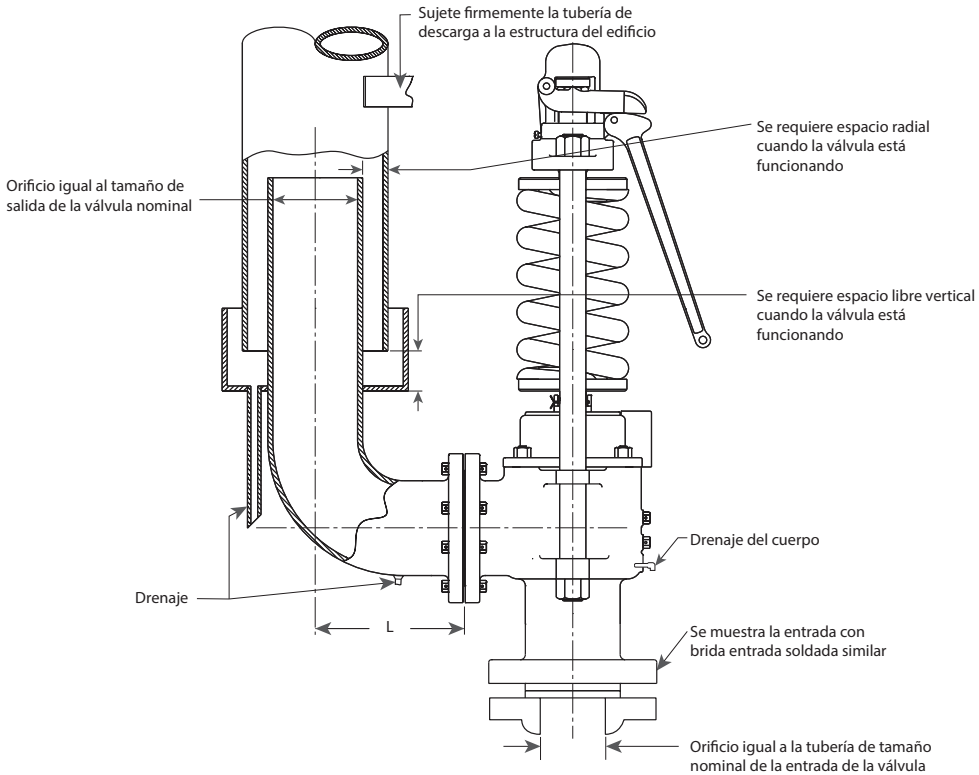


Figura 9: Instalación recomendada para tuberías de descarga y ventilación

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XI. Prácticas de instalación recomendadas (Cont.)

Las siguientes recomendaciones ayudarán a eliminar los factores que producen el traqueteo:

a. Las esquinas de la boquilla del cabezal debe redondearse a un radio no inferior a 1/4 del diámetro de apertura.

b. La caída de presión debida al flujo de fricción a la entrada de la válvula no debe ser superior al 50 por ciento de la purga esperada de la válvula de seguridad.

6. Para disminuir los efectos de un fenómeno conocido como “vibraciones sónicas”, se hacen las siguientes recomendaciones:

   a. Las válvulas de seguridad deben instalarse al menos de ocho a diez diámetros de tubería aguas abajo de cualquier curva en una línea de vapor. Esta distancia debe aumentarse cuando la válvula está instalada en la sección horizontal de un cabezal que está precedida por una sección ascendente.

   b. Las válvulas de seguridad no deben instalarse más cerca de ocho a diez diámetros de tubería, ya sea aguas arriba o aguas abajo de una “Y” divergente o convergente.

   c. En los casos en los que una configuración de tubería hace que las dos recomendaciones anteriores no sean prácticas o posibles, la esquina aguas abajo de la entrada de la boquilla de cabezal debe redondearse en mayor medida que la esquina aguas arriba. La entrada de la boquilla de cabezal debe redondearse para que el radio en la esquina aguas abajo sea igual a un mínimo de 1/4 del diámetro de la boquilla. El radio debe reducirse gradualmente, dejando solo una pequeña porción de la esquina aguas arriba con un radio más pequeño.

   d. Las válvulas de seguridad nunca deben instalarse, en una línea de vapor, en una posición directamente opuesta a una línea de ramal.

7. Se sabe que las vibraciones excesivas de la línea producen cambios en las presiones de ajuste de la válvula de seguridad. Las vibraciones pueden posiblemente producir traqueteo, causando daños a la válvula y reducen su capacidad. Esta vibración también contribuye a que aumenten los incidentes de fuga en el asiento. Se debe considerar la eliminación de este problema antes de instalar la válvula en la unidad.

8. El vapor que fluye verticalmente desde un codo de descarga produce una reacción descendente en el codo. La tensión de flexión en la válvula está determinada por el producto de esta fuerza reactiva y el brazo de momento entre el punto de escape del vapor y la sección que se analiza para la tensión de flexión. Al diseñar el sistema de válvulas, se deben considerar los efectos de la fuerza de reacción, la vibración y las cargas sísmicas en todos los componentes de la válvula y las tuberías de descarga.

9. Para un rendimiento óptimo, se debe reparar y dar el mantenimiento que sea necesario a las válvulas de seguridad. Para que el mantenimiento se pueda realizar correctamente, las válvulas deben ubicarse de una manera que permita un fácil acceso. Se debe proporcionar suficiente espacio de trabajo alrededor y por encima de la válvula para permitir el acceso a los anillos de ajuste. Si dos o más válvulas están ubicadas cerca, las salidas deben ser paralelas para ofrecer la mayor protección posible al personal que repara o trabaja cerca de la válvula de seguridad.

10. Debido a que el material extraño que entra y atraviesa una válvula de seguridad causa daños, el sistema en el que se prueba y después se instala la válvula también debe inspeccionarse y limpiarse. Los nuevos sistemas son propensos a contener cordones de soldadura, escamas de tuberías y otros materiales extraños que quedan atrapados inadvertidamente durante la construcción, y destruir las superficies de asiento de la válvula las primeras veces que la válvula se abre. Por lo tanto, el sistema debe purgarse completamente antes de instalar la válvula de seguridad.

11. Con respecto a las válvulas de entrada del extremo de soldadura, se pueden instalar válvulas completamente ensambladas sin que sea necesario desmontarlas en el momento de la soldadura. Durante la soldadura, el cuello de la válvula debe aislarse para reducir las tensiones térmicas. Al aliviar la tensión, el aislamiento también debe utilizarse para reducir las tensiones térmicas. En servicio, el cuello de la válvula debe estar aislado al menos hasta el punto de la unión del cuello de entrada/cuerpo de la válvula y el recipiente.

12. Las válvulas de seguridad deben instalarse en posición vertical. La tolerancia nominal en la instalación vertical es de más o menos 1 grado.

13. El área de descarga de la tubería de salida de una válvula de seguridad no debe ser menor que el área de la conexión de salida. Cuando más de una válvula de seguridad está conectada a una tubería de salida común, el área de la tubería no debe ser menor que el área combinada de las conexiones de salida a las válvulas de seguridad.

14. Todas las descargas de las válvulas de seguridad deben ser canalizadas de manera que el efluente se descargue de las tablas de rodaje o plataformas. Se debe prever un amplio drenaje por gravedad en la tubería de descarga en cada válvula de seguridad, o cerca de esta, donde se pueda acumular agua o condensación. Cada válvula tiene un drenaje por gravedad abierto a través del cuerpo, por debajo del

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XI. Prácticas de instalación recomendadas (Cont.)

nivel del asiento de la válvula, y este drenaje se debe canalizar a un área de descarga segura.

15. Si se utiliza un silenciador en una válvula de seguridad, debe tener suficiente área de salida para evitar que la contrapresión interfiera con el funcionamiento adecuado y la capacidad de descarga de la válvula. El silenciador u otros componentes de la tubería deben construirse de manera que se evite la posibilidad de crear restricciones de depósito de corrosión en los pasajes de vapor.

16. Los escapes, desagües y respiraderos deben instalarse de modo que no impongan tensiones indebidas a la válvula de seguridad. Cualquiera de estas tensiones puede producir distorsión del cuerpo y fugas. Por consiguiente, se formulan las siguientes recomendaciones:

    a. La tubería de descarga no debe ser soportada por la válvula. El peso máximo en la salida de la válvula no debe exceder el peso de un codo de radio corto y una brida, más una longitud recta de 12” (304.8 mm) de tubo de espesor de peso estándar (con bandeja de goteo).

    b. El espacio libre entre la tubería de escape de la válvula y la pila de descarga debe ser suficiente para evitar el contacto cuando se considera la expansión térmica del cabezal, la válvula y la pila de descarga. También se deben considerar los movimientos debidos a vibraciones, cambios de temperatura y fuerzas de reacción de la válvula, para garantizar un espacio libre adecuado entre la tubería de escape y la pila de descarga.

    c. Por lo general no se recomiendan las mangueras metálicas flexibles, pero si se utilizan para conectar las salidas de las válvulas a las pilas de descarga, deben ser de longitud suficiente y estar configuradas/instaladas de tal manera que no se vuelvan “sólidas” en ninguna posición. Se obtienen mejores resultados si las mangueras se instalan de manera que permitan el movimiento doblándose, en lugar de estirándose y comprimiéndose a lo largo de su longitud.

17. Al levantar una válvula, la válvula debe permanecer siempre en posición vertical. La válvula se puede levantar mediante el uso de una eslinga alrededor del yugo de la válvula y el cuello de salida de la válvula. En ningún caso se debe levantar la válvula mediante la palanca de elevación.

    La válvula no debe golpearse ni caerse durante la instalación. Si se cae la válvula, se debe realizar una inspección para detectar daños y volver a verificar la presión establecida de la válvula.

18. En el momento de la instalación, se deben retirar todas las cubiertas protectoras de la válvula. El interior de la válvula debe verificarse para verificar su limpieza. No se permite ninguna materia extraña en la entrada o salida de la válvula, ya que puede dañar los componentes de la válvula o caer en el cabezal.

    Todas las superficies de la cara que requieren juntas, para sellar la presión, deberán inspeccionarse en busca de limpieza, o cualquier defecto que pueda causar fugas. Las rebabas, dentaduras aplastadas, superficies irregulares, etc., son posibles defectos que producen fugas. Los tamaños de junta adecuados y las clasificaciones de presión deben verificarse antes de iniciar la instalación de la válvula.

19. Es de suma importancia que las juntas utilizadas sean dimensionalmente correctas para la brida específica, y que despejen completamente las aberturas de entrada y salida de la válvula. Las juntas, los revestimientos de las bridas y los pernos deben cumplir con los requisitos de servicio para la presión y la temperatura correspondientes. Otras consideraciones de instalación de válvulas incluyen:

    a. Instale la junta de entrada, si es necesario, en la brida de montaje del cabezal. Compruebe la limpieza, el estado de alineación de la superficie, el estado de la junta, etc. Cuando sea posible, se deben usar pernos de entrada en la brida de montaje para guiar la válvula en la brida de montaje del cabezal. Los pernos de entrada deben lubricarse con el lubricante apropiado.

    b. Al instalar válvulas bridadas, los pernos de brida deben tirarse hacia abajo uniformemente para evitar la distorsión del cuerpo, la desalineación y las fugas.

    c. Con la válvula en posición, atornille las tuercas en los pernos y ajuste todas las tuercas con la mano. Se colocará un par inicial, a su vez, en cada tuerca del perno. Aumente el par progresivamente hasta que se aplique el par final. Al finalizar, vuelva a verificar el par de torsión de cada tuerca de perno. El par de torsión requerido variará con el material de atornillado y las juntas utilizadas. Consulte al departamento de ingeniería o especificaciones de su empresa para obtener más detalles.

       Como precaución adicional, se debe verificar el espacio entre las dos bridas de acoplamiento durante el proceso de torsión para asegurarse de que las bridas se están tirando juntas de manera uniforme. Se pueden usar calibradores para esta verificación. Se debe realizar una inspección y revisión final para garantizar que se hayan implementado todos los requisitos para atornillar la entrada de la válvula.

    d. De la misma forma, ahora se puede instalar la tubería de salida.

       Se debe realizar una inspección completa de los componentes y su limpieza antes de continuar el trabajo. Los pernos deben lubricarse con un lubricante apropiado.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XI. Prácticas de instalación recomendadas (Cont.)

e. Instale la junta de salida, los pernos y las tuercas. Las tuercas de los pernos se deben tirar hacia abajo apretando con la mano. Se aplicará un valor inicial de par. También se deben seguir los procedimientos adicionales descritos en el Paso 19c.

20. Después de asegurarse de que la válvula esté correctamente instalada, se debe conectar la tubería de drenaje del recipiente del cuerpo de la válvula. Esta línea también debe ser flexible, por lo que no creará cargas en la válvula en condiciones de funcionamiento.

21. Antes de completar la instalación, se debe realizar una verificación visual para asegurarse de que se puede hacer funcionar libremente la palanca de elevación de la válvula.

22. En el momento de la instalación, se debe realizar una inspección de la válvula para confirmar que todos los componentes de ajuste (es decir, pasadores de anillo, tapa, etc.) estén correctamente bloqueados y sellados, según lo requerido por el Código ASME.

23. Las válvulas bridadas pueden instalarse sin aislamiento.

24. Para las pruebas hidrostáticas operativas en la entrada de la válvula, que no excedan la presión de ajuste por la válvula (1.0 x presión diseñada), la válvula puede amordazarse. Consulte la parte de “Pruebas de campo” de este manual (por ejemplo, Sección XIII.A)para conocer las técnicas adecuadas. Asegúrese de retirar la mordaza al finalizar la prueba hidrostática de entrada.

25. Antes de la puesta en marcha de la unidad a vapor, se deben revisar las secciones de este manual que especifican los requisitos para las pruebas de presión de ajustes. Para las condiciones en las que la válvula está sometida a altas presiones de vapor (es decir, aquellas que exceden las condiciones normales de funcionamiento), se deben hacer preparativos para amordazar las válvulas. Estas preparaciones se deben aclarar con el fabricante de la caldera y Baker Hughes. Consulte la sección XVI.A este manual para informarse sobre las técnicas de amordazamiento adecuadas.

26. La válvula de seguridad debe probarse con presión de vapor completa para garantizar que la instalación de la válvula de seguridad se haya realizado correctamente. En algunos casos esto no es práctico, por lo que se debe considerar el uso del dispositivo Consolidated Hydroset o del Comprobador electrónico de válvulas (EVT™). Para las válvulas que se están probando para la presión de ajuste mediante el uso de un dispositivo de hidrosedimento o una unidad EVT, solo se está verificando la presión de ajuste. No se pueden determinar otros factores, como la purga, el levantamiento, la fuerza de reacción, los tamaños adecuados de la pila de descarga y los efectos de la expansión térmica.

27. Las tuberías de ventilación y drenaje deben tener una conexión de unión para facilitar la extracción de la válvula.

B. Instalación de válvulas de seguridad al aire libre

Las válvulas de seguridad que funcionan en las mejores condiciones posibles (es decir, con un espacio de funcionamiento favorable, temperaturas ambiente relativamente estables, ausencia de suciedad y aire relativamente quieto) proporcionarán el máximo grado de seguridad, estanqueidad y fiabilidad.

Cuando una válvula de seguridad se instala en un lugar al aire libre, puede estar expuesta al viento, la lluvia, la nieve, el hielo, la suciedad y las temperaturas variables. Por lo tanto, se hacen las siguientes recomendaciones para una protección adecuada y para garantizar que la fiabilidad operativa pueda restaurarse a un nivel cercano al de la válvula instalada en condiciones ideales:

1. El cuello de entrada de la válvula de seguridad y el cuerpo de la válvula de seguridad, hasta la parte inferior de la placa de cubierta, deben estar aislados. En algunos casos, puede ser suficiente aislar el cuello de entrada de la válvula de seguridad y la parte inferior de la base solamente (PRECAUCIÓN: no aísle el resorte de la válvula de seguridad). La superficie exterior de cualquier aislamiento de este tipo debe ser resistente a la intemperie por cualquier medio adecuado. Además de mantener una temperatura más uniforme dentro del cuerpo de la válvula, especialmente durante las temperaturas ambiente con gran fluctuación, este aislamiento reducirá eficazmente las tensiones térmicas debido a los gradientes de alta temperatura a través de las paredes de la boquilla de la válvula de seguridad.

2. Las cubiertas de resorte deben usarse para estabilizar, lo más cerca posible, la temperatura del resorte para evitar la acumulación de nieve y hielo entre las bobinas del resorte, y para evitar que la suciedad y las cenizas volantes se acumulen entre las bobinas del resorte.

3. Las cubiertas de los engranajes de elevación deben instalarse para evitar que el hielo, la suciedad y las cenizas volantes se acumulen en áreas dentro de la tapa de la válvula de seguridad.

C. Instalación de la válvula de seguridad interior

Las instalaciones de válvulas interiores deben tener cuellos de entrada aislados solo hasta la parte inferior del cuerpo de la válvula. Se deben tener en cuenta las temperaturas ambiente superiores a los 100°F (37°C),

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XI. Prácticas de instalación recomendadas (Cont.)

⚠ ADVERTENCIA

Conozca todos los puntos de escape/fuga de las válvulas para evitar posibles lesiones personales graves o la muerte.

⚠ ATENCIÓN

Maneje la válvula con cuidado. No la deje caer ni la golpee.

debido a los posibles cambios de punto de ajuste que pueden ocurrir debido a esta mayor temperatura ambiente.

D. Tubería de ventilación de la placa de cubierta

La placa de cubierta puede ser ventilada a la atmósfera como se muestra en la Figura 10. Se deben tomar precauciones para ventilar la placa de cubierta de tal manera que el escape se produzca a un área segura para evitar lesiones al personal cerca de la válvula. El drenaje de la ventilación de la placa de cubierta no debe estar conectada a la tubería de drenaje del cuerpo.

No tapone el orificio de ventilación de la placa de cubierta ni reduzca el tamaño de la tubería del orificio de ventilación, ya que esto provocará averías y daños a la válvula.

Se deben tomar precauciones para evitar acumulaciones de material extraño o agua en la tubería de ventilación. Este respiradero es una parte crítica del sistema de válvulas para controlar la purga y la elevación de la válvula.

Nota: Se deben tomar las consideraciones apropiadas para drenar cualquier condensado que pueda acumularse en la tubería de ventilación de la placa de cubierta.

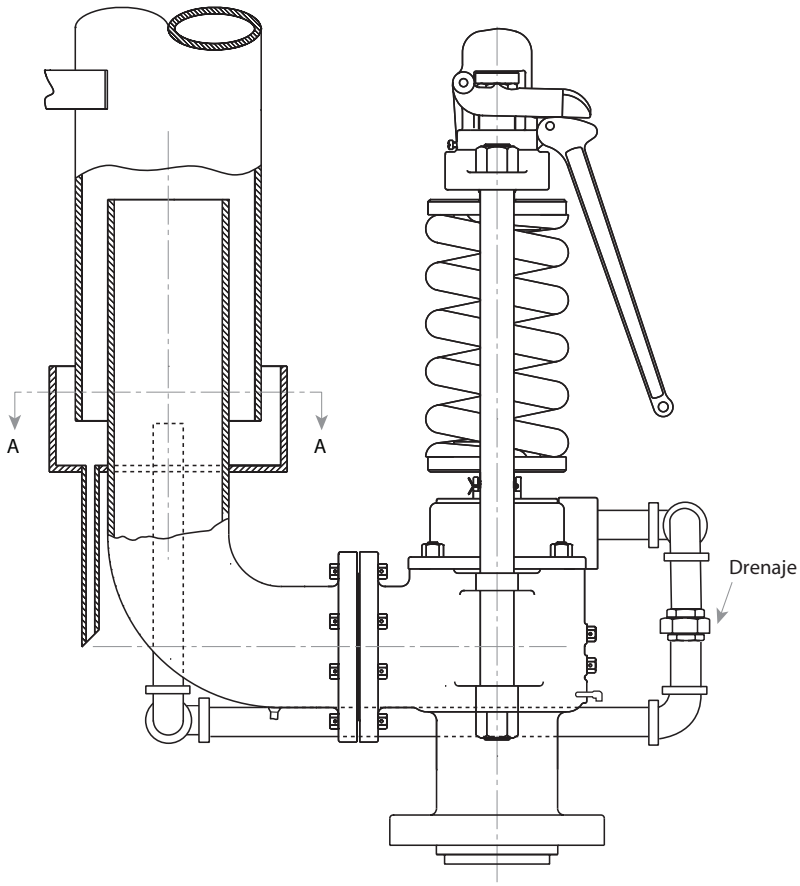


Figura 10: Instalación recomendada

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XII. Desmontaje de la válvula de seguridad de la serie 1700

A. Información general

La válvula de seguridad Maxiflow de la serie 1700 se puede desmontar fácilmente para inspección, reacondicionamiento de asientos o sustitución de piezas internas. La carga inicial del resorte se puede establecer después de volver a montar.(consulte las Figuras 1 a 5 para la nomenclatura de las piezas).

Nota: Antes de comenzar a desmontar la válvula, asegúrese de que no haya presión de vapor en el tambor o el cabezal.

Las piezas de una válvula no deben intercambiarse con piezas de otra válvula.

Nota para las válvulas utilizadas en condiciones ATEX: Se requiere un programa de mantenimiento para el reemplazo del resorte cada segundo apagón, que no exceda los cuatro (4) años.

B. Pasos específicos

1. Retire el pasador de la palanca superior y la palanca superior.
2. Afloje el tornillo del conjunto de la tapa y levante la tapa y deje caer el ensamblaje de la palanca.
3. Retire el pasador de chaveta que retiene la tuerca de liberación y luego retire la tuerca de liberación.
4 Consulte la Figura 11, y mida y anote la Dimensión A, ya que se requerirá esta información para volver a montar correctamente la válvula.
5. Retire las dos tuercas superiores de la varilla del yugo de manera uniforme, para evitar la unión del yugo.
6. Levante cuidadosamente el yugo sobre el husillo y lejos de la válvula. Retire el conjunto del cojinete de empuje (si aplica) y la arandela de resorte superior.
7. Asegúrese de que la arandela del resorte inferior no esté pegada al resorte, si la arandela del resorte inferior está pegada al resorte, puede aflojarse y caerse accidentalmente. A continuación, marque la parte superior del resorte, para instalar correctamente el resorte durante el reensamblaje. Finalmente, levante el resorte sobre el husillo y lejos de la válvula, y luego retire la arandela del resorte inferior.
8. Del collar superpuesto retire el pasador de chaveta del ensamblaje del collar y el husillo. Tenga en cuenta qué muesca de cuello superpuesto está opuesta al orificio del pasador de chaveta en el husillo (ver Figura 12). Contar cuidadosamente cada muesca del collar que pasa por delante del orificio del pasador de chaveta en el husillo, comience a girar el collar en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la línea inferior (de las cuatro líneas) en el collar esté uniforme con la arandela flotante superior. Registre el número de muescas superpuestas del collar que pasaron por delante del orificio del pasador de chaveta en el husillo, ya que esta información será necesaria para volver a montar correctamente la válvula.
9. Marque la ventilación de la placa de cubierta para establecer su relación con la base de la válvula, ya que esto asegurará la alineación correcta durante el reensamblaje. Luego, retire las tuercas de los pernos de la placa de cubierta y levante la placa de cubierta sobre los pernos.
10. Retire el conjunto del husillo, disco y soporte del disco de la válvula levantando el husillo. Asegúrese de que la superficie de asiento del disco no se dañe cuando el conjunto se coloque en el suelo o en alguna otra superficie de trabajo.
11. Para retirar el disco y el soporte del disco del husillo, primero inserte el husillo en un tornillo de banco (ver Figura 13), teniendo cuidado de no dañar el

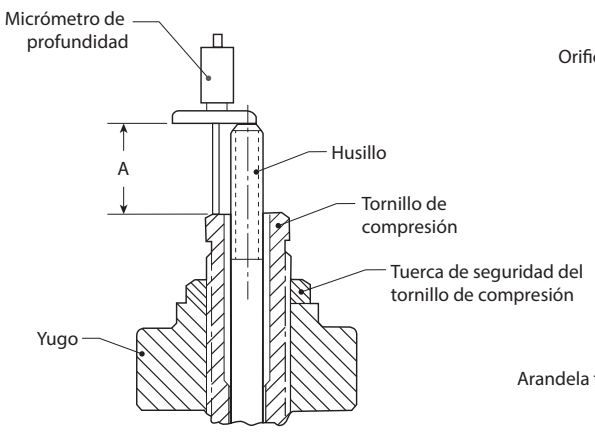


Figura 11: Ensamblaje del husillo del yugo

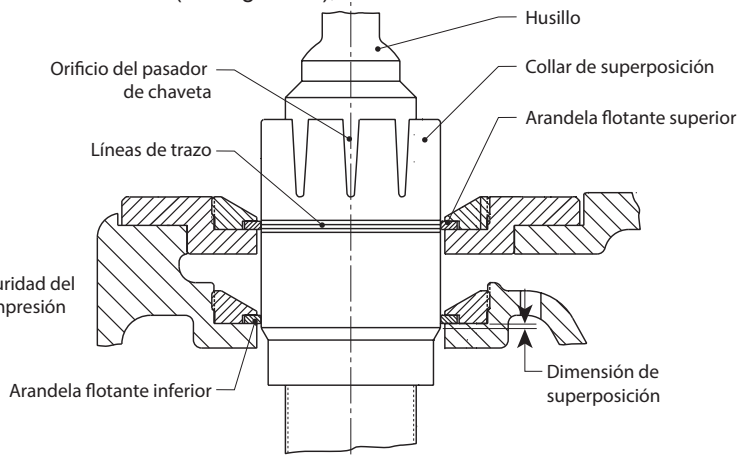


Figura 12: Ensamblaje de collar y husillo

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XII. Desmontaje de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

extremo roscado del husillo. A continuación, levante el soporte del disco y gire el soporte del disco en sentido contrario a las agujas del reloj para acoplar las roscas que se sueltan para que calcen. Una vez que las roscas estén activadas, suelte el soporte del disco y continúe desenroscando y extrayendo el disco. Después de retirar el disco, levante el soporte del disco del husillo.

Nota: La extracción del collar de superposición, el tope de elevación y/o del collar de disco del husillo generalmente es innecesaria, a menos

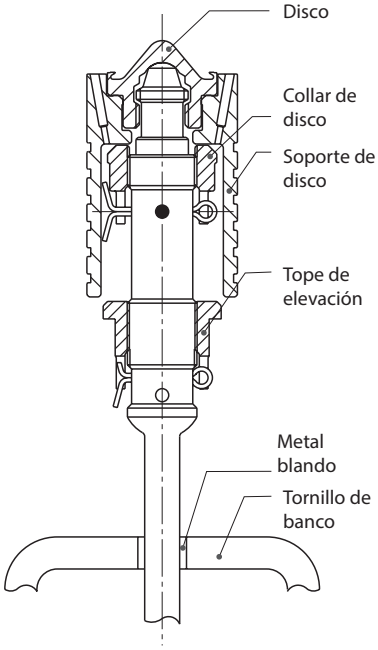


Figura 13: Tornillo de banco del husillo

que se deba reemplazar el husillo.

12. Mida desde la parte superior de la guía hasta el asiento del casquillo (Dimensión B, Figura 14) con un micrómetro de profundidad u otro dispositivo de medición adecuado. **Anote la dimensión B.** Coloque una escala u otra superficie metálica plana delgada contra la cara inferior del anillo de ajuste superior y mida desde la parte superior de la guía hasta la cara del anillo de ajuste superior (Dimensión C, Figura 14). **Anote la Dimensión C.**

13. Retire el pasador del anillo de ajuste superior de la base de la válvula. Retire el anillo de ajuste superior y el conjunto de guía de la base levantando recto sobre la guía con cuidado de no molestar el ajuste del anillo de ajuste superior. **Marque la posición radial de las muescas del anillo superior** en relación con la guía marcando o trazando axialmente en la guía, luego haciendo una marca correspondiente axialmente en el anillo de ajuste superior (ver Figura 15). Las dimensiones de registro B y C y el marcado del anillo de ajuste superior y la guía ayudarán a colocar el anillo de ajuste exactamente en la misma posición en la que estaba antes del desmontaje.

14. Afloje el pasador de ajuste inferior hasta que el pasador esté ligeramente libre de las muescas en el anillo de ajuste inferior. Tenga cuidado de no mover el anillo de ajuste inferior y coloque un anillo de lapear en la parte superior del asiento del casquillo. (Ver Figura 16). Luego, usando el pasador del anillo como un “puntero”, o punto de referencia, gire el anillo de

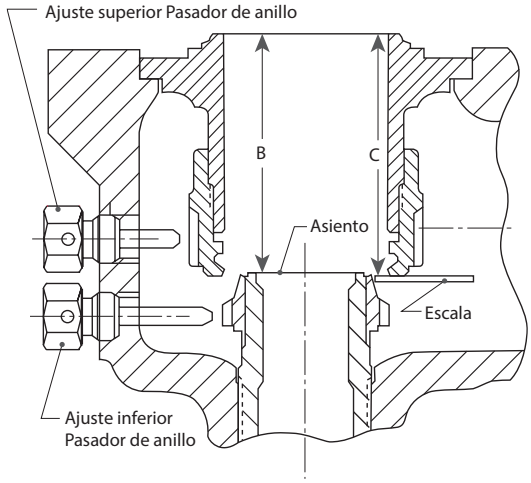


Figura 14: Guía - Ensamblaje del asiento del buje

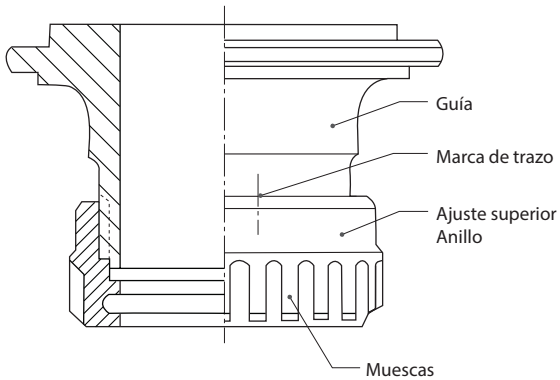


Figura 15: Anillo de ajuste superior y conjunto de guía

ajuste inferior en sentido contrario a las agujas del reloj y cuente el número de muescas que pasan delante del “puntero” hasta que se haga contacto con el anillo de lapear. Anote esta información, ya que será necesario para volver a montar correctamente la válvula.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XII. Desmontaje de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

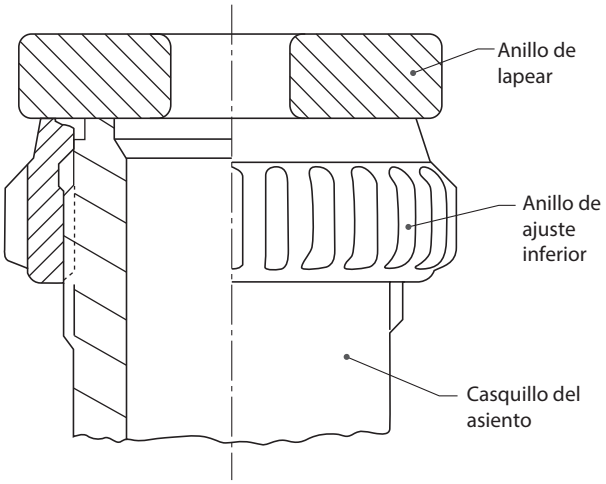


Figura 16: Ensamblaje del asiento del buje

15. Después, retire tanto el pasador del anillo de ajuste inferior como el anillo de ajuste inferior de la base de la válvula.
16. Normalmente, las varillas del yugo no tienen que retirarse de la base de la válvula. Sin embargo, si es necesario eliminarlos, se debe seguir el siguiente procedimiento:
    a. Marque la relación de cada varilla con respecto a dónde entra en contacto con las "orejas" de la base de la válvula e identifique también qué varilla está a la derecha y qué varilla está a la izquierda de la salida de la válvula.
    b. Afloje las tuercas de la varilla del yugo usando la toma y el mango del tamaño apropiado.
    c. Retire las tuercas y luego tire hacia arriba en cada varilla para retirarla de la base.
17. Ahora la válvula está lista para limpiarla y se puede revisar si las piezas tienen el tamaño y estado adecuados.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento

A. Generalidades

No es necesario retirar las válvulas de seguridad de flujo máximo de la serie 1700 de la caldera para su mantenimiento. El mantenimiento normal requerido generalmente se limita a retocar los asientos y reemplazar ocasionalmente el disco.

Se recomiendan las siguientes herramientas para este trabajo:

1. Placa de lapeado plana (Pieza No. 0439004).
2. Compuestos de esmerilado.
3. Lubricante de alta temperatura (Fel - Pro Nickel Ease).
4. Dos (2) anillos de lapear por válvula tamaño y tipo.

Consulte Herramientas y suministros de mantenimiento (Sección XIX de este manual).

Todas las herramientas anteriores se pueden obtener de Baker Hughes, y los precios son los que están vigentes en el momento de la entrega. Puede que no sea necesario utilizar todos los anillos lapeadores al mismo tiempo, pero tener un suministro suficiente a mano ahorrará el tiempo de reacondicionamientos durante una interrupción de caldera. Después de que la caldera esté de nuevo en línea, las vueltas del anillo deben ser reacondicionadas en la placa plana de lapeado, o devueltas a la fábrica para el reacondicionamiento, a un costo nominal, en una máquina de lapeado especial. No se debe usar un lapeador en más de una válvula sin reacondicionamiento.

Las válvulas que han tenido fugas deben desmontarse de acuerdo con las instrucciones anteriores. Dado que se ha registrado la posición de los anillos de ajuste, los anillos se pueden quitar para limpiar cada vez que se desmonta la válvula. Las piezas para cada válvula deben mantenerse juntas o marcadas, para garantizar que sean reemplazadas en la misma válvula.

El reacondicionamiento de la superficie del asiento del disco y el casquillo del asiento se logra mediante lapeado con un anillo de hierro fundido plano, como se describe en el procedimiento de lapeado. (Ver la sección XIII.B)

B. Procedimiento de lapeado

1. Información general

Si bien los puntos más finos de lapeado y “esmerilado” pueden considerarse una técnica mecánica, no excede la capacidad del mecánico medio de producir buenos asientos con cierta práctica. No se ha hecho ningún esfuerzo en este manual para establecer un procedimiento exacto para cubrir todos y cada uno de los casos, porque diferentes personas pueden obtener los mismos resultados utilizando sus propias técnicas.

Las siguientes precauciones y sugerencias serán de ayuda al lapear la boquilla y/o los asientos del disco:

a. Dos (2) anillos de lapear por válvula.
b. Compuesto de esmerilado Clover 1A según la lista de herramientas [(1)]
c. Compuesto de esmerilado Kwik-Ak-Shun grano 1000 según la lista de herramientas [(1)]
d. Trapos de algodón limpios y sin pelusas

[(1)] Esta lista de herramientas se encuentra en la sección XIX.A de este manual.

Antes de lapear la boquilla y el asiento del disco, los bordes delanteros (diámetro interior de los asientos) de ambos deben estar ligeramente biselados de la siguiente manera:

Utilice un papel de lija de grado fino para romper ligeramente el borde interior y el borde exterior del asiento de la boquilla y el asiento del disco. El propósito de esto es eliminar cualquier partícula metálica pequeña o aletas unidas a las superficies de esquina afiladas. Con este propósito, no exceda el chaflán de 0.02”(0.05 mm).

2. Para lapear el asiento del buje.

Nota: Si la superficie del asiento del buje requiere un lapeado o reacondicionamiento extenso, se debe usar una máquina de rectificación del asiento antes del lapeado. (Ver “Máquina de rectificación de asiento” en la sección XIII.C de este manual).

Cubra la cara lapeada del asiento con un recubrimiento ligero de compuesto Clover 1A y coloque suavemente el lapeador en el asiento del buje de la válvula.

Nota: Una capa pesada de compuesto para lapeado tiende a redondear los bordes del asiento.

Realice el lapeado, utilizando un movimiento oscilante en varias direcciones, mientras sostiene el lapeador libremente en los dedos y permite que el peso del lapeador descanse sobre la superficie del asiento. Controle el movimiento del lapeador para evitar que el borde interior o exterior del lapeador cruce la superficie del asiento del buje. Si cualquiera de los bordes toca la superficie del asiento, el asiento puede rayarse y/o redondearse.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento (Cont.)

Nota: Se debe tener cuidado de no salirse de la superficie del asiento con el lapeador, ya que esto hará que el asiento se vuelva irregular.

No lapee en exceso con un anillo de lapear sin rectificar en una placa de lapeado como se muestra en la Figura 17. Utilice un nuevo anillo de lapear, si se requiere más lapeado, para eliminar cualquier defecto en el asiento. Para terminar de lapear el asiento del buje, aplique un recubrimiento ligero de compuesto de grano #1000 en la cara del nuevo lapeado, y repita el movimiento de lapeado anterior.

Retire el anillo de lapear y limpie la superficie de lapeado con un paño limpio y sin pelusa, dejando el compuesto en el asiento del buje. Vuelva a colocar el anillo de lapear en el asiento y lapee como se indicó anteriormente, pero sin agregar compuesto. Repita esta operación hasta que el asiento tenga un acabado de espejo. Cualquier evidencia de defectos, como áreas grises o rasguños, requerirá una repetición de todo el procedimiento de lapeado hasta que se logre un acabado de espejo.

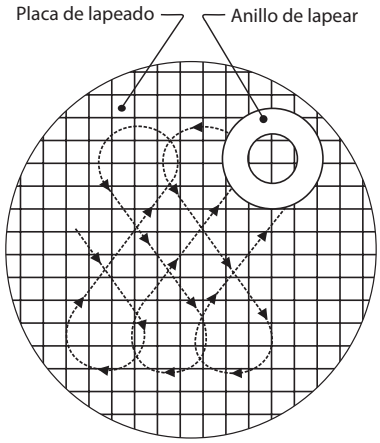


Figura 17: Anillo de lapear

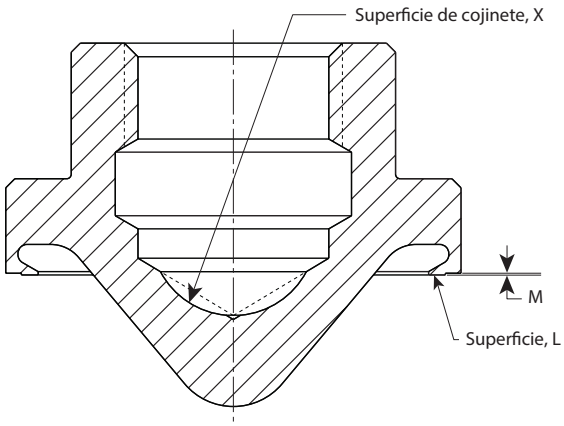


Figura 18: Disco Thermoflex

3. Para lapear el asiento del disco

El método de lapeado anterior también se utiliza en el asiento del disco. Al lapear el asiento del disco, el disco debe mantenerse inmóvil, pero no rígidamente, y el lapeado debe moverse como se indicó anteriormente. Tenga cuidado de no golpear el cono del disco, ya que esto causaría que el asiento esté alto en el interior.

El disco Thermoflex no se puede mecanizar. Si, después del lapeado, la Dimensión M, en la Figura 18, no cumple con el mínimo especificado en la Tabla 2, se debe reemplazar el disco.

Puede que no sea necesario utilizar todos los lapeadores al mismo tiempo, pero tener un suministro suficiente a mano ahorrará tiempo de reacondicionamiento. Los lapeados deben reacondicionarse en la placa plana de lapeado, y no se debe usar un lapeador en más de una válvula sin reacondicionamiento. Se debe revisar que los lapeadores estén planos antes de usarlos, y a intervalos frecuentes durante el uso. Un lapeador que es plano dentro de una media banda de luz se considera satisfactorio. La información sobre la luz monocromática y de óptica plana está disponible, previa solicitud, en el departamento de Servicio Móvil de Baker Hughes.

Para reacondicionar un anillo de lapear, limpie todo el compuesto de la placa de lapeado y el anillo de lapear; luego mueva el anillo de lapear en un movimiento de figura ocho sobre una placa de lapeado. Si el lapeado no es plano, se podrá notar una sombra. Para eliminar la sombra, cubra la placa de lapeado con grano 1000. Componga y lapee el anillo, con los movimientos de la figura ocho que cubren la placa de lapeado, como se muestra en la Figura 17.

Tabla 2: Alivio mínimo del asiento

Orificio	M mín.	
	in	mm
1	.004	0.10
2	.005	0.13
3	.006	0.15
5	.007	0.18
4	.008	0.20
6	.010	0.25
7_Q	.012	0.30
8	.012	0.30
R	.012	0.30
RR	.012	0.30
T	.015	0.38

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento (Cont.)

C. Información de la máquina de rectificación de asiento

Se debe utilizar la máquina de rectificación de asiento Baker Hughes Consolidated para reacondicionar asientos de buje muy desgastados y fuera de tolerancia. El departamento de Servicio de Baker Hughes puede proporcionar esta máquina, que elimina la necesidad de retirar una válvula de la unidad. La máquina se monta en lugar del yugo y corta la cara superior y el diámetro interior y el exterior del casquillo, para establecer la altura, los ángulos y los diámetros correctos. Reemplace el buje del asiento si se exceden las dimensiones críticas D min. Ver Figura 19 y 20 y la Tabla 4. No retire las roscas.

Se sugiere el uso de la máquina de reajuste para reacondicionar asientos muy desgastados o para restablecer dimensiones críticas (Figura 19). Todas las dimensiones mostradas en la Figura 19 deben restablecerse de acuerdo con los valores de la Tabla 3.

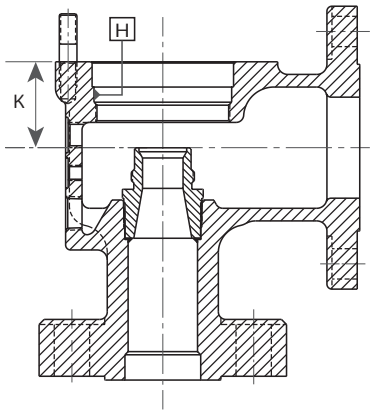


Figura 19: Ensamblaje de buje y base

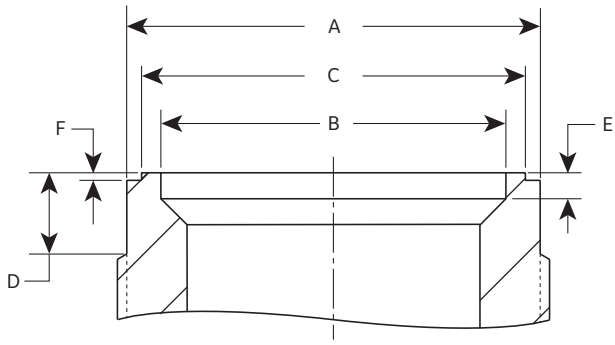


Figura 20: Dimensiones del buje del asiento

Tabla 3: Dimensiones del retrabajo/inspección del buje del asiento

Orificio	A + .002/- .003" (+0.05/-0.08 mm)		B máx.		C ± .002" (±0.05 mm)		E ± .005" (±0.13 mm)		F ± .003" (±0.08 mm)	
	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
1	1.582	40.18	1.329	33.76	1.468	37.29	0.160	4.06	0.025	0.64
1[(1)]	1.582	40.18	1.289	32.74	1.508	38.30	0.160	4.06	0.035	0.89
2	1.910	48.51	1.595	40.51	1.773	45.03	0.120	3.05	0.035	0.89
3	2.536	64.41	2.125	53.98	2.347	59.51	0.154	3.91	0.035	0.89
5	2.904[(2)]	73.76[(2)]	2.433	61.80	2.685	68.20	0.175	4.45	0.035	0.89
4	3.163	80.34	2.655	67.44	2.928	74.37	0.189	4.80	0.035	0.89
6	4.208	106.88	3.540	89.92	3.900	99.06	0.247	6.27	0.055	1.40
Q	4.988	126.70	4.424	112.37	4.873	123.77	0.304	7.72	0.055	1.40
8	5.944	150.98	5.013	127.33	5.523	140.28	0.343	8.71	0.055	1.40
R	6.314	160.38	5.324	135.23	5.876	149.25	0.364	9.25	0.055	1.40
RR	6.314	160.38	5.324	135.23	5.876	149.25	0.364	9.25	0.055	1.40
T	8.391	213.13	7.076	179.73	7.802	198.17	0.400	10.16	0.055	1.40

[(1)] Válvula 1719, Solo 1710.

[(2)] Tolerancia: + .001" (0.03 mm)
- .002" (0.05 mm)

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento (Cont.)

Tabla 4: Criterios de reemplazo del ensamblaje del buje del asiento/base

Orificio	Tipo de válvula	D mín.		K máx.		Orificio	Tipo de válvula	D mín.		K máx.	
		in	mm	in	mm			in	mm	in	mm
1	1715	0.125	3.18	3.063	77.79	6	1765	0.313	7.95	4.750	120.65
	1716	0.125	3.18	3.063	77.79		1766	0.313	7.95	4.750	120.65
	1717	0.125	3.18	3.063	77.79		1767	0.500	12.70	4.766	121.06
	1719	0.125	3.18	3.813	96.84		1769	0.500	12.70	5.688	144.46
	1710	0.125	3.18	3.813	96.84		1760	0.500	12.70	6.760	171.70
	1713	0.250	6.35	3.813	96.84	Q (4”)	1775Q	0.438	11.13	5.563	141.29
2	1725	0.203	5.16	3.813	96.84		1776Q	0.438	11.13	5.563	141.29
	1726	0.203	5.16	3.813	96.84	Q (6”)	1775Q	0.438	11.13	5.563	141.29
	1727	0.203	5.16	3.813	96.84		1776Q	0.438	11.13	5.563	141.29
	1729	0.203	5.16	3.813	96.84		1777Q	0.438	11.13	5.563	141.29
	1720	0.203	5.16	3.813	96.84	8	1785	0.438	11.13	5.563	141.29
	1723	0.312	7.92	4.313	109.54		1786	0.438	11.13	7.563	192.09
3	1735	0.250	6.35	4.875	123.83		1786-HP	0.438	11.13	7.563	192.09
	1736	0.250	6.35	4.875	123.83		1787	0.438	11.13	6.563	166.69
	1737	0.250	6.35	4.875	123.83	R	1705R	0.438	11.13	5.563	141.29
	1739	0.250	6.35	5.688	144.46		1706R	0.438	11.13	5.563	141.29
	1730	0.250	6.35	5.688	144.46		1706R-HP	0.453	11.51	7.563	192.09
	1733	0.437	11.10	5.688	144.46		1707R	0.453	11.51	7.563	192.09
4	1755	0.313	7.95	5.688	144.46	RR	1705RR	0.438	11.13	5.563	141.29
	1756	0.313	7.95	5.688	144.46		1706RR	0.438	11.13	5.563	141.29
	1757	0.313	7.95	5.688	144.46		1706RR-HP	0.453	11.51	7.563	192.09
	1759	0.313	7.95	5.688	144.46		1707RR	0.453	11.51	7.563	192.09
	1750	0.313	7.95	5.688	144.46	T	1705T	1.000	25.40	9.126	231.79
	1753	0.535	13.59	5.688	144.46		1706T	1.000	25.40	9.126	231.79
5	1745	0.313	7.95	5.688	144.46						
	1746	0.313	7.95	5.688	144.46						
	1747	0.313	7.95	5.688	144.46						
	1749	0.313	7.95	5.688	144.46						
	1740	0.313	7.95	5.688	144.46						
	1743	0.535	13.59	5.688	144.46						

Como resultado del mecanizado del asiento del buje, la longitud del soporte del disco que se extiende por encima de la guía del disco disminuirá. Por lo tanto, la parte superior de la guía de disco debe mantenerse a una distancia de al menos .063” (1.59 mm), debajo de la parte superior del soporte del disco, para facilitar la liberación del soporte del disco, en caso de que se produzca un depósito de formas de suciedad en el bolsillo entre las dos partes. Esta dimensión se obtiene mecanizando la parte superior de la guía de disco. (Ver Figura 21).

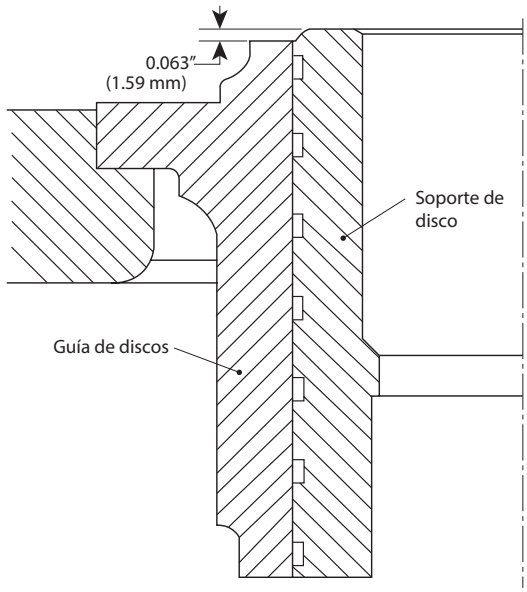


Figura 21: Guía - Ensamblaje del soporte de disco

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento (Cont.)

D. Desviación del husillo

Es importante que el husillo se mantenga muy recto para transmitir la fuerza del resorte al disco sin unión lateral. El sobreamordazamiento es una de las causas comunes de los husillos doblados. En la Figura 22 se ilustra un método para verificar las superficies de trabajo esenciales del husillo. Esto se puede realizar con o sin el collar de disco y el tope de elevación en el husillo.

Con la Figura 22 como referencia, sujete un bloque en V (A) hecho de madera, fibra u otro material adecuado sobre la barandilla de la plataforma. Introduzca el extremo esférico del husillo en un trozo de madera blanda (B) y coloque la parte superior del husillo debajo de los hilos, en el bloque V (A). Sujete un indicador de cuadrante a la barandilla y ubíquelo en el punto (C). La lectura total del indicador no debe ser superior a 0.007” (0.18 mm) cuando se gira el husillo. Si lo hace, el husillo debe enderezarse antes de su reutilización. Para enderezar el husillo, coloque la parte no roscada del extremo pequeño y del extremo grande en bloques en V acolchados, con el punto de lectura máxima del indicador hacia arriba, y luego aplique una fuerza hacia abajo con una prensa acolchada o gato según sea necesario, hasta que el husillo esté dentro de las especificaciones.

Otras partes del husillo que no se utilicen como superficies de trabajo pueden desviarse bastante más de 0.007” (0.18 mm), pero esto no debe considerarse inaceptable. Aunque el extremo superior de la rosca no es una superficie de trabajo, la flexión excesiva en esta área podría afectar la precisión del dispositivo de hidrosedimento y/o la unidad EVT, si cualquiera de estos dispositivos se utiliza para verificar la presión de ajuste de la válvula.

E. Remplazo de discos y requisitos de los cojinetes del disco-husillo

Para reemplazar el disco, desmonte la válvula de acuerdo con las instrucciones proporcionadas en la sección XII de este manual.

Aplique una pequeña cantidad de compuesto de lapeado (1A) en la punta del husillo. Instale el disco, sin el soporte del disco, en la punta del husillo, girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta que las roscas del disco se suelten. Coloque un anillo de lapear en una mesa, o superficie plana similar, y limpie la superficie expuesta del lapeado. Inserte la punta del disco en un anillo de lapear, de modo que el asiento entre en contacto con la superficie de lapeado. Oscile el husillo usando oscilaciones de 360 grados durante aproximadamente 15 segundos, luego verifique la punta del husillo y el “bolsillo” del disco para determinar el progreso (ver Figura 23).

La punta del husillo debe esmerilarse en el bolsillo del disco hasta que el cojinete esté claramente marcado. La posición de la banda se muestra en la Figura 24.

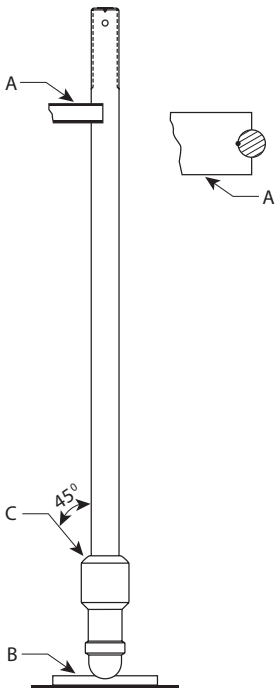


Figura 22: Soporte de control del husillo

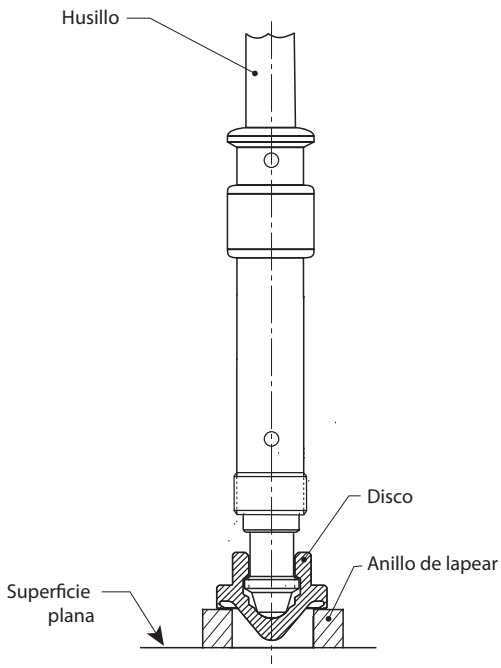


Figura 23: Disco - Cojinete del husillo

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento (Cont.)

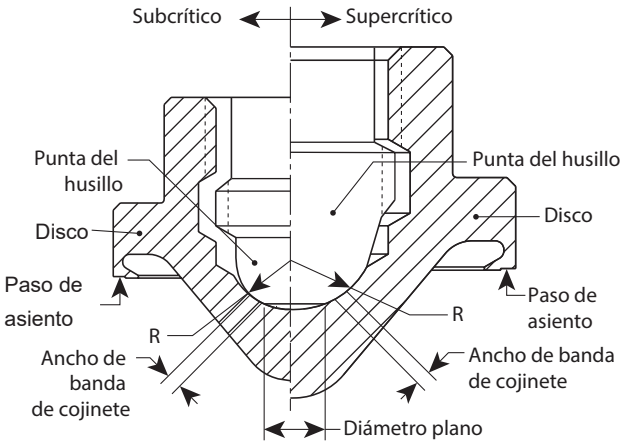


Figura 24: Disco - Ensamblaje del husillo

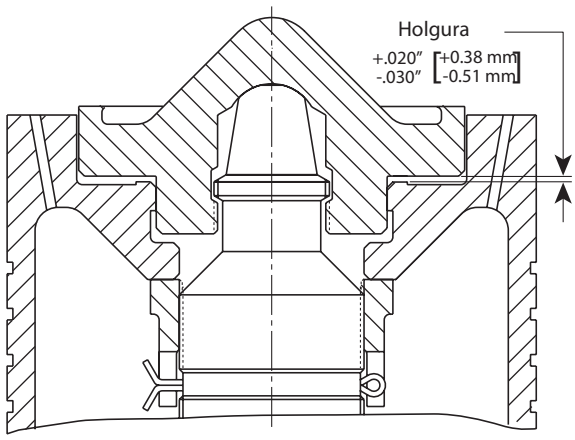


Figura 25: Disco de balanceo

Tabla 4a: Características de esmerilado del servicio de vapor de bolsillo de disco subcrítico

Orificio	Clase de presión: 600, 900, 1500, 2500, 3000					
	Radio de la nariz R + .003"/-0.002" (+0.08/-0.05 mm)		Diámetro plano		Ancho de banda de cojinete	
	in	mm	in	mm	in	mm
1	0.275 (1)	6.99 (2)	0.125	3.18	0.125	3.18
2	0.369 (1)	9.37 (2)	0.188	3.18	0.125	3.18
3	0.495	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56
5	0.495	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56
4	0.495	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56
6	0.495	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56
Q	0.682	17.27	0.250	6.35	0.281	5.56
8	0.713	18.03	0.313	7.95	0.313	7.95
R	0.713	18.03	0.313	7.95	0.313	7.95
RR	0.713	18.03	0.313	7.95	0.313	7.95
T	1.000	25.40	0.375	9.53	0.485	12.32

(1) +/- 0.002
(2) +/- 0.05

El ancho de banda deseado para válvulas subcríticas se muestra en la Tabla 4a, y el ancho de banda deseado para válvulas supercríticas se muestra en la Tabla 5. Además, el tamaño mecanizado terminado del radio de la punta del husillo, y el diámetro plano para cada tamaño de orificio y tipo de válvula, también se muestran en estas dos (2) tablas.

Si la banda de cojinete requerida no puede obtenerse mediante esmerilado manual, entonces este radio debe verificarse y volver a mecanizarse si es necesario.

Si la banda se extiende demasiado alto en el radio, será difícil balancear el disco, y el disco puede bloquearse bajo presión. Si la banda es demasiado estrecha, el husillo puede empujar el disco y de nuevo el balanceo se perderá.

Tabla 5: Características de esmerilado del servicio de vapor de bolsillo de disco supercrítico

Orificio	Clase de presión: 4500					
	Radio de la nariz R + .003"/-0.002" (+0.08/-0.05 mm)		Diámetro plano		Ancho de banda de cojinete	
	in	mm	in	mm	in	mm
1	0.369 (1)	9.37 (2)	0.188	4.78	0.156	3.96
2	0.369 (1)	9.37 (2)	0.188	4.78	0.156	3.96
3	0.492	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56
5	0.492	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56
4	0.492	12.50	0.250	6.35	0.219	5.56

(1) +/- 0.002
(2) +/- 0.05

Cuando se restablezca el área del cojinete, limpie ambas superficies. A continuación, aplique lubricante a la superficie esférica de la punta del husillo y trabaje en las superficies girando el disco en el husillo.

Coloque el soporte del disco en el husillo, permitiendo que descanse sobre la cara del collar del disco como se muestra anteriormente en la Figura 12 en la Sección XII.B. A continuación, ensamble el soporte del disco y el disco nuevo. El disco debe estar lo suficientemente libre como para que se balancee en la punta del husillo. Si no está libre, baje el collar del disco hasta que el disco esté libre para balancearse ligeramente en un inicio, aproximadamente de 0.001 a 0.002 pulgadas (0.25 a 0.05 mm) de balanceo. El collar del disco debe bajarse dos muescas adicionales desde esta posición inicial y asegurarse con un pasador de chaveta de acero inoxidable. (Ver Figura 25).

Nota: Si no se proporciona el balanceo de disco recomendado en el montaje, se producirá una válvula con fugas.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIII. Instrucciones de mantenimiento (Cont.)

F. Esmerilado del tornillo de compresión

Algunos diseños de válvulas cuentan con un tornillo de compresión con una punta de radio esférica como se muestra en la Figura 26. Para estos diseños, la superficie del cojinete esférico del tornillo de compresión debe molerse en la arandela superior para que se obtenga un contacto completo a lo largo del radio esférico. Para esmerilar estos elementos, se utiliza un compuesto de lapeado de grano 320 (Clover 1A) para desbastar y luego terminar el lapeado con un compuesto de lapeado de grado adecuado (típicamente entre 320 y 600), hasta obtener una banda de cojinete satisfactoria. Limpie el tornillo de compresión y la arandela de resorte superior cuando haya terminado.

G. Superficies del cojinete de empuje

Para aquellos diseños que utilizan un cojinete de empuje de tipo bola, la arandela de alineación debe coincidir uniformemente con la superficie esférica del cojinete de empuje inferior, de modo que se logre un contacto completo de las caras entre las partes (ver Figura 27). Por lo tanto, esmerile hasta unir o reemplace todo el cojinete de empuje, según sea necesario.

H. Esmerilado de la arandela de resorte inferior

La superficie inferior del cojinete de la arandela de resorte debe estar esmerilada al husillo. Para esmerilar la arandela de resorte inferior, se utiliza un compuesto de lapeado de 320 gramos (Clover 1A) para desbastar. Luego termine el lapeado con compuesto de lapeado Kwik-Ak-Shun de grano 1000 hasta obtener una banda de cojinete satisfactoria. El ancho del cojinete debe ser de 0.125" (3.2 mm) min. a 0.063" (4.8 mm) máx. Limpie la arandela de resorte inferior y el husillo cuando esté completo.

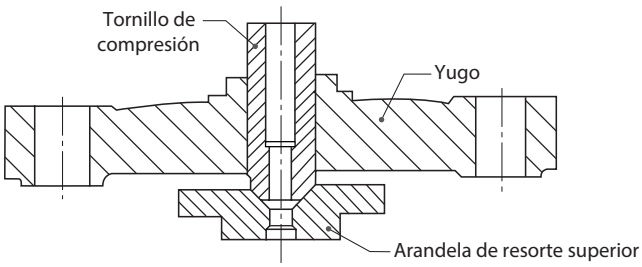


Figura 26: Ensamblaje del tornillo de compresión

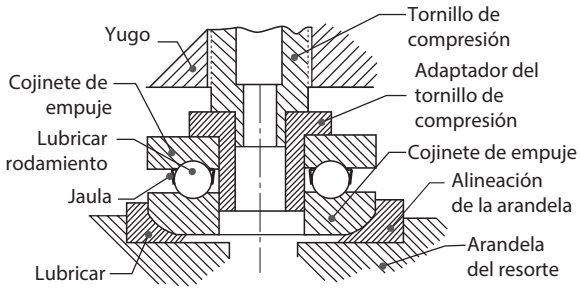


Figura 27: Ensamblaje del cojinete de empuje

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIV. Inspección y sustitución de piezas

A. Información general

Una vez desmontada la válvula, se pueden inspeccionar las piezas apropiadas en busca de daños y su idoneidad para la reutilización.

B. Pasos específicos

Como mínimo, las siguientes piezas deben inspeccionarse como se especifica a continuación:

Tabla 6: Holgura admisible de la guía o del soporte de disco

Orificio	Tipo de válvula (Clasf. Temp.)	Holgura máxima				Orificio	Tipo de válvula (Clasf. Temp.)	Holgura máxima			
		Temp. B		Temp. D-H				Temp. B		Temp. D-H	
		in	mm	in	mm			in	mm	in	mm
1	1715	0.005	0.13	0.008	0.20	6	1765	0.014	0.36	0.014	0.36
	1716						1766				
	1717						1767				
	1719						1769				
	1710						1760				
	1713					Q (4” & 6”) (101.6 & 152.4 mm)	1775Q	0.025	0.64	0.025	0.64
2	1725	0.008	0.20	0.012	0.30		1776Q				
	1726						1777Q				
	1727					8	1785	0.027	0.69	0.027	0.69
	1729						1786				
	1720						1786-HP				
	1723						1787				
3	1735	0.008	0.20	.013	0.33	R	1705R (B)	0.020	0.51	-	-
	1736						1705R (D-H)	-	-	0.028	0.71
	1737						1706R (B)	0.020	0.51	-	-
	1739	0.010	0.25	.015	0.38		1706R (D-H)	-	-	0.028	0.71
	1730						1706R-HP	0.020	0.51	0.020	0.51
	1733						1707R	0.020	0.51	0.020	0.51
5	1755	0.011	0.28	0.017	0.43	RR	1705RR	0.020	0.51	0.020	0.51
	1756						1706RR (B)	0.020	0.51	0.028	0.71
	1757						1706RR (D-H)	-	-	0.028	0.71
	1759						1706RR-HP	0.020	0.51	0.020	0.51
	1750						1707RR	0.020	0.51	0.020	0.51
	1753					T	1705T	0.020	0.51	0.020	0.51
4	1745	0.012	0.30	.018	0.46		1706T	0.020	0.51	0.020	0.51
	1746										
	1747										
	1749										
	1740										
	1743										

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIV. Inspección y sustitución de piezas (Cont.)

1. Soporte de disco
La superficie en el extremo del soporte del disco más cercano al disco debe estar libre de erosión por vapor. Los dos pequeños orificios deben estar abiertos para asegurar el paso del vapor a la cámara por encima del disco. Asegúrese de que el diámetro exterior no tenga forma de huevo y que la superficie esté lisa. Si hay algún pequeño indicio de formación de sarro, pula las manchas que sobresalen con un paño esmeril. Si hay mucho sarro o sarro a gran escala, se debe reemplazar el soporte del disco.

2. Guía
Inspeccione el diámetro interior de la guía para ver tiene forma de huevo y asegúrese de que la superficie interior esté lisa. Las roscas en el exterior deben estar en buenas condiciones para asegurar que el anillo superior se ajuste incluso cuando la válvula está caliente.
Si hay mucha excoriación o excoriación a gran escala, se debe reemplazar la guía.

3. Holgura
El espacio libre máximo entre el soporte del disco y la guía debe estar de acuerdo con la Tabla 6.

4. Disco
Inspeccione el asiento del disco en busca de cortes por vapor, muescas u otros daños. Si el paso del asiento mide menos de las dimensiones especificadas en la Tabla 2, esto indica que el labio térmico se ha lapeado al espesor mínimo.

No mecanice ningún disco Thermoflex; sin embargo, un disco que no esté por debajo del alivio mínimo se puede lapear para eliminar daños menores (ver la Figura 18, en la sección XIII.B).

5. Collar de superposición
Inspeccione el diámetro exterior en busca de muescas, rebabas, rasgaduras, picaduras y signos de excoriación. Luego, inspeccione las orejetas que se excorian, se rasgan y se dañan.

6. Tapa
Asegúrese de que las arandelas flotantes estén libres para moverse y no estén dobladas o deformadas. Compruebe la superficie del diámetro interior en las arandelas flotantes y los retenedores de la arandela en busca de rasgaduras, picaduras, corrosión y signos de excoriación. Asegúrese de que el orificio de purga en la placa de cubierta no esté obstruido.

XV. Re-ensamblado de la válvula de seguridad de la serie 1700

A. Información general
La válvula de seguridad tipo 1700 se puede volver a montar fácilmente después de realizar la inspección/ mantenimiento requerido de las piezas internas. (Nuevamente, consulte las Figuras 1 y 5 para ver la nomenclatura de las piezas.) Todas las piezas deben estar limpias antes del montaje. Consulte la Sección XIX para conocer los compuestos, lubricantes y herramientas recomendados.

B. Pasos específicos
1. Si se han retirado, las varillas de yugo se instalan en la base y luego se instalan las tuercas de la varilla de yugo. Localice las varillas del yugo en la ubicación original en la base de la válvula como se registró durante el desmontaje. Lubrique todas las roscas. Luego, las tuercas de la varilla del yugo se deben apretar usando la llave dinamométrica de la varilla del yugo y la toma. Apriete las tuercas de acuerdo con la Tabla 7.

Nota: No se recomienda el uso de un dispositivo de impacto para producir los valores de par requeridos.

2. Antes de volver a instalar el anillo de ajuste inferior, lubrique las roscas del pasador del anillo de ajuste inferior e inserte parcialmente el pasador en el cuerpo de la válvula. Ahora el pasador puede servir de nuevo como un “puntero” o punto de referencia, como se describió anteriormente en la Sección XII.B.14 de “Desmontaje”. A continuación, lubrique las roscas del anillo de ajuste inferior e instale el anillo en el cuerpo de la válvula. Luego, gire el anillo de ajuste inferior en el sentido de las agujas del reloj hasta que la parte superior del anillo se separe del asiento.

3. Para posicionar el anillo de ajuste inferior, coloque un anillo de lapear limpio en el asiento de la boquilla y mueva el anillo de ajuste inferior hacia arriba hasta que haga contacto con el anillo de lapear. Si anotó la ubicación original del anillo de ajuste, simplemente baje el anillo, moviéndolo hacia abajo, el mismo número de muescas que anotó en el Paso XII.B.12. de “Desmontaje”. Si no se dispone de información sobre la posición original del anillo inferior, se debe bajar el anillo, moviéndolo hacia abajo una muesca por cada 600 psig (41.4 barg) de la presión de ajuste.

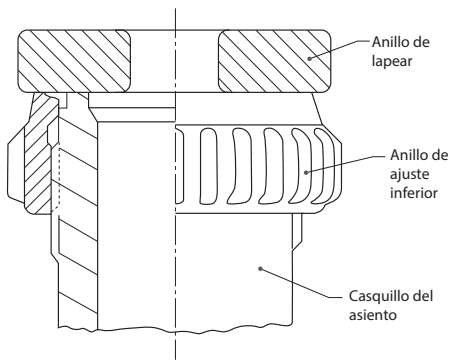


Figura 28: Ensamblaje del asiento del buje

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XV. Rearmado de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

Tabla 7: Especificación del par de ajuste de las tuercas de la varilla del yugo

Tipo de válvula	Torsión			
	mín.		máx.	
	ft-lb	Nm	ft-lb	Nm
1710	150	203	200	271
1713	230	312	500	678
1715	150	203	195	264
1716	150	203	195	264
1717	150	203	195	264
1719	150	203	200	271
1720	185	251	285	386
1723	315	427	415	563
1725	160	217	250	339
1726	150	203	200	271
1727	150	203	200	271
1729	185	251	285	386
1730	315	427	415	563
1733	350	475	450	610
1735	300	407	375	508
1736	165	224	250	339
1737	165	224	250	339
1739	315	427	415	563
1740	350	475	450	610
1743	850	1152	1100	1491
1745	315	427	415	563
1746	315	427	415	563
1747	315	427	415	563
1749	350	475	450	610
1750	350	475	450	610
1753	850	1152	1100	1491
1755	315	427	415	563
1756	315	427	415	563

Tipo de válvula	Torsión			
	mín.		máx.	
	ft-lb	Nm	ft-lb	Nm
1757	315	427	415	563
1759	350	475	450	610
1760	1200	1627	1750	2373
1765	315	427	415	563
1766	315	427	415	563
1767	315	427	415	563
1769	315	427	415	563
1775	550	746	700	949
1776	400	542	500	678
1775Q	550	746	700	949
1776Q	400	542	500	678
1777Q	550	746	700	949
1785	550	746	700	949
1786	550	746	700	949
1786-HP	850	1152	1100	1491
1787	850	1152	1100	1491
1705R	550	746	700	949
1706R	550	746	700	949
1706R-HP	850	1152	1100	1491
1707R	850	1152	1100	1491
1705RR	550	746	700	949
1705T	1200	1627	1750	2373
1706RR	550	746	700	949
1706RR-HP	850	1152	1100	1491
1706T	1200	1627	1750	2373
1707RR	850	1152	1100	1491

Nota: Para una presión de ajuste de válvula de 1200 psig (81.6 barg), el anillo tendrá que bajarse dos (2) muescas por debajo del asiento del casquillo. Esta será la posición inicial, con la posición final siendo determinada durante las pruebas de campo (ver la Figura 28).

4. Una vez que el anillo de ajuste inferior esté en su ubicación correcta, bloquéelo en su lugar atornillando el pasador del anillo de ajuste inferior. Verifique que el anillo inferior pueda moverse un poco. Si el anillo inferior no se mueve, el pasador es demasiado largo. Si este es el caso, esmerile el extremo del pasador ligeramente para acortarlo, manteniendo el contorno original de la punta, luego vuelva a instalar el pasador.
5. Si el anillo de ajuste superior se ha retirado de la guía, lubrique las roscas del anillo y vuelva a instalar el anillo en la guía.
6. Instale el anillo de ajuste y el conjunto de la guía en la base de la válvula de modo que las marcas sean visibles desde la salida de la válvula o un puerto de inspección. Coloque una escala u otro objeto metálico plano delgado adecuado en la cara inferior del anillo de ajuste superior y mida la longitud total del anillo superior y el conjunto de guía. Ajuste el anillo superior a la Dimensión C (ver Figura 29) que anotó en el Paso 12 de la Sección XII.B., “Desmontaje”. Observe las marcas hechas en el anillo y la guía, y ajuste el anillo para alinear las marcas (ver Figura 30). Vuelva a verificar la longitud total del anillo de ajuste y el conjunto de la guía para asegurarse de que el anillo superior esté en su posición original.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XV. Rearmado de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

7. Mida desde la parte superior de la guía hasta el asiento del casquillo con un micrómetro de profundidad. Reste la Dimensión B medida en el Paso 12, Sección XII.B., “Desmontaje”, de la dimensión previamente medida. La diferencia es la distancia a la que se debe bajar el anillo de ajuste superior. Consulte la Tabla 8 y 9 para determinar el número de muescas que se debe bajar el anillo.

8. Una vez que esté seguro de que el conjunto de anillo/guía de ajuste superior esté correctamente ajustado, lubrique la superficie de asiento de la guía en la base de la válvula, y vuelva a instalar el conjunto en la base; luego lubrique las roscas del pasador del anillo de ajuste superior y bloquee el conjunto de anillo/guía en su lugar atornillando el pasador. Verifique que el anillo superior pueda moverse un poco. Si el anillo superior no se mueve, el pasador es demasiado largo. Si este es el caso, esmerile el extremo del pasador para acortarlo, manteniendo el contorno original de la punta, luego vuelva a instalar el pasador.

9. Sujete el husillo en un tornillo de banco acolchado, con el “extremo de bola” del husillo hacia arriba.

10. Verifique que el cojinete del husillo se haya conectado a tierra al bolsillo del disco, como se especifica en la sección XVI.E, “Remplazo de discos y requisitos de los cojinetes del disco-husillo” de este manual.

Nota: Este paso debe llevarse a cabo antes de proceder con el rearmado.

11. Si el tope de elevación se retiró del husillo, lubrique las roscas e instale el tope de elevación. No instale el pasador de chaveta en este momento.

12. Si se ha retirado el collar del disco, lubrique las roscas e instálelo en el husillo. No instale el pasador de chaveta en este momento. Luego, baje cuidadosamente el soporte del disco sobre el husillo, permitiendo que se siente en la cara del collar del disco.

13. Enrosque el disco sobre husillo, asegurándose de que el disco puede “balancearse” libremente en la punta del husillo como se especifica en la Sección XIII.E, “Remplazo de discos y requisitos de los cojinetes del disco-husillo” de este manual. Si el disco no se “balancea” de forma satisfactoria, corrija la causa antes de continuar. Cuando el disco se “balancee” de forma satisfactoria, retire el disco y el soporte del disco, y asegure el collar del disco con un pasador de chaveta de acero inoxidable. Usando cortadores laterales, corte cuidadosamente el exceso de las patas del pasador y doble el pasador de chaveta para una instalación limpia.

14. Lubrique la punta del husillo y monte el soporte del disco y el disco en el husillo. Vuelve a revisar si hay balanceo.

15. Retire el conjunto completo del tornillo de banco, asegurándose de proteger la superficie del asiento del disco en todo momento.

16. Antes de instalar el conjunto del husillo en la base de la válvula, limpie el asiento del disco con un paño suave y sin pelusa. A continuación, instale cuidadosamente el conjunto del husillo en la guía.

17. Instale la placa de cubierta sobre el ensamblaje del husillo, asegurándose de que la placa de cubierta esté correctamente orientada con respecto a la base de la válvula, como se indicó anteriormente para este propósito durante el desmontaje (ver el paso XII.B.9.) Luego, instale las tuercas de la placa de cubierta, con las tuercas apretadas solo a mano.

18. A continuación, instale el ensamblaje del yugo y del tornillo de compresión sobre las varillas del yugo y el husillo.

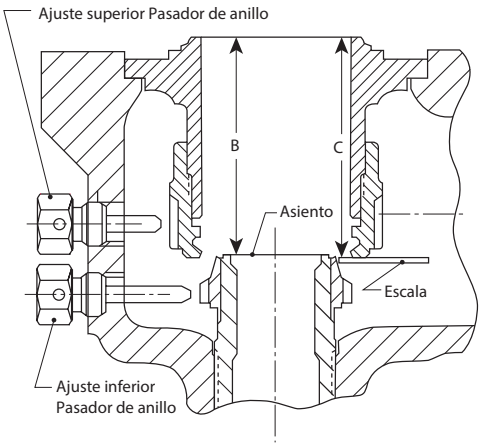


Figura 29: Guía - Ensamblaje del asiento del buje

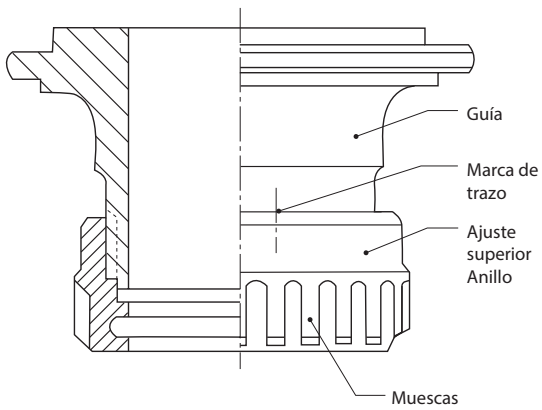


Figura 30: Ajuste superior Anillo - Ensamblaje guía

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XV. Rearmado de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

Tabla 8: Información de ajuste previo del anillo de ajuste

Orificio	Área del orificio		Rango de presión de ajuste[6]				Posición del anillo inferior [1,4]	Vapor saturado (Clasf. de temp. B)		Vapor sobrecalentado (Clasf. Temp. D, E, F, G, H)		Posición del collar de superposición[2, 3]	
			mín.		máx.			Anillo superior (asiento) [4]	Anillo superior (Soporte de disco)[5]	Anillo superior (asiento) [4]	Anillo superior (Soporte de disco)[5]	Firma Elevación	Desc. Elevación
	in[2]	cm[2]	psig	barg	psig	barg							
N.º 1	0.994	6.413	80	5.52	300	20.68	2N (arriba)	15N (abajo)	25N (abajo)	Nivel del asiento	10N (abajo)	6N (abajo)	3N (abajo)
			301	20.75	500	34.47	1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N hacia abajo	20N (arriba)	10N (arriba)	Nivel del asiento	10N (abajo)		
			501	34.54	900	62.05		20N (arriba)	10N (arriba)	Nivel del asiento	10N (abajo)		
			901	62.12	1500	103.42		15N (arriba)	5N (arriba)	5N (abajo)	15N (abajo)		
			1501	103.49	2500	172.37		10N (arriba)	3N (abajo)	10N (abajo)	23N (abajo)		
			2501	172.44	2800	193.05		10N (arriba)	3N (abajo)	10N (abajo)	23N (abajo)		
			2801	193.12	3000	206.84		5N (arriba)	8N (abajo)	15N (abajo)	28N (abajo)		
N.º 2	1.431	9.232	101	6.96	300	20.68	1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N hacia abajo	20N (arriba)	8N (arriba)	Nivel del asiento	12N (abajo)	7N (abajo)	3N (abajo)
			301	20.75	500	34.47		20N (arriba)	8N (arriba)	Nivel del asiento	12N (abajo)		
			501	34.54	900	62.05		20N (arriba)	8N (arriba)	Nivel del asiento	12N (abajo)		
			901	62.12	1500	103.42		15N (arriba)	3N (arriba)	5N (abajo)	17N (abajo)		
			1501	103.49	2500	172.37		10N (arriba)	Nivel del soporte de disco	10N (abajo)	22N (abajo)		
			2501	172.44	2800	193.05		10N (arriba)	Nivel del soporte de disco	10N (abajo)	22N (abajo)		
			2801	193.12	3000	206.84		5N (arriba)	7N (abajo)	15N (abajo)	27N (abajo)		
N.º 3	2.545	16.419	101	6.96	300	20.68	1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N abajo	25N (arriba)	9N (arriba)	Nivel del asiento	16N (abajo)	8N (abajo)	4N (abajo)
			301	20.75	500	34.47		25N (arriba)	9N (arriba)	Nivel del asiento	16N (abajo)		
			501	34.54	900	62.05		25N (arriba)	9N (arriba)	Nivel del asiento	16N (abajo)		
			901	62.12	1500	103.42		20N (arriba)	4N (arriba)	10N (abajo)	26N (abajo)		
			1501	103.49	2500	172.37		15N (arriba)	Nivel del soporte de disco	20N (abajo)	36N (abajo)		
			2501	172.44	2800	193.05		15N (arriba)	Nivel del soporte de disco	20N (abajo)	36N (abajo)		
			2801	193.12	3000	206.84		15N (arriba)	Nivel del soporte de disco	20N (abajo)	36N (abajo)		
N.º 4	3.341	21.555	101	6.96	300	20.68	1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N abajo	50N (arriba)	34N (arriba)	Nivel del asiento	16N (abajo)	10N (abajo)	5N (abajo)
			301	20.75	500	34.47		50N (arriba)	34N (arriba)	Nivel del asiento	16N (abajo)		
			601	34.54	900	62.05		40N (arriba)	24N (arriba)	10N (abajo)	26N (abajo)		
			901	62.12	1500	103.42		40N (arriba)	24N (arriba)	10N abajo)	26N (abajo)		
			1501	103.49	2500	172.37		40N (arriba)	24N (arriba)	15N (abajo)	31N (abajo		
			2501	172.44	2800	193.05		45N (arriba)	29N (arriba)	25N (abajo)	41N (abajo		
			2801	193.12	3000	206.84		45N (arriba)	29N (arriba)	25N (abajo)	41N (abajo		
N.º 5	3.976	25.652	101	6.96	300	20.68	1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N abajo	55N (arriba)	38N (arriba)	Nivel del asiento	17N (abajo)	9N (abajo)	4N (abajo)
			301	20.75	500	34.47		55N (arriba)	38N (arriba)	Nivel del asiento	17N (abajo)		
			501	34.54	900	62.05		50N (arriba)	33N (arriba)	10N abajo)	27N (abajo)		
			901	62.12	1500	103.42		45N (arriba)	28N (arriba)	15N (abajo)	32N (abajo)		
			1501	103.49	2500	172.37		45N (arriba)	28N (arriba)	20N (abajo)	37N (abajo		
			2501	172.44	2800	193.05		45N (arriba)	28N (arriba)	25N abajo)	42N (abajo)		
			2801	193.12	3000	206.84		45N (arriba)	28N (arriba)	25N (abajo)	41N (abajo)		
N.º 6	7.070	45.613	101	6.96	300	20.68	1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N abajo	Nivel del asiento	45N (abajo)	Nivel del asiento	45N (abajo)	13N (abajo)	6N (abajo)
			301	20.75	500	34.47		70N (arriba)	25N (arriba)	Nivel del asiento	45N (abajo)		
			501	34.54	900	62.05		65N (arriba)	20N (arriba)	10N (abajo)	55N (abajo)		
			901	62.12	1100	75.84		60N (arriba)	15N (arriba)	20N (abajo)	65N (abajo)		
6"-Q	11.050	71.290	Todas las presiones				1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N abajo	Nivel del asiento	45N (abajo)	½ vuelta por debajo del nivel del asiento	81N (abajo)	16N (abajo)	8N (abajo)
4"-Q	12.250	79.032											
N.º 8	14.180	91.484										20N (abajo)	10N (abajo)
R	16.000	103.226											
RR	19.290	124.451											
T	28.300	718.820	Todas las presiones				1 N abajo por 600 psig. Máximo 5N abajo	Nivel del asiento	52N (abajo)	1/2 vuelta por debajo del nivel del asiento	95N (abajo)	48N (abajo)	24N (abajo)

[1] Si la válvula debe probarse con vapor sobrecalentado, ajuste el anillo inferior a nivel del asiento.

[2] Ajuste las muescas hacia abajo desde el punto en que la línea de trazo más baja está nivelada con la arandela de flotación superior.

[3] Todos los ajustes del cuello superpuesto están abajo de esta marca de trazo inferior.

[4] Coloque la referencia al nivel del asiento.

[5] Coloque la referencia a la parte inferior del soporte de disco.

[6] Para presiones superiores a las enumeradas en esta tabla, utilice la misma configuración de anillo que las presiones enumeradas más altas.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XV. Rearmado de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

Tabla 9: Información general del anillo de ajuste

Orificio	Clase de presión	Número total de muescas		Número de muescas del soporte de disco al asiento		Distancia recorrida por muesca			
		Anillo inferior	Anillo superior	Anillo inferior	Anillo superior	Anillo inferior		Anillo superior	
						in	mm	in	mm
N.º 1	600 - 1500	18	22	7	10	.004	0.09	.003	0.06
	2000 - 4500		28		13	.004	0.09	.002	0.05
N.º 2	Todos	21	31	8	12	.003	0.08	.002	0.05
N.º 3	Todos	31	41	12	16	.002	0.05	.002	0.04
N.º 5	Todos	31	37	12	17	.002	0.05	.002	0.04
N.º 4	Todos	31	47	12	16	.002	0.05	.002	0.04
N.º 6	600 - 1500	41	56	30	45	.002	0.04	.001	0.03
	2000 - 3000				40	.002	0.04	.001	0.03
Q	Todos	48	62	30	45	.002	0.04	.001	0.03
N.º 8	Todos	50	83	36	45	.001	0.03	.001	0.03
R, RR	Todos	50	83	32	45	.001	0.04	.001	0.03
T	Todos	50	80	39	53	.001	0.04	.001	0.03

19. A continuación, consulte la Figura 31 y establezca la dimensión A.
20. Tire hacia arriba del husillo hasta que el tope de elevación entre en contacto con la placa de cubierta y repita la medición de la dimensión A, mientras el tope de elevación y la placa de cubierta entren en contacto. La diferencia entre estas dos mediciones es el elevador de la válvula. El elevador de la válvula debe ser igual al elevador de la placa de identificación, más el elevador adicional recomendado como se muestra en la Tabla 10.

Nota: No se desvíe de la elevación estampada en la placa de identificación.

21. Si la dimensión medida es:

a. Correcto:

1. Retire el yugo y la placa de cubierta.
2. Si el pasador de chaveta se ha retirado del tope de elevación, levante el ensamblaje del husillo de la válvula y desmonte.
3. Instale la chaveta del tope de elevación, vuelva a montar el ensamblaje del husillo y vuelva a instalar el ensamblaje del husillo en la guía de la válvula.
4. Instale la placa de cubierta y apriete las tuercas de la placa de cubierta a los valores correctos por tamaño de perno. Tamaño del perno .500" (12.70 mm), torque 30 pies-libras (40.67 Nm). Tamaño del perno: 0.625 ” (15.88 mm), par de torsión de 60 pies-libras (81.35 Nm). Tamaño del perno .750" (19.50 mm), torque 100 pies-libras (135.58 Nm). (No vuelva a instalar el yugo en este momento).

b. Incorrecto:

1. Retire el yugo y la placa de cubierta.
2. Ajuste el elevador de la válvula, según sea necesario, de la siguiente manera:

a. Aumente el elevador de la válvula moviendo el tope de elevación hacia abajo una (1) muesca por cada aumento de 0.010” (0.25 mm) requerido.

b. Disminuya el elevador de la válvula moviendo el tope de elevación hacia arriba una (1) muesca por cada disminución de 0.010” (0.25 mm) requerida.

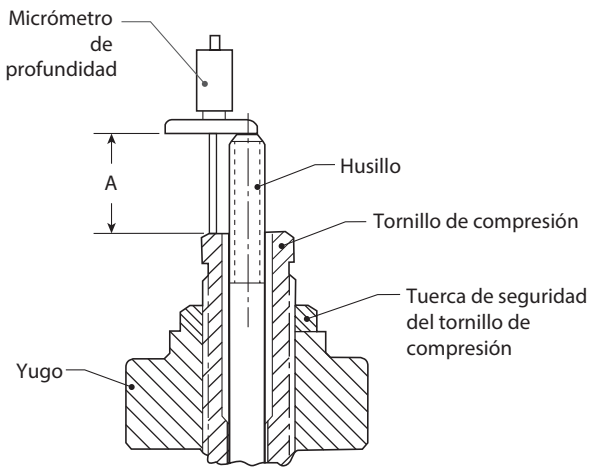


Figura 31: Ensamblaje del husillo del yugo

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XV. Rearmado de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

Tabla 10: Elevación mínima requerida

Designación del orificio	Certificado mínimo Elevación		Elevación adicional recomendada [1]							
			Clase de temperatura							
			A		B		C		D, E, F, G, H	
	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
1	0.281	7.14	0.020	0.51	0.020	0.51	0.030	0.76	0.030	0.76
2	0.338	8.59	0.030	0.76	0.030	0.76	0.040	1.02	0.040	1.02
3	0.450	11.43	0.030	0.76	0.030	0.76	0.040	1.02	0.040	1.02
5	0.516	13.11	0.030	0.76	0.030	0.76	0.040	1.02	0.040	1.02
4	0.563	14.30	0.030	0.76	0.030	0.76	0.040	1.02	0.040	1.02
6	0.750	19.05	0.030	0.76	0.030	0.76	0.040	1.02	0.050	1.27
7	0.938	23.83	0.030	0.76	0.040	1.02	0.050	1.27	0.050	1.27
1775Q/1776Q	0.987	25.07	0.030	0.76	0.040	1.02	0.050	1.27	0.050	1.27
1775Q/1776Q	0.938	23.83	0.030	0.76	0.040	1.02	0.050	1.27	0.050	1.27
1777Q	0.938	23.83	0.040	1.02	0.050	1.27	0.050	1.27	0.060	1.52
8	1.063	27.00	0.040	1.02	0.050	1.27	0.050	1.27	0.060	1.52
R	1.129	28.68	0.050	1.27	0.050	1.27	0.060	1.52	0.070	1.78
1705RR/1706RR	1.240	31.50	0.040	1.02	0.050	1.27	0.050	1.27	0.060	1.52
1707RR	1.240	31.50	0.050	1.27	0.050	1.27	0.060	1.52	0.070	1.78
1705T/1706T	1.500	38.10	-	-	-	-	-	-	0.070	1.78

[1] La tolerancia total de elevación es de +0.020”/-0.000” (+0.51/-0.00 mm). Según el código de la Sección I de ASME, el elevador de válvulas debe verificarse mecánicamente y debe cumplir o exceder la elevación requerida.

22. Verifique que el elevador de la válvula sea correcto repitiendo los pasos 17 a 21. Si el elevador es correcto, continúe con el paso 21.a. Si el elevador es incorrecto, repita el paso 21.b.
23. Si el collar de superposición se ha retirado del husillo, lubrique las roscas del collar y colóquelo sobre el husillo con las muescas en el collar hacia arriba (es decir, lejos de la placa de cubierta). Tenga en cuenta que el collar de superposición tiene cuatro líneas de trazado circunferenciales. La línea de trazo inferior es la más alejada de las muescas. (Ver Figura 32). Enrosque el collar de superposición en el husillo girando en el sentido de las agujas del reloj, hasta que la línea de trazo inferior esté uniforme con la arandela flotante visible. Alinee la muesca de superposición del collar más cercana con el orificio perforado en el eje moviendo el collar de superposición hacia abajo.
24. Consulte la Tabla 11 antes de realizar el ajuste inicial del collar de superposición.

Nota: Estos ajustes difieren para cada tamaño de orificio. (Tenga en cuenta también que las válvulas de elevación restringidas requieren un ajuste de cuello de superposición diferente).

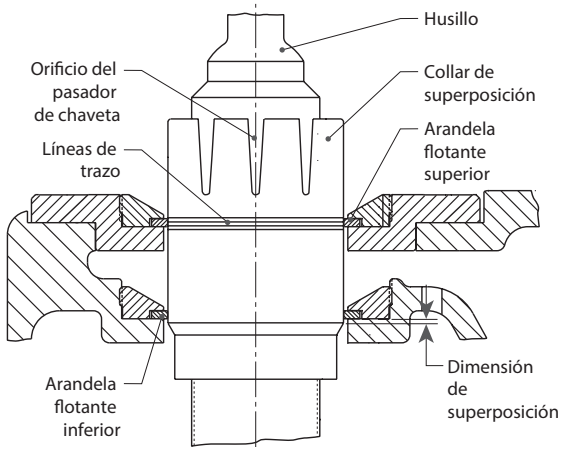


Figura 32: Ensamblaje de collar y husillo

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XV. Rearmado de la válvula de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

25. Para ajustar el collar de superposición, mueva el collar hacia abajo el número de muescas especificadas en la Tabla 11 o, si se va a restablecer el ajuste original, restablezca el collar a la posición previamente registrada durante el desmontaje. (Véase la sección XII.B.8.)

26. Instale el pasador de chaveta a través de las muescas y el eje del collar de superposición. Recorte el pasador de chaveta a la longitud adecuada y doble los extremos para asegurar el collar de superposición y el husillo juntos.

27. Antes de instalar la arandela de resorte, lubrique las superficies de los cojinetes en la arandela de resorte inferior y el husillo. Luego, instale la arandela de resorte inferior en el husillo.

28. Determine qué extremo del resorte debe montarse en la arandela de resorte inferior como se determina en el procedimiento de desmontaje. (Véase la sección XII.B.7.) Baje el resorte suavemente sobre el husillo hasta que esté asentado en la arandela de resorte inferior. Instale la arandela del resorte superior en el resorte y asegúrese de que la orejeta se enganche con la varilla del yugo izquierdo cuando esté mirando en la misma dirección que la salida.

29. Si se ha retirado el tornillo de compresión, lubrique las roscas del tornillo de compresión y el yugo. Instale la tuerca de seguridad en el tornillo de compresión y enrosque el tornillo de compresión en el yugo, hasta que el tornillo sobresalga del extremo inferior del yugo.

Nota: Si la válvula utiliza un cojinete con un adaptador de tornillo de compresión como se muestra en la Figura 26 (Sección XIII.F), instale el adaptador en la arandela de resorte superior. Instale el recorrido inferior y empaque el cojinete de empuje con lubricante, luego instale el cojinete y el recorrido superior en el adaptador.

30. Lubrique las roscas de la varilla superior del yugo. Coloque cuidadosamente el ensamblaje del yugo sobre las varillas del yugo teniendo cuidado de alinear el tornillo de compresión con el cojinete o la arandela de resorte superior, según corresponda.

31. Usando la llave dinamométrica de la tuerca de la varilla del yugo y la toma, apriete las tuercas de la varilla del yugo como se especifica en la Tabla 7.

32. A continuación, vuelva a colocar el tornillo de compresión en su posición original registrada durante el desmontaje (ver la sección XII.B.4) y apriete la tuerca de bloqueo del tornillo de compresión.

Tabla 11: Ajuste del collar de superposición

Orificios	Diámetro interior		Ajuste de muescas	
	Entrada	mm	Estándar	Elevación restringida
1	1.250	31.75	6	3
2	1.350	34.29	7	3
3	1.800	45.72	8	4
5	2.062	52.37	9	4
4	2.250	57.15	10	5
6	3.000	76.20	13	6
7	3.750	95.25	16	8
Q	3.984	101.19	16	8
8	4.250	107.95	18	9
R	4.515	114.68	20	10
RR	4.956	125.88	20	10
T	6.000	152.40	48	24

33. Asegúrese de que las orejetas de la arandela superior no permanezcan en contacto con la varilla de yugo, después del ajuste del tornillo de compresión final.

34. Instale la tuerca de liberación en el husillo y la rosca en el sentido de las agujas del reloj, hasta que la tuerca de liberación esté completamente acoplada a la rosca del husillo.

35. Instale la tapa sobre la tuerca de liberación y asiente la tapa firmemente en su lugar en el yugo. Instale la palanca superior en la tapa y luego inserte el pasador de la palanca a través de la palanca superior y los orificios de la tapa.

36. Ajuste la tuerca de liberación, hasta que despeje la palanca superior en 0.125” (3.18 mm). Retire el pasador de la palanca, la palanca superior y la tapa. A continuación, inserte un pasador de chaveta a través de las ranuras de la tuerca de liberación y el husillo, y extienda los extremos del pasador. (Si se ha reemplazado el husillo, se debe perforar un orificio de pasador de chaveta a través del husillo de reemplazo). Vuelva a montar la tapa con la palanca de caída, la palanca superior y el pasador de la palanca superior. Instale un pasador de chaveta para bloquear el pasador superior en su lugar. Se debe realizar una comprobación final para garantizar que exista la separación adecuada entre la tuerca de liberación y la palanca superior. Finalmente, apriete el tornillo de fijación de la tapa para asegurarla.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVI. Ajuste y pruebas

A. Pruebas de campo

A.1 Información general

Todas las válvulas de seguridad Maxiflow de la serie 1700 se prueban con vapor en la fábrica para verificar la ajustabilidad de la presión de ajuste y la estanqueidad del asiento. Cada válvula está configurada para tener una acción de purga limpia y para reajustarse firmemente. Sin embargo, debido a que la caldera utilizada en el ajuste de las válvulas tiene una pequeña capacidad, en comparación con las capacidades del tipo de válvulas Maxi-flow, son necesarios ajustes en la instalación real para garantizar la acción adecuada de la válvula y la configuración del "anillo de ajuste". Cuando se suministra para presiones superiores a 2500 psig (172.37 barg), la tuerca de bloqueo del tornillo de compresión se bloqueará al tornillo de compresión con un tornillo Allen de 1/4-20, para localizar la cantidad exacta de acoplamiento del tornillo de compresión en el yugo de la válvula. El tornillo de compresión se ha retrocedido para disminuir la carga del resorte en el asiento en un 75 %. Ver la etiqueta de advertencia en letra roja, unida al tornillo de compresión de cada válvula de flujo máximo por medio de un alambre de sellado de doble hilo, que dice lo siguiente:

ADVERTENCIA

Esta válvula ha sido probada a vapor y ajustada a la presión de ajuste adecuada; sin embargo, la compresión en el resorte se ha relajado retirando el tornillo de compresión.

Antes de la prueba hidrostática en la caldera, el tornillo de compresión debe girarse en el sentido de las agujas del reloj hasta que la tuerca de seguridad se apoye en el yugo .

Retire el tornillo Allen 1/4-20 para permitir que la tuerca de seguridad encienda el tornillo de compresión para futuros ajustes.

(Tenga en cuenta la etiqueta adjunta para la eliminación del tapón hidrostático).[1]

[1] La declaración entre paréntesis es una referencia a la etiqueta que se muestra en la Figura 36 en la sección XVIII.A.

Al finalizar las pruebas hidrostáticas de la caldera, pero antes de poner la caldera en servicio, asegúrese de que los tapones hidrostáticos se retiren de todas las válvulas (**Nota:** Ver la Figura 6 en la sección X: Principios de funcionamiento de este manual). El uso de las unidades de Hidrosedimento Consolidated o EVT puede servir para establecer la presión de ajuste, pero no se puede utilizar para verificar la purga, la elevación, etc. (Para obtener información adicional, ver la sección XVI.A5.) Generalmente no será necesario amordazar otras válvulas que no se estén ajustando; sin embargo, para el ajuste de válvulas de alta presión, dependiendo de la presión del sistema que se esté utilizando, puede ser necesario amordazar las válvulas de ajuste inferiores.

Las pruebas de la válvula de seguridad de la caldera se pueden realizar con la unidad dentro o fuera de la línea. Sin embargo, con la unidad en la línea a plena carga, una caída repentina de la carga podría ser peligrosa, ya que la mayoría de las válvulas de seguridad estarán amordazadas. Por lo tanto, se recomienda que las válvulas de seguridad se prueben y ajusten con la caldera aislada, o con carga ligera. El control de la caldera se puede mantener, con poca o ninguna influencia externa debido al cambio de carga.

Es importante tener en cuenta que todos los ajustes de los anillos de ajuste son solo ajustes iniciales de Baker Hughes, y no pretenden ser ajustes finales. Se tiene realizar el ajuste final en el sistema operativo con condiciones aproximadas a las que se realizarán en condiciones operativas reales. Las válvulas están configuradas de fábrica para una purga larga para evitar vibraciones en las condiciones de configuración iniciales.

Los factores que pueden afectar el funcionamiento de la válvula, y que deben considerarse en la configuración inicial de la válvula son los siguientes:

1. Temperatura ambiente cerca de la válvula y estabilización de la temperatura de la válvula.
2. Vibración de la línea.
3. Capacidad de línea en el momento en que la válvula debe elevarse.
4. Pila de descarga o unión de la tubería de drenaje.
5. Vibraciones de flujo de fluido configuradas por curvas aguas arriba y otras perturbaciones.

A.2 Ajuste del punto de estallido

Nota: Antes de comenzar este procedimiento, baje la presión de funcionamiento en la caldera hasta un punto que garantice que la válvula no se abrirá durante el ajuste del tornillo de compresión.

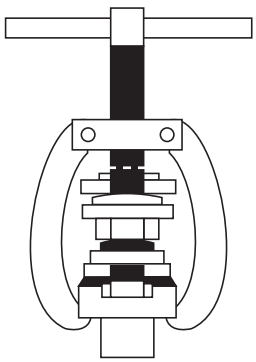
Para cambiar la presión de estallido de la válvula, retire la tapa y el conjunto de la palanca, afloje la contratuerca del tornillo de compresión y gire el tornillo de compresión en el sentido de las agujas del reloj para aumentar el punto de estallido, o en el sentido contrario a las agujas del reloj para disminuir el punto de estallido.

Después de cada ajuste del tornillo de compresión, la tuerca de seguridad debe apretarse. El brazo de la arandela de resorte superior siempre debe estar libre de cojinetes contra la varilla del yugo. Esto se puede lograr sosteniendo un destornillador entre el brazo y la varilla para evitar cualquier movimiento de la arandela de resorte superior mientras se ajusta el tornillo de compresión. Instale el ensamblaje de tapa y palanca después de que se hayan completado los ajustes de presión establecidos, como se describe en las instrucciones de reensamblaje (consulte la sección XV de este manual).

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVI. Ajuste y pruebas (Cont.)

⚠ ADVERTENCIA



Cierre la válvula de seguridad durante los ajustes del anillo para evitar posibles lesiones personales graves o la muerte.

A.3 Ajustes del anillo, purga y superposición de los ajustes del collar

1. General

Las posiciones del anillo de ajuste superior y el anillo de ajuste inferior se bloquean por medio del pasador del anillo de ajuste superior y el pasador del anillo de ajuste inferior, respectivamente. Estos pasadores se enroscan en el cuerpo de la válvula y engranan muescas que se cortan en los anillos. Para ajustar cualquiera de los anillos, se debe quitar el pasador de anillo correspondiente. Se puede usar un destornillador (u otra herramienta adecuada), insertado a través del orificio del pasador del anillo, para girar los anillos.

Nota: Siempre amordace la válvula de seguridad para protección. Esto asegurará que el disco no sea levantado accidentalmente del asiento por la herramienta de ajuste durante el ajuste del anillo. Esto también garantizará que un aumento inesperado en la presión del sistema no sea un peligro para el personal de servicio.

2. Ajuste del anillo inferior

Si se cuestiona la posición del anillo de ajuste inferior, la posición de fábrica se puede alcanzar de la siguiente manera:

a. Amordace la válvula de seguridad para evitar que el disco se eleve accidentalmente del asiento.

b. Retire los tapones del puerto de servicio.

c. Retire el pasador del anillo de ajuste inferior.

d. Mueva el anillo de ajuste inferior hacia arriba hasta que entre en contacto con el soporte del disco.

e. Consulte la Figura 33 y mueva el anillo de ajuste inferior hacia abajo el número de muescas indicado en la columna A, más 1 muesca adicional por cada incremento de 600 psig (41.37 barg) de presión de ajuste, sin exceder las seis muescas (ver la Tabla 12).

f. Bloquee el anillo de ajuste inferior en su posición instalando el pasador del anillo de ajuste inferior, en el sentido de las agujas del reloj, hasta que esté apretado.

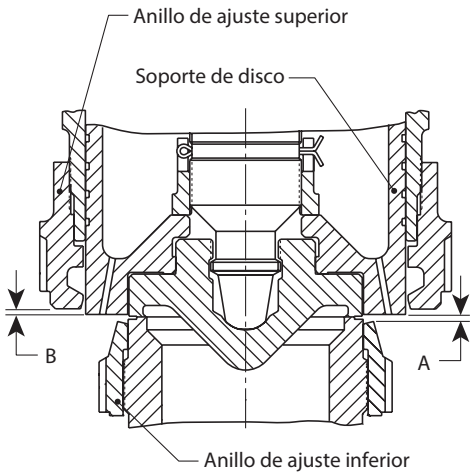


Figura 33

Tabla 12: Posiciones finales de fábrica (posiciones iniciales de campo)

Orificio	Soporte de anillo inferior a asiento en muescas (Columna A)	Soporte de anillo superior a asiento en muescas (Columna B)
1	7	10
2	8	12
3	12	16
5	12	16
4	12	16
6	30	45
7	30	45
Q	30	45
8	37	45
R	38	47
T	39	53

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVI. Ajuste y pruebas (Cont.)

g. Retire la mordaza.

h. Pruebe la válvula en el sistema y ajuste el anillo inferior a la posición más baja que no produce siseo. La posición ideal del anillo debe entonces ser encontrada por prueba para el conjunto de condiciones de funcionamiento presentes. Si existe siseo o la válvula no se levanta, el anillo inferior debe moverse hacia arriba lentamente, una muesca a la vez, para quitar el siseo. La posición más ideal para el anillo inferior es la posición más baja que no introduce un sonido de zumbido o siseo.

3. Relación entre los ajustes del anillo superior y el collar de superposición y el purgado

El método correcto para obtener el ajuste de purga adecuado se puede explicar mejor haciendo referencia a la Figura 34.

El anillo superior se utiliza para obtener una elevación completa a la presión de estallido. Sin embargo, su posición también determina el punto en el que la válvula comienza a caer de la elevación completa y comienza la parte de cierre de su ciclo. Por ejemplo, si el anillo superior está en una posición tal que la válvula apenas alcanza la elevación completa a la presión de explosión, y comienza a caer de la elevación completa a una ligera reducción de la presión de la caldera, la primera parte del ciclo de la válvula estará representada por la línea ABF. Si no fuera por el tope de elevación, la acción de la válvula estaría representada por la línea ABCF. Si el anillo superior está en una posición más positiva (ajuste inferior), la acción de la válvula estaría representada por la línea ABG y, si no fuera por el tope de elevación, la línea ABDG. Si el anillo superior está en una posición aún más baja, la acción de la válvula está representada por la línea ABH y, si no fuera por el tope de elevación, ABEH. A partir de esto, se puede ver que una posición más baja del anillo superior hace que esa válvula permanezca en elevación completa durante un período de tiempo más largo y durante un período mayor de reducción de presión.

Se observará además que hay una diferencia clara entre la configuración de superposición real en la válvula y el punto en el que la superposición comienza a tener efecto. Esto se puede entender ya que el área en la ventilación de superposición comienza a reducirse considerablemente antes del punto donde la esquina superior del bisel de superposición entra realmente en la arandela flotante. Esto tiene el efecto de redondear las esquinas del diagrama en los puntos J, K y L. Si el anillo superior está en posición de producir la línea ABH, la superposición tendrá que establecerse considerablemente más alta para obtener una purga corta que si el anillo superior se establece en una posición tal que produzca la línea ABF. Los ajustes de superposición excesivos pueden causar daños en el asiento cuando la válvula se cierra. Por lo tanto, es deseable colocar el anillo superior en una posición tal que haga que la válvula permanezca en elevación completa durante el menor tiempo posible. El ciclo completo más deseable está representado por la línea ABFJM.

Nota: Cuando las válvulas de seguridad de vapor se someten a un nivel de agua excesivamente alto, se puede esperar que la válvula tenga una purga larga que la posición del anillo de ajuste superior no podrá corregir. Se recomienda que se corrija la causa del nivel alto de agua, para que las válvulas puedan funcionar correctamente en la condición ordenada.

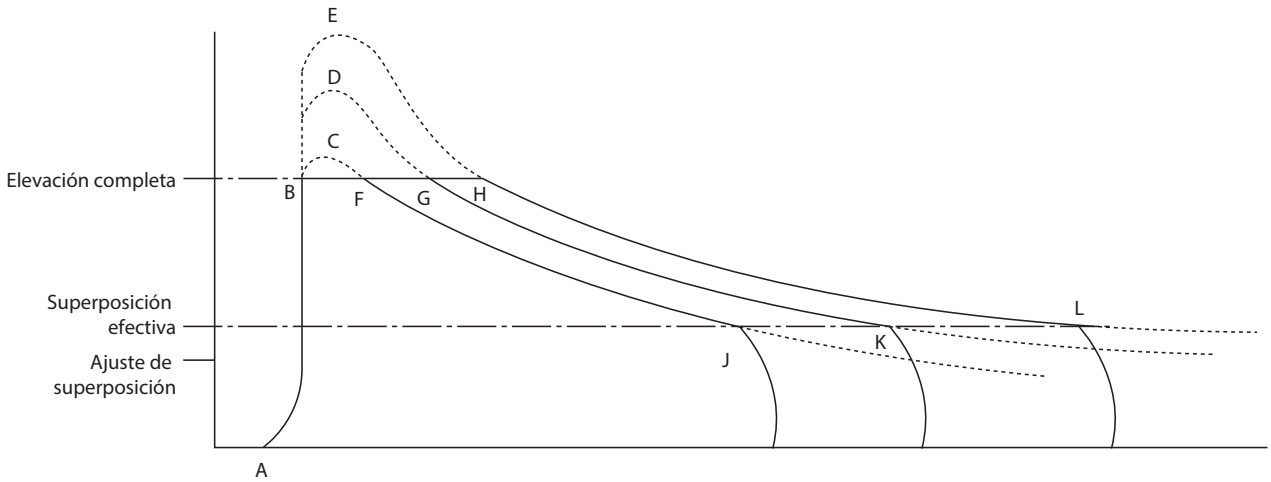
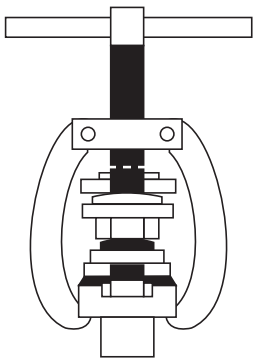


Figura 34

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVI. Ajuste y pruebas (Cont.)

ADVERTENCIA



Cierre la válvula de seguridad durante los ajustes del anillo para evitar posibles lesiones personales graves o la muerte

Nota: Si una válvula de sobrecalentamiento se ajusta con vapor a baja temperatura, es aconsejable aumentar la purga para compensar el cambio en la densidad y otros efectos térmicos que tienen lugar cuando el vapor se eleva a la temperatura de trabajo. Una regla aproximada es agregar 1/2 del 1 % de la presión establecida a la purga por cada 100ºF (37.8ºC) de temperatura del vapor por debajo de la temperatura final.

4. **Ajuste del anillo superior si la posición del anillo de ajuste superior está en cuestión, la posición de fábrica se puede alcanzar de la siguiente manera:**
   a. Amordace la válvula de seguridad para evitar que el disco se eleve accidentalmente del asiento.
   b. Retire ambos tapones del puerto de servicio.
   c. Retire el pasador del anillo de ajuste superior.
   d. Mueva el anillo de ajuste superior hasta que esté nivelado con el soporte del disco. Es posible que se necesite una luz intermitente para proporcionar una iluminación adecuada para esta observación. Si es así, la observación se puede hacer desde uno de los puertos de servicio mientras la luz de destello está posicionada para brillar a través del otro puerto de servicio.
   e. A partir de este punto, mueva el anillo de ajuste superior hacia abajo el número de muescas indicado por la columna B de la Tabla 12. Esta también es la dimensión B en la Figura 33.
   f . Bloquee el anillo de ajuste superior en su posición instalando el pasador del anillo de ajuste superior.
   g. Retire la mordaza.

5. **Ajustes de purga**
   Cuando se requieren ajustes adicionales para obtener el ajuste de purga final, el anillo de ajuste superior debe moverse de 5 a 10 muescas a la vez de la siguiente manera:
   a. Para reducir la purga: MUEVA EL ANILLO HACIA ARRIBA – GIRE EN SENTIDO CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ.
   b. Para aumentar la purga: MUEVA EL ANILLO HACIA ABAJO – GIRE EN EL SENTIDO DE LAS AGUJAS DEL RELOJ

   Es posible elevar el anillo superior demasiado lejos y prohibir el logro de la elevación completa. Cuando esto ocurra, baje el anillo de ajuste superior hasta el punto donde se pueda lograr el levantamiento completo y finalice el ajuste de purga con los ajustes del collar de superposición. (Véase la sección XVI.A3.6.) Si la válvula no se levanta, el anillo de ajuste inferior requiere un ajuste adicional (ver ajuste del anillo inferior).

   Al intentar obtener una purga del 4 %, es importante asegurarse de que las posiciones del anillo de ajuste superior e inferior no estén tan separadas como para causar la pérdida de control de la válvula. La primera indicación de alcanzar esta condición es una acción lenta de "subir y bajar fluctuación" de la válvula inmediatamente antes del cierre. Si esta acción ocurre en una purga más larga de lo deseado, mover ambos anillos hacia abajo una pequeña cantidad generalmente producirá una purga ligeramente más corta. Al realizar este ajuste, mueva el anillo superior dos veces más muescas que el inferior.

   Después de que se hayan completado los ajustes, compruebe los pasadores del anillo para ver que se acoplan a las ranuras del anillo, pero sin tocar la parte inferior de la ranura. Los pasadores no deben sostenerse contra los anillos.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVI. Ajuste y pruebas (Cont.)

6. Ajuste del collar de superposición

El collar de superposición es un punto de ajuste secundario para el control de purga. Se utiliza en combinación con el anillo de ajuste superior. Habrá algunas condiciones de campo donde puede no ser necesario usar el collar de superposición. Sin embargo, en ningún caso el collar de superposición debe usarse exclusivamente para el ajuste de purga sin prestar la debida atención al ajuste del anillo de ajuste superior.

El cuello superpuesto se mueve hacia abajo para acortar la purga y hacia arriba para alargar la purga. Después de la configuración final, asegúrese de bloquear el collar de superposición en su posición instalando el pasador de chaveta.

En la Tabla 13 se muestra una guía sobre cómo el movimiento del collar de superposición ayuda a realizar los ajustes finales de purga.

Tabla 13: Movimiento del collar de superposición

Orificio	Movimiento del collar de superposición
1, 2 y 3	Es posible que no necesite más ajustes. Si es necesario, mueva 1 muesca a la vez.
4 y 5	Primer ajuste 5 muescas. Ajustes posteriores 2-3 muescas cada vez.
6, 7, 8, Q, R y T	Primer y posterior ajuste, 5-8 muescas cada vez.

Nota: La posición de superposición del collar que se muestra en la Tabla 13, son los ajustes finales de fábrica de Baker Hughes, pero solo son posiciones de inicio para el ajuste de campo de purga. Puede ser necesario un ajuste adicional como se indica en la Tabla 13.

A.4 Válvulas de elevación restringidas

Una válvula de elevación restringida se define mediante una placa de identificación unida al cuerpo de la válvula. Dice lo siguiente: '"Válvulas de elevación restringidas, ver la placa de identificación para el levantamiento".

Como posición inicial para los anillos de ajuste, utilice el método descrito en este manual para las válvulas convencionales (ver la sección XV.B).

A.5 Pruebas de Hidrosedimento/EVT™

Es posible que se requiera una prueba periódica para la verificación de la presión del conjunto de válvulas, tanto el dispositivo de prueba de Hidrosedimento Consolidated como la unidad EVT proporcionan esta capacidad; sin embargo, la presión establecida es el único factor que se puede verificar. Las válvulas deben ajustarse inicialmente utilizando la presión total del sistema (como se describe en las secciones XIII.A a XIII.C) y el dispositivo de Hidrosedimento o EVT, utilizado solo para verificaciones posteriores de la presión de ajuste.

El ajuste de las válvulas de seguridad por el método normal de elevación de válvulas bajo presión de vapor presenta una serie de problemas. En calderas convencionales de alta presión, los tubos del supercalentador pueden dañarse si la turbina no está funcionando. Además, el costo de agua de alimentación, combustible y personal involucrado es considerable.

Aunque estos problemas no se pueden eliminar por completo, se pueden reducir mediante el uso de un dispositivo hidráulico o electrónico que permite verificar la presión de ajuste de la válvula mientras la presión del sistema permanece por debajo de la presión de ajuste de la válvula.

La exactitud del resultado obtenido por el uso de cualquiera de estos dispositivos depende de varios factores. En primer lugar, la fricción debe reducirse como una fuente de error para que, para una presión dada, el Hydroset o el EVT produzcan repetidamente exactamente la misma fuerza de elevación. En segundo lugar, la calibración del manómetro y la vibración, en el área de asiento efectiva entre válvulas del mismo tamaño y tipo, también afectará la precisión.

Con manómetros bien calibrados y asientos de válvula en buenas condiciones, puede esperarse una precisión del orden de 1 % de la presión de ajuste del aceite. Bajo petición, Baker Hughes proporcionará el material escrito pertinente con respecto al Dispositivo de Hidrosedimento Consolidated o el EVT. Este material especifica toda la información necesaria para garantizar el uso adecuado de estos dispositivos.

A.6 Válvulas de sellado después de la prueba

Después de probar la válvula para determinar el punto de ajuste y el purgado adecuados, los pasadores de anillo, el collar de superposición y el pasador de la palanca superior se sellarán para cumplir con el código ASME aplicable. Además, la placa de cubierta está sellada en válvulas de elevación restringidas.

Los medios se proporcionan en el diseño de todas las válvulas de flujo máximo de la serie 1700, para su uso bajo la sección I del código ASME, para sellar todos los ajustes externos. Los sellos son instalados por Baker Hughes en el momento del envío. T ambién se requiere que el fabricante, su representante autorizado o el usuario instalen sellos, después del ajuste o reparación de las válvulas.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVI. Ajuste y pruebas (Cont.)

Los sellos deben instalarse de tal manera que se evite cambiar el ajuste sin romper el sello. También sirven como medio para identificar al fabricante, reparador o usuario que realiza el ajuste. ***La rotura no autorizada de los sellos anulará la garantía de la válvula***.

B. Pruebas hidrostáticas y amordazamiento

Durante cualquier prueba hidrostática, todas las válvulas de seguridad en la unidad, que no han sido retiradas y no tienen tapones de agua, deben estar amordazadas. Este procedimiento de amordazamiento evita la posibilidad de daños en los componentes internos de la válvula de seguridad en caso de que la presión de prueba exceda la presión establecida de la válvula de seguridad. Cuando se ajustan las presiones de ajuste de las válvulas, también deben amordazarse otras válvulas del sistema.

Cuando las válvulas se someten a pruebas hidrostáticas de trabajo que no exceden la presión de ajuste de la válvula de ajuste bajo, las válvulas pueden amordazarse en lugar de usar tapones de prueba hidrostáticos. Para presiones más altas, se deben usar tapones hidrostáticos.

Probablemente el más común de problemas con las válvulas de seguridad es el exceso de amordazamiento. Durante las pruebas hidrostáticas y durante el ajuste de la válvula de seguridad, las mordazas deben apretarse únicamente a mano. Durante el ajuste, el amordazamiento excesivo también causará daños en la superficie del asiento y dará lugar a fugas del asiento. Al aplicar mordazas, recuerde que el resorte de la válvula mantendrá la válvula cerrada contra su presión de ajuste.

La carga de mordaza adicional aplicada solo debe ser suficiente para garantizar que las válvulas no se eleven a la sobrepresión esperada.

Durante el arranque, las mordazas nunca deben aplicarse cuando la caldera está fría. El husillo de la válvula de seguridad se expande considerablemente con el aumento de temperatura. Si se puede expandir libremente con este cambio de temperatura, puede sobrecargarse y doblarse seriamente.

A excepción de las pruebas hidrostáticas, la presión de la caldera debe elevarse hasta un 80 % de la presión de la válvula de ajuste bajo antes de aplicar mordazas.

Apriete las mordazas del tambor y las válvulas del supercalentador con solo una fuerza ligera aplicada a la cabeza del tornillo de mordaza.

APLICACIÓN DE MORDAZAS DE PRUEBA (Todas las presiones)

Consulte la Figura 37 en la sección XVIII.B. Retire el pasador de la palanca superior y la palanca superior, luego afloje el tornillo de la tapa. Retire la tapa y la palanca de caída como un ensamblaje. La tuerca de liberación se fija al husillo mediante un pasador de chaveta. Tenga en cuenta que la tuerca de liberación no se acopla del todo a la parte superior del tornillo de compresión.

Centre la mordaza de prueba en el extremo expuesto del husillo y enganche las patas de la mordaza debajo de los lados del yugo como se muestra en la figura 35.

No aplique la carga de mordaza hasta que la presión de vapor del sistema sea igual al 80 % de la presión a la que se ajusta la válvula de ajuste bajo.

Aplique la carga de mordaza girando el tornillo de mordaza en el sentido de las agujas del reloj. Si la mordaza de cualquier válvula no se ha apretado lo suficiente, la válvula tendrá fugas. En el servicio de vapor, la fuga se acompaña de un sonido “chisporroteante”.

Si esto ocurre, la presión de prueba hidrostática o la presión de vapor deben reducirse hasta que la válvula se apriete y, a continuación, la mordaza debe apretarse aún más.

Este procedimiento debe seguirse exactamente, ya que es muy difícil detener la fuga mediante amordazamiento adicional una vez que ha comenzado. Cualquier intento de detener la fuga a través de la válvula, sin bajar primero la presión del sistema, podría provocar daños en los asientos de la válvula.

Después de completar la prueba hidrostática o la prueba de vapor, las mordazas deben retirarse cuando la presión hidrostática se haya reducido entre el 80 % y el 90 % de la presión de la válvula de ajuste bajo.

Nota: Bajo ninguna circunstancia se deben dejar las mordazas en las válvulas.

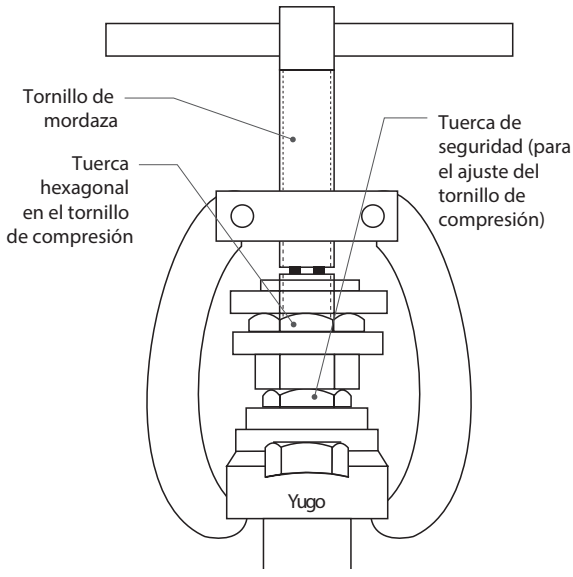


Figura 35: Mordaza de prueba

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVII. Solución de problemas de las válvulas de seguridad serie 1700

Problema	Posible causa	Acción correctiva
Ninguna acción, la válvula no se eleva por completo.	A. Anillo superior posicionado demasiado alto	A. Aumente la purga como se describe en la sección XVI.A3.5.
	B. Material extraño atrapado entre el soporte del disco y la guía.	B. Desmonte la válvula y corrija cualquier anomalía como se describe en la sección XI. Inspeccione el sistema para verificar que esté limpio.
	C. Cuello superpuesto ajustado demasiado bajo.	C. Restablezca el ajuste inicial según la sección XV.B.24, luego mueva el collar de superposición de derecha a izquierda una o dos muescas, luego vuelva a probar. Repita el ajuste adicional según sea necesario.
Siseo	A. Anillo inferior demasiado bajo	A. Ajustar según la sección XVI.A3.2.
	B. Vibraciones de la línea de vapor.	B. Investigue y corrija la causa.
Fugas en la válvula y/o acciones erráticas de apertura.	A. Asiento dañado.	A. Desmonte la válvula, lapee las superficies del asiento, reemplace el disco si es necesario, como se describe en la sección XIX.B.
	B. Desalineación de la pieza.	B. Desmonte la válvula, inspeccione el área de contacto del disco y la boquilla, la arandela o el husillo del resorte inferior, el tornillo de compresión, la rectitud del husillo, etc.
	C. Presión de funcionamiento demasiado cercana a la presión de ajuste.	C. Desmonte la válvula y compruebe el disco.
	D. Descargue la pila de unión en la salida.	D. Fuente correcta de unión.
Enganche, o la válvula no se cierra completamente.	A. Anillo inferior demasiado alto	A. Mueva el anillo inferior a la izquierda una muesca por ajuste hasta que se elimine el problema.
	B. Material extraño	B. Desmonte la válvula y corrija cualquier condición anormal. Inspeccione el sistema para verificar que esté limpio.
	C. Holgura incorrecta entre el disco y la guía.	C. Verifique la holgura adecuada.
Purga excesiva	A. Anillo superior muy bajo	A. Disminuya la purga como se describe en la sección XVI.A3.4.
	B. Presión de escape muy alta	B. Disminuya la presión de escape aumentando el área de la pila de descarga.
	C. Cuello superpuesto demasiado alto.	C. Compruebe el ajuste inicial según la Sección XV.B.24, luego mueva el collar de superposición de derecha a izquierda una o dos muescas, luego vuelva a probar. Repita el ajuste adicional según sea necesario.
Traqueteo o purga corta	A. Anillo superior demasiado alto	A. Baje el anillo superior.
	B. Cuello superpuesto demasiado bajo.	B. Elevar el cuello de superposición. Restablecer de acuerdo con la sección XV.B.24.
	C. Caída demasiado alta de presión de la tubería de entrada	C. Reduzca la caída de presión de entrada a menos de la mitad de la purga de válvula requerida rediseñando la tubería de entrada.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVIII. Opciones de válvulas de seguridad de la serie 1700

A. Tapón de prueba hidrostático

Las válvulas de seguridad de entrada con brida deben retirarse de la caldera durante las pruebas hidrostáticas y las boquillas de la caldera deben sellarse para evitar posibles daños en la válvula.

Todas las válvulas de entrada soldadas se envían con un tapón de agua, a menos que se especifique lo contrario. Todas las válvulas de entrada bridadas se envían sin un tapón de agua, a menos que se especifique lo contrario.

Las válvulas enviadas con un tapón de agua se identifican mediante una ETIQUETA DE PRECAUCIÓN roja sobre blanco, que se une a la válvula mediante alambres que se extienden a través del orificio de drenaje en el cuerpo de la válvula. (Ver Figura 36).

Los tapones hidrostáticos se colocan en el orificio de la válvula, dentro de la superficie de asiento. Su propósito es doble. En primer lugar, efectúan el cierre en un punto que difiere de la superficie de asiento de la válvula de modo que, si la válvula se levanta en una prueba hidrostática, no es muy probable que la superficie de asiento se dañe. En segundo lugar, al levantar el disco de la válvula de su asiento y aumentar la compresión del resorte, la presión de ajuste de la válvula se aumenta hasta un punto en el que la válvula no se filtrará a 1.5 de la presión de la caldera de diseño. No es necesario amordazar las válvulas de seguridad cuando se utilizan tapones hidrostáticos.

Por supuesto, estos tapones deben retirarse de las válvulas antes de poner la caldera en servicio. Sin embargo, deben retenerse y reinstalarse siempre que se realice una prueba hidrostática que supere la presión de la válvula de ajuste bajo se lleve a cabo.

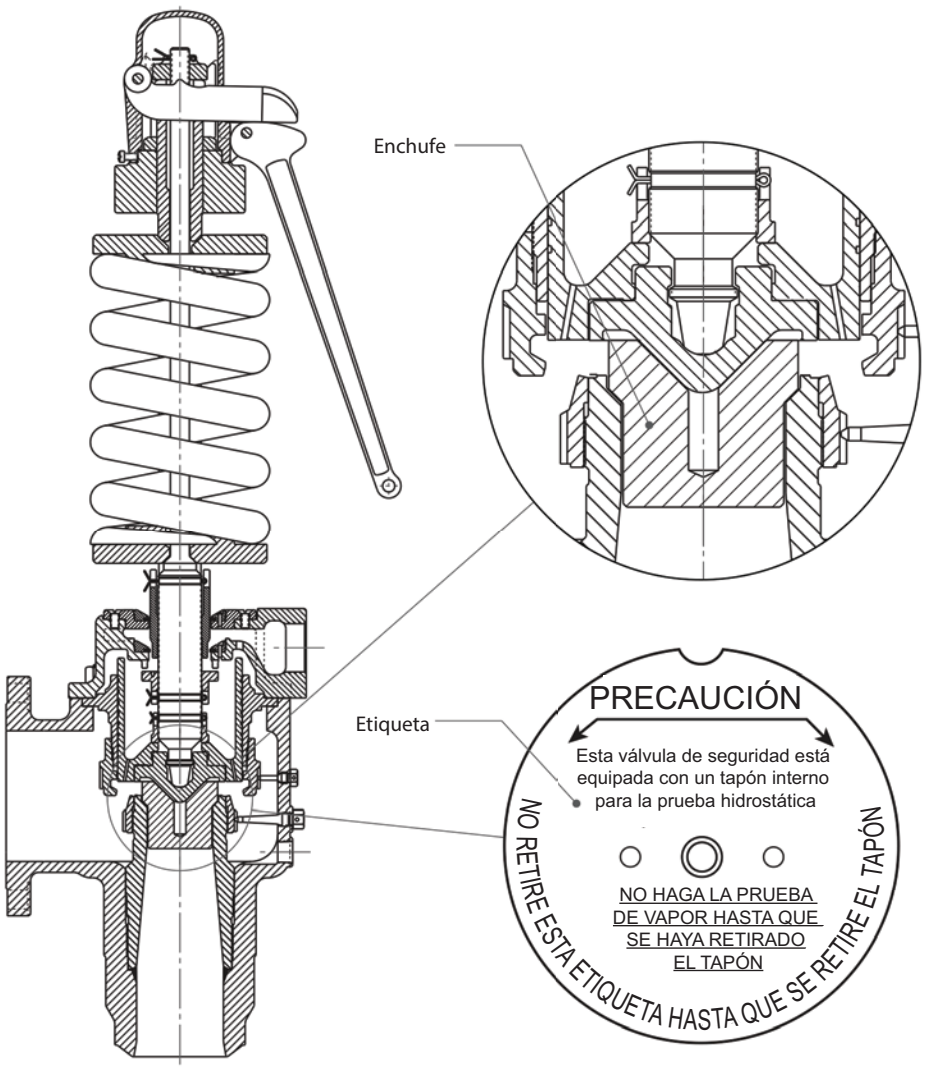


Figura 36: Tapón de prueba hidrostático

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XVIII. Opciones de válvulas de seguridad de la serie 1700 (Cont.)

B. Tapón de agua

1. Desmonte la válvula como se describe en la sección XII. de este manual.
2. Retire el tapón de prueba hidrostático del buje del asiento, y lapear el disco y el asiento del buje.
3. Asegúrese siempre de que todas las piezas estén limpias y libres de suciedad y material extraño. La suciedad atrapada en las superficies de asiento o en la entrada, cuando se vuelve a montar la válvula, dañará los asientos. Re-ensamble la válvula como se describe en la sección XV de este manual. La orejeta de la arandela de resorte superior debe estar en el lado izquierdo de la válvula cuando esté orientada en la misma dirección como la salida. (Ver Figura 37).
4. Vuelva a colocar la tapa y ubique la palanca de caída verticalmente en la línea central de la válvula.
5. Retire la palanca superior de la tapa y vuelva a montarla en su posición de acuerdo con la Figura 37. Si se coloca correctamente, la palanca superior debe tener un movimiento vertical de 0.125" (3.175 mm) antes de acoplar la superficie inferior de la tuerca de liberación. La válvula está ahora lista para la prueba de campo inicial, en vapor, para comprobar el punto de ajuste de la válvula y la purga.

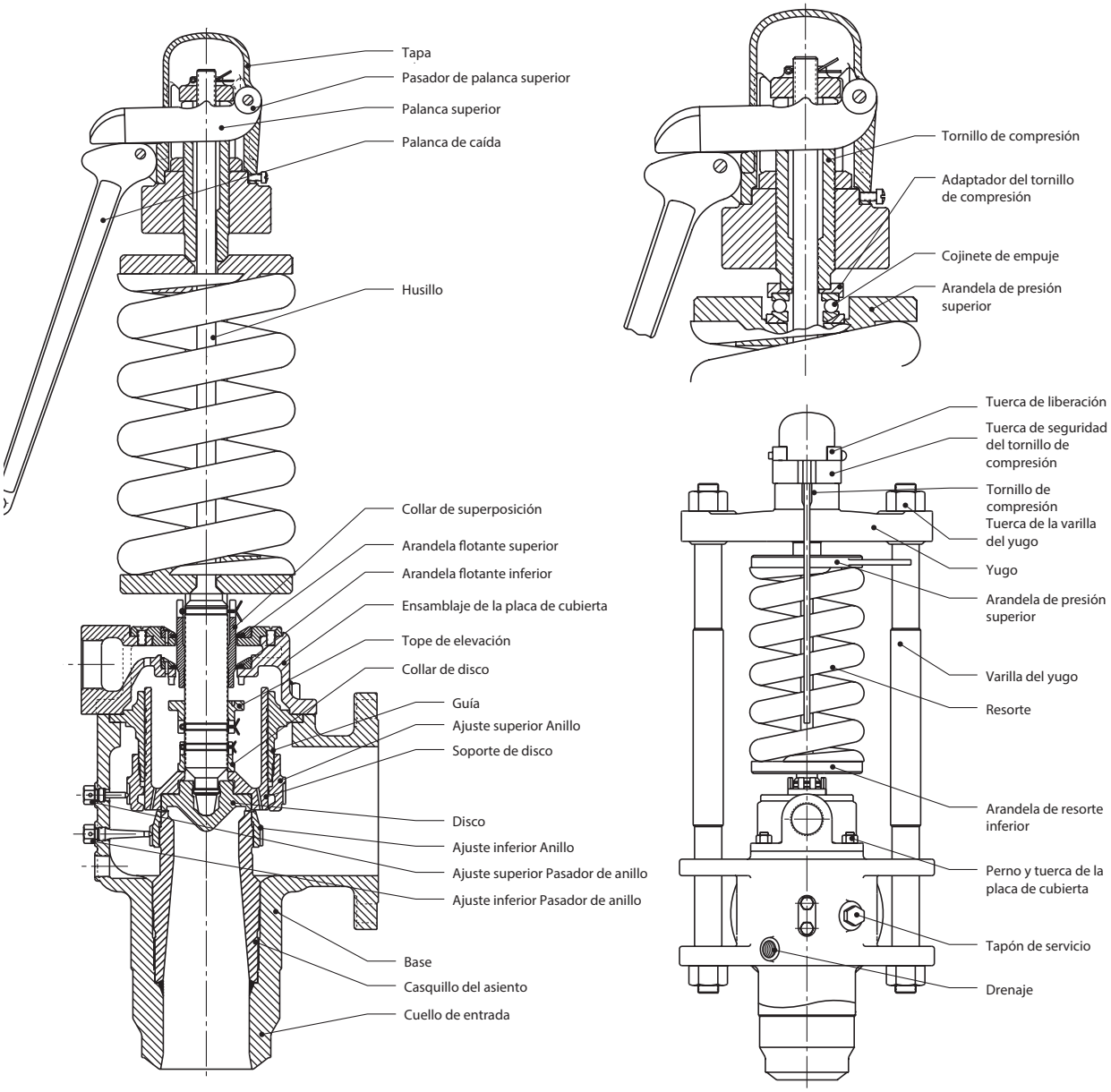


Figura 37: Tapón de agua

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIX. Herramientas de mantenimiento y suministros

A. Herramientas de lapeado

Se requieren las siguientes herramientas para el mantenimiento adecuado de los asientos de la válvula de seguridad Consolidated de la serie 1700.

A1. Anillo de lapear

El anillo de lapear se utiliza para lapear la boquilla y los asientos del disco.

Tabla 14: Anillos de lapear[1]

Orificio de válvula[(2)]	N.º de pieza de lapeado
1	1672806
2	1672807
3	1672808
4	1672810
5	1672809
6	1672811
7 y Q	1672812
8, R y RR	1672813
T	1672814

[(1)] Se recomienda un conjunto de dos anillos de lapear para cada válvula de orificio en servicio para asegurar que las vueltas planas amplias estén disponibles en todo momento.

[(2)] El número de orificio de válvula es el tercer dígito del número de tipo de válvula, por ejemplo, una válvula 1737A tiene un #3 orificio.

A2. Placa de lapeado

La placa de lapeado se utiliza para reacondicionar los anillos de lapear. Solo se requiere una placa de 11.00” (279.4 mm) de diámetro para todos los tamaños de anillos de lapear.

Placa de revestimiento – 11” de diámetro. N.º de pieza 0439004

A3. Compuesto de lapeado

El compuesto de lapeado se utiliza como medio de corte para lapeado y pulido de asientos y superficies de cojinete en las válvulas de seguridad de la serie 1700.

Tabla 15: Compuestos de lapeado

Marca	Grado	Grano	Función de lapeado	Tamaño del recipiente	N.º de pieza
Clover	1A	320	General	4 oz.	1993
Clover	C	500	Acabado	4 oz.	1994
Kwik-AK Shun	--	1000	Pulido	1 lb.	19911
				2 oz.	19912

B. Mordazas

Tabla 16: Mordazas

Orificio de válvula[(1)]	N.º de pieza de mordaza
1	4363001
2	4363001
3	4363001
4	4217701
5	4217701
6	4217701
7 y Q	4217701
8, R y RR	4217701
T	4217701

[(1)] El número de orificio de válvula es el tercer dígito del número de tipo de válvula, por ejemplo, una válvula 1737A tiene un #3 orificio.

C. Lubricante

Tabla 17: Lubricantes

Ubicación	Lubricante
1. Husillo/disco	Fel-Pro Nickel Ease
2. Tornillo de compresión/Arandela de resorte superior	
3. Husillo/arandela de resorte inferior	
Todas las roscas	
Todas las caras de contacto de la tuerca	

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XIX. Herramientas y suministros de mantenimiento (cont.)

D. Tamaños de llave

Tabla 18: Tamaños de llave

Número de serie Maxiflow	Tamaños de la llave inglesa - pulgadas y (mm)					
	1.438	1.625	2.000	2.375	2.750	3.125
	(36.53)	(41.28)	(50.80)	(60.33)	(69.85)	(79.38)
1710		X				
1712			X			
1715	X					
1716	X					
1717	X					
1718		X				
1719		X				
1720			X			
1722				X		
1725	X					
1726		X				
1727		X				
1728			X			
1729			X			
1730				X		
1732					X	
1735		X				
1736			X			
1737			X			
1738				X		
1739				X		
1740					X	
1742						X
1745				X		
1746				X		
1747				X		
1748					X	
1749					X	

Número de serie Maxiflow	Tamaños de la llave inglesa - pulgadas y (mm)					
	1.438	1.625	2.000	2.375	2.750	3.125
	(36.53)	(41.28)	(50.80)	(60.33)	(69.85)	(79.38)
1750					X	
1752						X
1755				X		
1756				X		
1757				X		
1758					X	
1759					X	
1765				X		
1766				X		
1767				X		
1775				X		
1775Q				X		
1776					X	
1776Q					X	
1777Q				X		
1785				X		
1786				X		
1787				X		
1705R				X		
1706R				X		
1707R				X		
1705T				X		
1706T				X		

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XX. Planificación de piezas de repuesto

Los objetivos básicos en la formulación de un plan de piezas de repuesto son:

- DISPONIBILIDAD INMEDIATA
- TIEMPO MÍNIMO DE INACTIVIDAD
- COSTO RAZONABLE
- CONTROL DE LA FUENTE

Directrices para establecer niveles de inventario significativos:

Tabla 19: Clasificación de piezas

Clasificación de pieza	Frecuencia de reemplazo	Disponibilidad prevista
Clasf. I	Muy frecuente	70 %
Clase II	Menos frecuente pero crítico	85 %
Clase III	Rara vez reemplazado	95 %
Clase IV	Hardware	99 %
Clase V	Prácticamente nunca se reemplaza	100 %

Consulte la lista de piezas de repuesto recomendadas (ver sección XXII) para definir las piezas que se incluirán en el plan de inventario.

Seleccione las piezas y especifique las cantidades.

Identificación y pedidos de elementos esenciales

Al pedir piezas de repuesto, proporcione la siguiente información para garantizar la recepción de las piezas de repuesto correctas:

Identifique la válvula mediante los siguientes datos de placa de identificación:

1. Tamaño.
2. Tipo.
3. Clase de temperatura.
4. Número de serie.

Ejemplo uno: 2” 1729WA S/N BG-5171

Ejemplo Dos: 1 1/2” 1712WD

S/N BH-9547

Especifique las piezas requeridas por:

1. Nombre de la pieza ((ver Figuras 1 a 5).
2. Número de pieza (si se conoce)
3. Cantidad.

Además, el número de serie está estampado en el borde superior de la brida de salida. Asegúrese de incluir una o dos letras que preceden a las figuras en el número de serie. Una placa de identificación de válvula típica se muestra en la Figura 38.

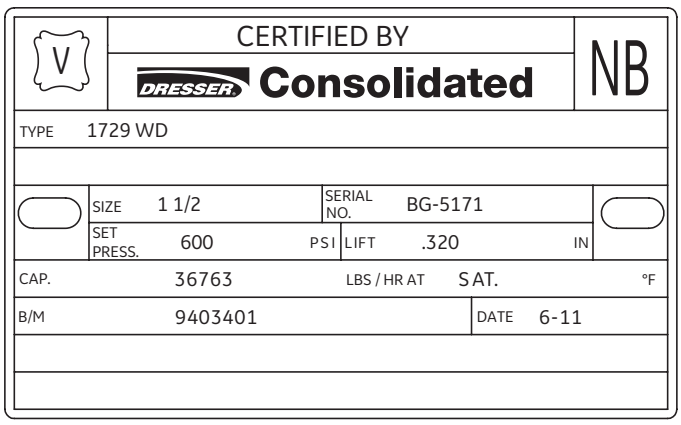


Figura 38: Placa de identificación de la válvula

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XXI. Piezas originales de Consolidated

La próxima vez que se necesiten piezas de repuesto, tenga en cuenta estos puntos:

- Baker Hughes diseñó las piezas
- Baker Hughes garantiza las piezas
- Los productos de válvulas Consolidated han estado en uso desde 1879
- Baker Hughes tiene servicio en todo el mundo
- Baker Hughes tiene una disponibilidad de respuesta rápida para las piezas

XXII. Piezas de repuesto recomendadas

Tabla 20: Piezas de repuesto recomendadas

Clase	N.º de pieza [1]	Nombre de pieza	Cantidad de piezas/mismo tamaño, tipo, presión de ajuste y clasf. de temperatura de válvulas en servicio		
			Tambor	Supercalentador	Sección de recalentamiento
I	8	Disco	1/1	1/1	1/4
	23	Pasador del anillo de ajuste (superior)	1/1	1/1	1/4
	24	Pasador del anillo de ajuste (inferior)	1/1	1/1	1/4
II	2	Soporte de disco	1/4	1/4	1/4
	4	Anillo de ajuste (superior)	1/4	1/4	1/4
	9	Anillo de ajuste (inferior)	1/4	1/4	1/4
	12	Collar de superposición	1/4	1/4	1/6
	16	Husillo	1/2	1/2	1/6
	17	Botón del husillo	1/2	1/2	1/6
III	3	Guía	1/4	1/4	1/4
	5	Resorte	1/6	1/6	1/6
	10	Collar de disco	1/4	1/4	1/6
	11	Tope de elevación	1/4	1/4	1/6
	18	Tornillo de compresión	1/4	1/4	1/6
	26, 27	Arandelas del resorte (2)	1 Set/6	1 Set/6	1 Set/6
	31	Cubierta del cojinete de empuje	1/4	1/4	1/6
IV	15	Tornillos de la placa superior	1 Set/4	1 Set/4	1 Set/6
	25	Tuerca de seguridad del tornillo de compresión	1/4	1/4	1/6
		Pasadores de chaveta	1 Set/4	1 Set/4	1 Set/6

[1] Consulte las Figuras 1 a 5 para conocer los números de pieza y sus partes correspondientes.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

XXIII. Programa de Servicio, Reparación y Capacitación del Fabricante

A. Servicio de campo

Los servicios públicos y las industrias de procesos esperan y demandan el servicio en cualquier momento. El equipo del servicio de campo de Baker Hughes puede depender de una respuesta rápida, incluso en situaciones de emergencia fuera de horario extremo.

Baker Hughes cuenta con el personal más grande y competente de servicio de campo en la industria. Los ingenieros de servicio están ubicados en puntos estratégicos en todo Estados Unidos para responder a los requisitos del cliente para el servicio. Cada ingeniero de servicio está capacitado de fábrica y tiene una larga experiencia en el mantenimiento de válvulas de seguridad. Los ingenieros de Baker Hughes restauran las dimensiones críticas del disco y el buje del asiento que afectan el rendimiento de la válvula y son capaces de modernizar las válvulas en el campo.

Se recomienda encarecidamente que se emplee el talento profesional de un ingeniero de servicio de campo de Baker Hughes para realizar los ajustes finales durante el ajuste inicial de todas las válvulas de seguridad consolidadas.

B. Instalaciones de reparación de fábrica

La fábrica Baker Hughes Consolidated mantiene un Centro de Reparación Baker Hughes. El departamento de reparaciones, junto con las instalaciones de fabricación, está equipado para realizar reparaciones especializadas y modificaciones del producto, por ejemplo, reemplazos de bujes, calibraciones de hidroset, reparaciones de válvulas de alivio electromáticas, soldadura codificada, reemplazo de piloto, etc.

C. Capacitación en mantenimiento

Los costos elevados de mantenimiento y reparación en las industrias de servicios públicos y de procesos indican la necesidad de personal de mantenimiento capacitado. Baker Hughes lleva a cabo seminarios de servicio que pueden ayudar a su personal de mantenimiento e ingeniería a reducir estos costos.

Los seminarios, llevados a cabo en su sitio, o en nuestra planta de fabricación, proporcionan a los participantes una introducción a los conceptos básicos del mantenimiento preventivo. Estos seminarios ayudan a reducir el tiempo de inactividad, reducir las reparaciones no planificadas y aumentar la seguridad de las válvulas. Si bien no producen expertos “instantáneos”, proporcionan a los participantes experiencia “práctica” con válvulas Consolidated. El seminario también incluye terminología y nomenclatura de válvulas, inspección de componentes, solución de problemas, ajuste y pruebas, con énfasis en el Código ASME de Calderas y Recipientes a Presión.

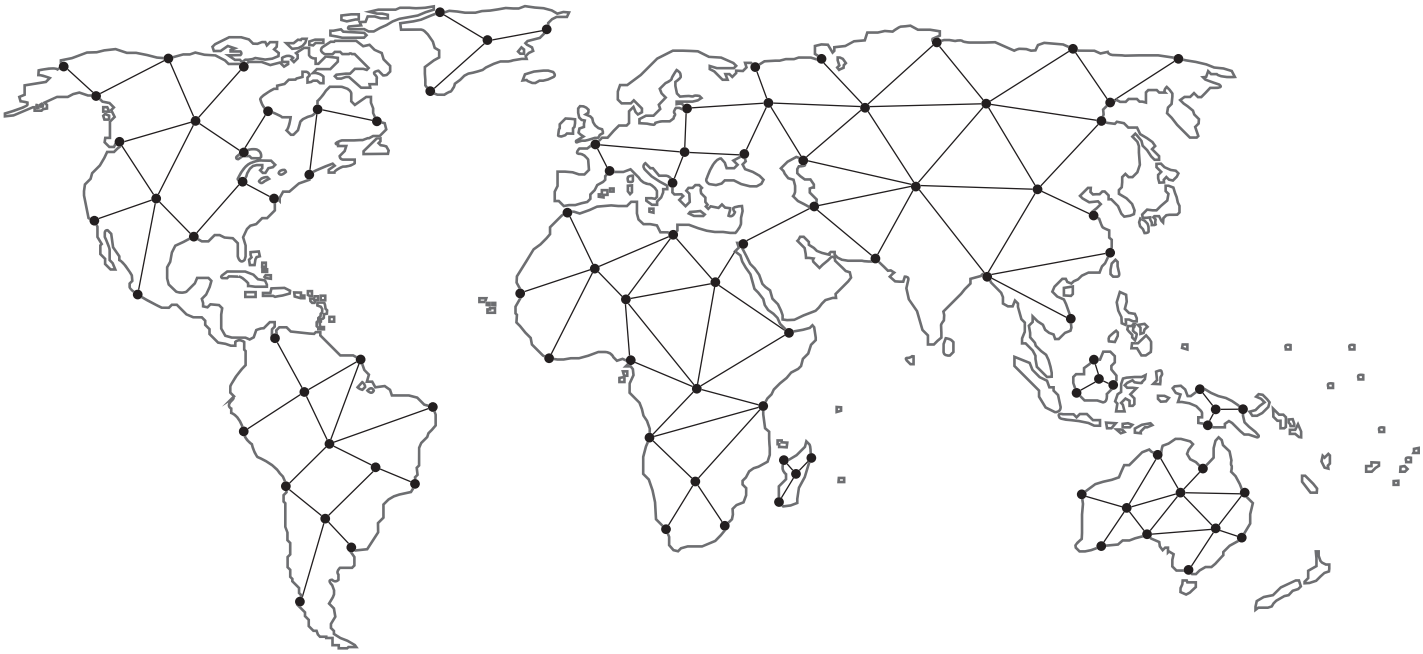
Para obtener más información, comuníquese con su Centro local Green Tag.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Copyright 2023 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

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 descontinuar 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, Consolidated, Maxiflow, Green Tag Center y EVT 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™

bakerhughes.com

BHCN-1700-IOM-19551H-0623_ES-MX 06/2023