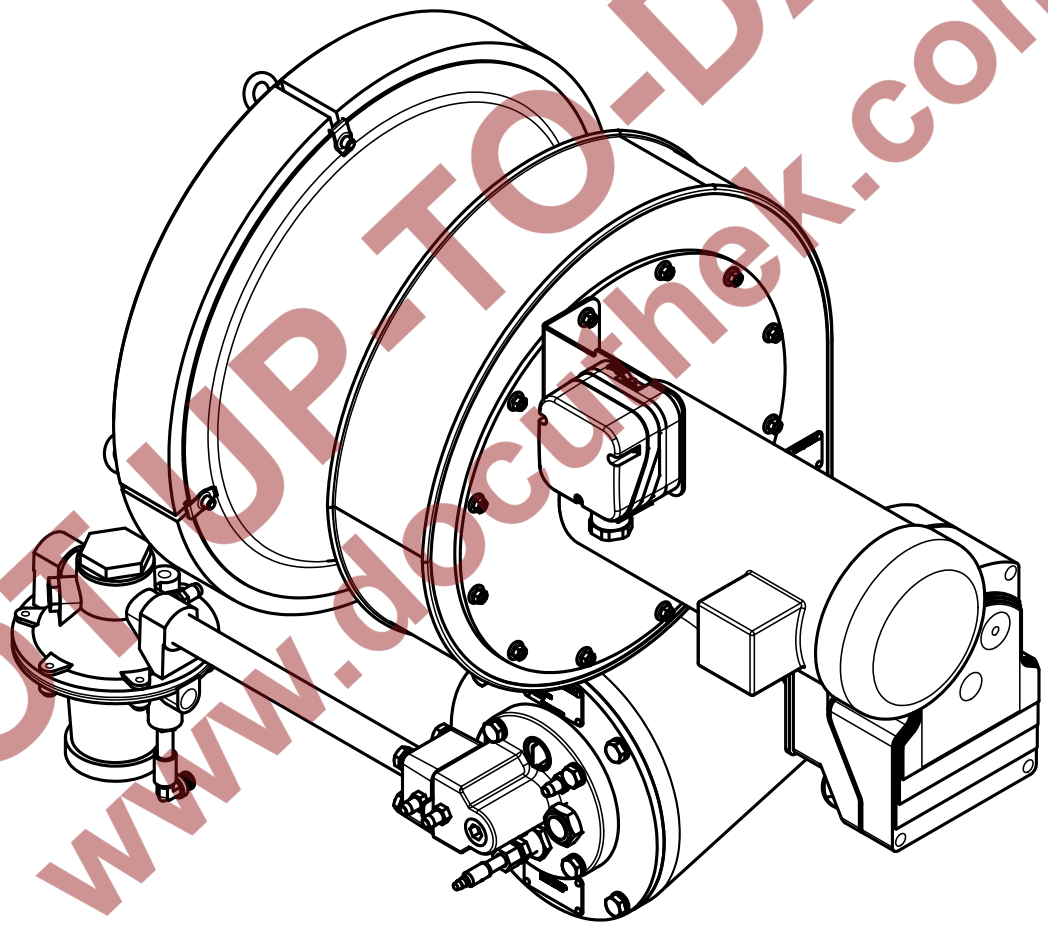
Guía de diseño 330
08/15/2017

Quemador ImmersoJet de Eclipse

Serie IJ

Versión 1



NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Honeywell

ECLIPSE®

Copyright

Copyright 2005 por Eclipse Inc. Todos los derechos reservados en todo el mundo. Esta publicación está protegida por normativa federal y no se deberá copiar, distribuir, transmitir, transcribir o traducir a ningún idioma humano o informático, en ninguna forma ni por ningún medio a terceros, sin el consentimiento explícito por escrito de Eclipse, Inc.

Aviso de descargo de responsabilidades

Conforme a la política del fabricante sobre la mejora continua del producto, el producto que se presenta en este folleto está sujeto a cambios sin aviso ni obligación.

Se cree que el material en este manual es adecuado para el uso previsto del producto. Si el producto se utiliza para motivos diferentes de aquellos especificados en este documento, se debe obtener una confirmación de validez y de adecuación. Eclipse garantiza que el producto no infringe ninguna patente de los Estados Unidos. No se expresan ni se suponen ninguna otra garantía.

Garantías y responsabilidades

Hemos hecho todo lo posible para que este manual sea lo más preciso y completo posible. En caso de que encuentre errores u omisiones, háganoslo saber para que podamos corregirlo. De esta manera esperamos mejorar la documentación de nuestro producto para el beneficio de nuestros clientes. Envíele sus correcciones y comentarios a nuestro gerente de Comunicaciones de Venta.

Se debe tener en claro que la responsabilidad de Eclipse de este producto, ya sea debido a un incumplimiento de la garantía, negligencia, responsabilidad objetiva o de otro modo, está limitada al suministro de piezas de reemplazo y Eclipse no será responsable de ninguna otra lesión, pérdida, daño o gastos, ya sean directos o derivados, incluidos, entre otros, la pérdida de uso, ingresos o daños al material que surjan en relación con la venta, la instalación, el uso, la incapacidad de uso, o la reparación o el reemplazo de los productos de Eclipse.

Las operaciones explícitamente prohibidas en este manual y los ajustes o los procedimientos de ensamble que no se recomienden ni se autoricen en estas instrucciones invalidarán la garantía.

Convenciones del documento

Hay muchos símbolos especiales en este documento. Debe conocer su significado e importancia.

A continuación se encuentra la explicación de estos símbolos. Léala detenidamente.

Cómo obtener ayuda

Si necesita ayuda, comuníquese con su representante local de Eclipse. También puede comunicarse con Eclipse a la siguiente dirección:

1665 Elmwood Rd.
Rockford, Illinois 61103 U.S.A.
Phone: 815-877-3031
Fax: 815-877-3336
http://www.eclipsenet.com

Cuando se comunique con la fábrica, tenga a mano la información que se encuentra en la etiqueta del producto para que podamos ayudarlo de la mejor manera.

ECLIPSE Innovative Thermal Solutions www.eclipsenet.com
Product Name
Item #
S/N
DD MMM YYYY

Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarlo sobre peligros potenciales de sufrir lesiones personales. Obedezca todos los mensajes de seguridad que le siguen a este símbolo a fin de evitar posibles lesiones o la muerte.

PELIGRO Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o la muerte.

ADVERTENCIA Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o la muerte.

PRECAUCIÓN Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones menores o moderadas.

AVISO Se utiliza para abordar prácticas que no están relacionadas con lesiones personales.

NOTA Indica una parte importante del texto. Lea detenidamente.

NOT UP-TO-DATE
www.tocuthek.com

Tabla de contenido

1 Introducción 4
Descripción del producto 4
Características 4
Destinatarios 4
Objetivo 4
Documentos de ImmersoJet 4
Documentos relacionados 4
2 Seguridad 5
Advertencias de seguridad 5
Capacidades 5
Entrenamiento del operador 5
Piezas de reemplazo 5
3 Diseño del sistema 6
Diseño 6
Paso 1: Selección del modelo del quemador 6
Paso 2: Diseño del tubo 7
Paso 3: Sistema de control 9
Paso 4: Sistema de ignición 10
Paso 5: Sistema de monitoreo de llamas 10
Paso 6: Sistema de aire de combustión 11
Paso 7: Tren principal de la válvula de cierre a gas 13
Paso 8: Sistema de control de temperatura del proceso Comuníquese con Eclipse 13
Apéndice i
Diagramas esquemáticos del sistema ii

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Introducción 1

Descripción del producto

El quemador ImmersoJet es un quemador de tubo de mezcla en boquilla que está diseñado para funcionar a altas velocidades mediante tubos de inmersión de diámetro pequeño. El quemador estándar cuenta con un soplador empacado, un motor de control del actuador, una válvula mariposa integral, un regulador de mezcla, el cuerpo del quemador, una cámara de combustión, una boquilla (específica para el combustible utilizado), una cobertura posterior, varillas de encendido y por chispa, y un orificio de combustible (específico para el combustible utilizado).

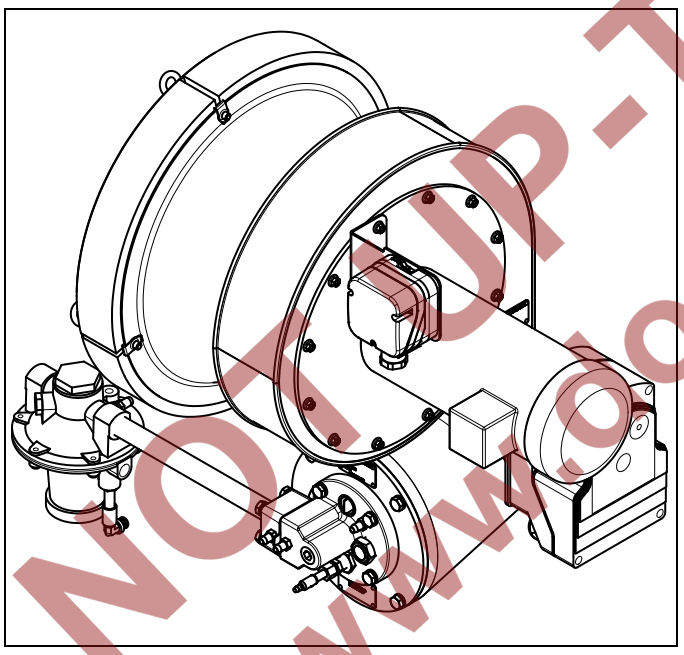


Figura 1.1. Quemador ImmersoJet estándar

Características

Los gases de combustión del quemador limpian la superficie del tubo interno y generan índices altos de transferencia del calor. Esto, en combinación con el flujo que atraviesa los tubos de diámetro más pequeño a alta velocidad, permite que las eficiencias del sistema superen el 80 %.

Los tubos ImmersoJet más pequeños también tienen dobleces más pequeños, por lo que ocupan menos espacio en el tanque. La nueva versión de ImmersoJet tiene una cámara de combustión integrada al cuerpo del quemador y puede asentarse más abajo en el tanque que los modelos anteriores de ImmersoJet.

Destinatarios

Este manual está destinado al personal que ya está familiarizado con todos los aspectos de un quemador de inmersión y sus componentes complementarios, a los cuales también se refiere como "el sistema del quemador".

Estos aspectos son los siguientes:

- Diseño/selección
- Uso
- Mantenimiento

Se espera que los destinatarios estén capacitados y tengan experiencia en este tipo de equipos y su entorno de trabajo.

Objetivo

El objetivo de este manual es garantizar que se diseñe un sistema seguro, efectivo y libre de problemas.

Documentos de ImmersoJet

Guía de diseño n.º 330

- Este documento

Ficha técnica, serie n.º 330

- Se requiere para completar el diseño y la selección

Guía de instalación n.º 330

- Se utiliza con la ficha técnica para completar la instalación

Documentos relacionados

- EFE 825 (Guía de ingeniería de combustión)
- Boletines y guías de información de Eclipse: 610, 710, 720, 730, 744, 760, 930

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Seguridad 2

Los avisos importantes que garantizan un funcionamiento seguro del quemador se encontrarán en esta sección. A fin de evitar lesiones personales o daños a la propiedad o al establecimiento, se deben tener en cuenta las siguientes advertencias. Todo el personal involucrado debe leer detenidamente el manual por completo antes de intentar arrancar u operar este sistema. Si alguna parte de la información en este manual no se entiende, comuníquese con Eclipse antes de continuar.

Advertencias de seguridad

⚠ PELIGRO

- **Los quemadores que se describen en este manual están diseñados para mezclar el combustible con el aire y quemar la mezcla resultante. Todos los dispositivos de quema de combustible pueden provocar incendios y explosiones cuando se aplican, instalan, ajustan, controlan y mantienen de manera inapropiada.**
- **No ignore ninguna función de seguridad, ya que podría provocar un incendio o una explosión.**
- **Nunca intente encender el quemador si muestra signos de daño o de una falla en su funcionamiento.**

⚠ ADVERTENCIA

- **Es posible que el quemador tenga superficies CALIENTES. Siempre utilice vestimenta de protección cuando se aproxime al quemador.**
- **Los productos de Eclipse están diseñados para reducir el uso de materiales que contienen sílice cristalina. A continuación encontrará ejemplos de estas sustancias químicas: sílice cristalina respirable proveniente de ladrillos, cemento u otros productos de mampostería y fibras cerámicas refractarias respirables provenientes de mantas aislantes, placas o juntas. A pesar de estos esfuerzos, el polvo que se produce a partir del lijado, el serruchado, la molienda, el corte u otras actividades relacionadas con la construcción podrían liberar sílice cristalina. Existe evidencia de que la sílice cristalina causa cáncer y los riesgos a la salud por la exposición a estas sustancias químicas varían según la frecuencia y la duración de la exposición a estas sustancias. A fin de reducir el riesgo, limite su exposición a estas sustancias químicas, trabaje en áreas bien ventiladas y use el equipo de seguridad de protección personal aprobado para estas sustancias químicas.**

AVISO

- **Este manual brinda información sobre el uso de estos quemadores para su objetivo de diseño específico. No ignore ninguna instrucción ni límite de aplicación en este manual sin la recomendación por escrito de Eclipse.**

Capacidades

Solo el personal calificado con buen conocimiento de mecánica y experiencia con equipos de combustión debe ajustar, mantener o solucionar un problema de cualquier parte mecánica o eléctrica de este sistema.

Entrenamiento del operador

La mejor precaución de seguridad es un operador alerta y capacitado. Capacite exhaustivamente a los nuevos operadores y permítales demostrar que tienen una buena comprensión del equipo y su funcionamiento. Se debería administrar un cronograma de reentrenamiento regular para garantizar que los operadores mantengan un alto nivel de competencia.

Piezas de reemplazo

Pida las piezas de reemplazo de Eclipse únicamente. Las válvulas o los interruptores proporcionados por el cliente deben contar con la aprobación de UL, FM, CSA, CGA o CE, según corresponda.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Diseño del sistema 3

Diseño

El proceso del diseño está dividido en los siguientes pasos:

1. **Selección del modelo del quemador**
   - Determine la entrada neta requerida para el tanque o el proceso.
   - Seleccione la eficiencia del tubo.
   - Calcule la entrada bruta requerida.
   - Seleccione el modelo del quemador.
2. **Diseño del tubo**
3. **Metodología de control**
4. **Sistema de ignición**
5. **Sistema de monitoreo de llamas**
6. **Sistema de aire de combustión: interruptor de presión de aire y soplador**
7. **Tren principal de la válvula de cierre a gas**
8. **Sistema de control de temperatura del proceso**

Paso 1: Selección del modelo del quemador

Determine la entrada neta requerida para el tanque

La entrada neta al tanque se determina a partir de los cálculos de balance térmico. Estos cálculos se basan en los requisitos de calentamiento y de estado en espera del proceso. Además, tenga en cuenta las pérdidas de superficie, las pérdidas de la pared del tanque y el almacenamiento del calor del tanque. Puede encontrar pautas más detalladas sobre los cálculos de balance térmico en la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825).

Seleccione la eficiencia del tubo

La eficiencia del tubo es la entrada térmica neta al tanque dividida por la entrada térmica al tubo. La eficiencia se determina por la longitud efectiva del tubo. El diámetro del tubo tiene muy poca influencia sobre la eficiencia. A una entrada dada del quemador, la entrada neta al tanque es mayor para un tubo más largo a diferencia de un tubo relativamente corto.

Es habitual medir los tubos de inmersión convencionales para una eficiencia del 70 %, un acuerdo razonable entre el ahorro de combustible y la longitud del tubo. Sin embargo, los tubos de diámetro pequeño ocupan menos espacio del tanque que los tubos convencionales; por lo tanto, su longitud se puede incrementar fácilmente a fin de proporcionar eficiencias del 80 % o más.

Calcule la entrada bruta del quemador

Utilice esta fórmula para calcular la entrada bruta del quemador en BTU/h:

$$\frac{\text{salida neta al tanque}}{\text{eficiencia del tubo}} = \text{entrada bruta del quemador}$$

Tipo de combustible

Tabla 3.1 Tipo de combustible

Combustible	Símbolo	Valor bruto de calefacción	Gravedad específica	Índice WOBBE
Gas natural	$CH_4$90%+	1000 Btu/ft^3 (40.1 MJ/m^3)	0.60	1290 Btu/ft^3
Propano	C_3H_8	2525 Btu/ft^3 (101.2 MJ/m^3)	1.55	2028 Btu/ft^3
Butano	C_4H_{10}	3330 Btu/ft^3 (133.7 MJ/m^3)	2.09	2303 Btu/ft^3
BTU/ft3 en condiciones estándares (MJ/m3 en condiciones normales)				

Si utiliza un suministro de combustible alternativo, comuníquese con Eclipse para conocer la ruptura precisa de los componentes del combustible.

Aplicaciones que requieren consideraciones especiales

Los quemadores ImmersoJet se utilizan para la aplicación de llamas en tanques de lavado, tanques de inmersión y tanques de almacenamiento, como los utilizados para sistemas de rociadores contra incendios. Por lo general, el sistema de diámetro pequeño se puede emplear siempre que se utilicen sistemas de quemador de inmersión convencionales, excepto cuando el flujo de calor elevado del tubo de diámetro pequeño pueda degradar el contenido del tanque.

Soluciones de fosfato de zinc

Los flujos de calor elevado destruyen el fosfato y forman un lodo aislante pesado que se deposita en las superficies del tubo y provoca que el tubo se desgaste

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

rápidamente. Para evitar la falla temprana del tubo, fabrique el tubo de inmersión con acero inoxidable de pulido electrolítico y limite el quemador a la capacidad que se muestra en la sección correspondiente de la Tabla 3.2, donde la capacidad está basada en el tamaño del tubo.

Soluciones de fosfato de hierro

Estas son susceptible al mismo problema descrito anteriormente para las soluciones de fosfato de zinc. Para evitar la falla temprana del tubo, fabrique el tubo de inmersión con acero inoxidable. El pulido electrolítico no es necesario. Limite el quemador a la capacidad que se muestra en la sección correspondiente de la Tabla 3.2, donde la capacidad está basada en el tamaño del tubo.

Aceites de cocina

Para evitar que el aceite se queme, limite el flujo de calor a 50 BTU/h por in2 del área del tubo.

Líquidos altamente viscosos

Todos los sistemas de inmersión dependen de las corrientes de convección naturales para conducir el calor lejos del tubo y a lo largo de todo el tanque. La convección es mínima en las soluciones de alta viscosidad, como el asfalto, el aceite residual o las melazas. Esto puede sobrecalentar mucho el líquido que se encuentra alrededor del tubo.

⚠ PRECAUCIÓN

- **No utilice el ImmersoJet para fluidos altamente viscosos.**

Seleccione el modelo del quemador

Elija un modelo de quemador con una capacidad máxima mayor que la entrada bruta del quemador calculada anteriormente. Consulte la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Guía de capacidad

Modelo	Tamaño del tubo en pulgadas (mm)	Soplador empacado de baja presión, BTU/h (kW)	Soplador empacado de alta presión, BTU/h (kW)	Soplador remoto, BTU/h (kW)	Fosfato de zinc de capacidad limitada, BTU/h (kW)	Fosfato de hierro de capacidad limitada, BTU/h (kW)
IJ-2	2 (50)	190,000 (55)	235,000 (69)	370,000 (108)	110,000 (32)	220,000 (64)
IJ-3	3 (80)	440,000 (129)	550,000 (161)	850,000 (249)	250,000 (73)	500,000 (146)
IJ-4	4 (100)	800,000 (234)	1,000,000 (293)	1,800,000 (527)	440,000 (129)	880,000 (258)
IJ-6	6 (150)	2,000,000 (586)	2,400,000 (703)	3,600,000 (1054)	1,000,000 (293)	2,000,000 (586)
IJ-8	8 (200)	3,200,000 (938)	N/D	4,700,000 (1377)	1,800,000 (527)	3,600,000 (1055)

Paso 2: Diseño del tubo

Determine la longitud efectiva del tubo

Averigüe la longitud efectiva del tubo requerida utilizando la eficiencia del tubo previamente seleccionada, las válvulas de entrada térmica neta y las Figuras 3.1 o 3.2. La longitud efectiva de un tubo es la longitud total de la línea central del tubo cubierto de líquido.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

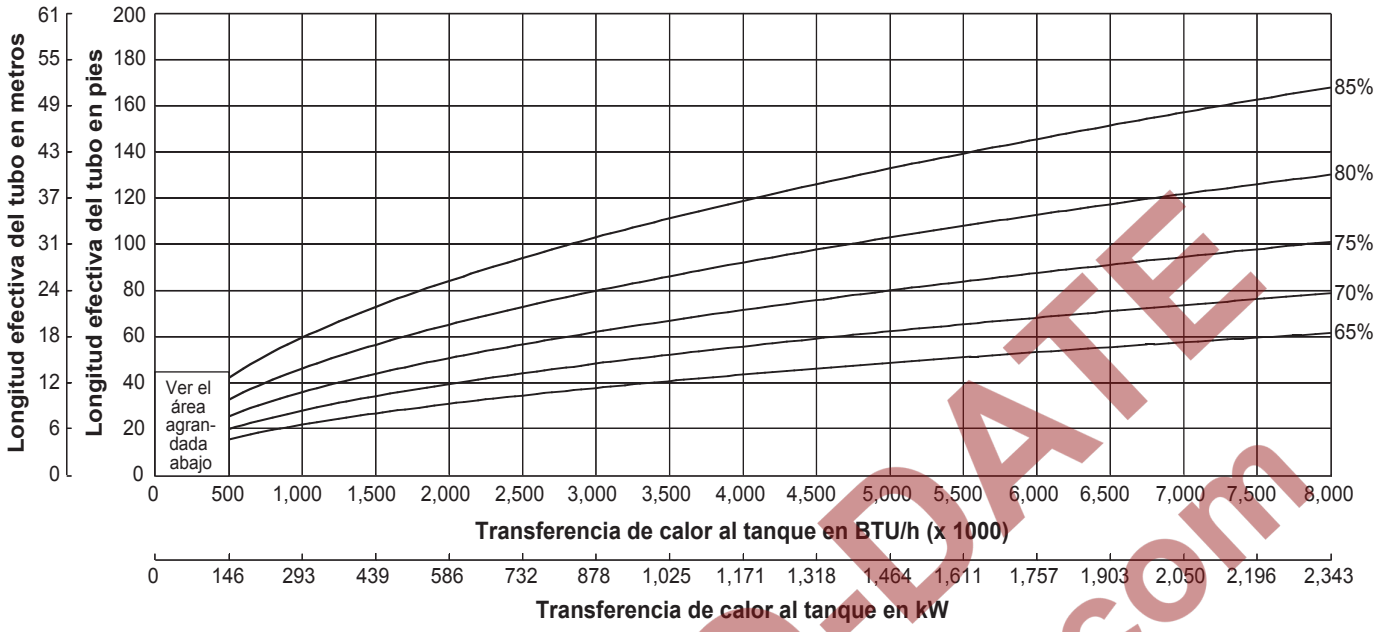


Figura 3.1. Longitud efectiva del tubo hasta 200 pies.

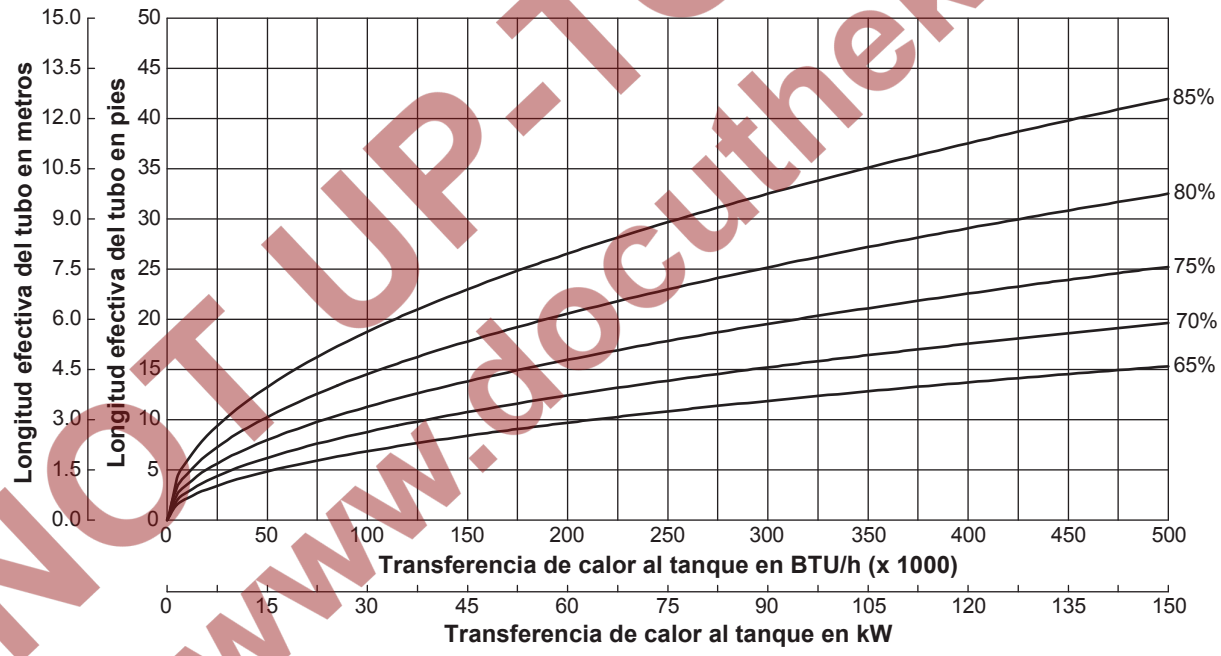


Figura 3.2. Longitud efectiva del tubo hasta 50 pies.

Codos

- Utilice codos estándares o circulares únicamente.
- Para garantizar el funcionamiento óptimo del quemador y la vida útil máxima del tubo, coloque el primer codo a una distancia equivalente a ocho diámetros de tubo del quemador.

Chimenea

- Asegúrese de que la chimenea sea lo suficientemente grande como para manipular el flujo de descarga caliente más el aire de dilución.
- La chimenea debe ser de al menos un tamaño del tubo más grande que la descarga del tubo.

NOTA: Si utiliza una chimenea común para más de un quemador, asegúrese de que la chimenea sea lo suficientemente grande como para manipular el flujo de

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

descarga más el aire de dilución de todos los quemadores. Puede encontrar pautas más detalladas sobre los cálculos del tamaño de la chimenea en la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825).

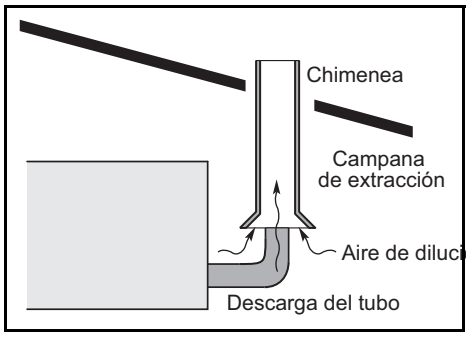


Figura 3.3.

Campana de extracción

Una campana de extracción es una conexión abierta entre la descarga del tubo del calentador y la chimenea de descarga. Permite que el aire de dilución fresco ingrese a la descarga y se mezcle con los gases de descarga.

Las ventajas de una campana de extracción son las siguientes:

- El funcionamiento del quemador es menos sensible a las condiciones atmosféricas.
- La temperatura de los gases de descarga es menor cuando pasan a través del techo.

NOTA: Deje un acceso entre la campana de extracción y la descarga del tubo. Instale una placa de amortiguación en caso de que ocurra una retroalimentación acústica en el tubo.

Disposiciones de condensación

Si el tubo de inmersión funcionará a eficiencias menores que el 80 %, la pata de la descarga se puede incrementar a través de la superficie líquida. Para eficiencias del 80 % o mayores, coloque la chimenea de descarga afuera del tanque y proporcione un drenaje. Ver las figuras 3.4 y 3.5.

NOTA: Independientemente del diseño de descarga, monte el tubo de inmersión hacia abajo en dirección a la descarga a fin de que la condensación no se acumule en el quemador.

⚠ PRECAUCIÓN

- **A eficiencias del 80 % o mayores, las temperaturas de descarga bajas provocarán que se forme condensación en el tubo en la puesta en marcha o durante largos periodos de inactividad. Cuanta más alta sea la eficiencia, más aumentará la condensación.**

- **Para evitar que la condensación/corrosión acorte la vida útil del tubo o que altere el funcionamiento del quemador, proporcione un drenaje de condensación en la descarga e incline el tubo de inmersión hacia abajo, lejos del quemador.**

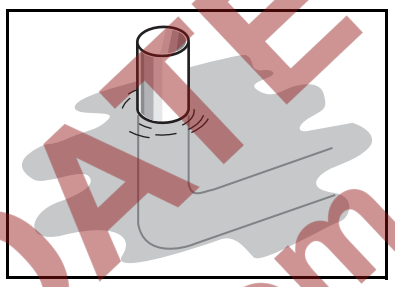


Figura 3.4. Eficiencias menores al 80 %

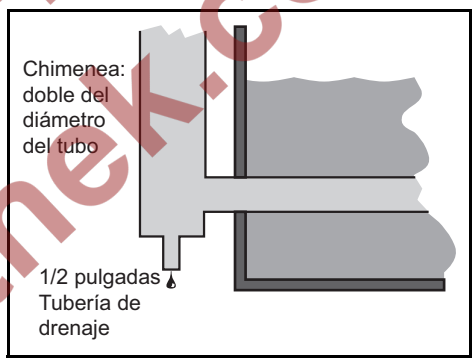


Figura 3.5. Eficiencias del 80 % o más

Colocación del tubo en el tanque

La altura de la colocación del tubo en el tanque debe ser lo suficientemente alta como para descartar la posibilidad de que se acumule lodo en el fondo del tanque; sin embargo, debe ser lo suficientemente baja como para evitar la exposición del tubo debido a las variaciones del nivel del líquido causadas por la evaporación o el desplazamiento. En este último caso, utilice un interruptor del nivel del líquido para apagar el quemador.

Paso 3: Sistema de control

Metodología de control

Los quemadores ImmersoJet utilizan un sistema de control de modulación en el radio, como se muestra en la Figura 3.3. Para controlar el calor que proporciona el quemador, ajuste el flujo de aire al quemador. El flujo de gas cambiará en proporción al flujo de aire.

El quemador funcionará de forma confiable en cualquier entrada dentro de los límites de fuego bajo y fuego alto indicados en la ficha técnica del quemador.

NOT UP-TO-DATE
www.dcuthek.com

Componentes

❶ Válvula de mariposa automática

❷ Regulador de proporción: varía el flujo de gas al quemador en proporción al flujo de aire.

❸ Válvula de cierre automático (opcional).

❹ Válvula de mariposa manual

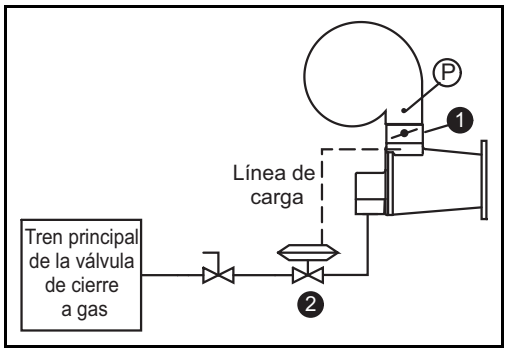


Figura 3.6. Soplador empacado

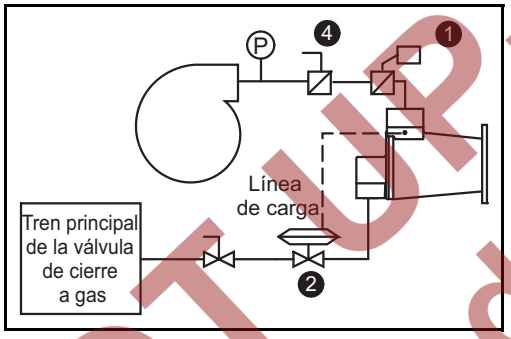


Figura 3.7. Soplador remoto con válvula de mariposa de aire externa

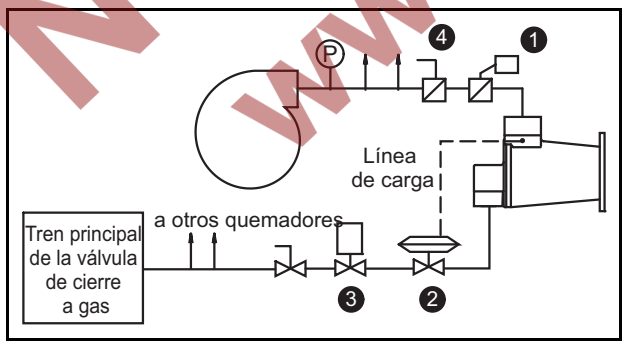


Figura 3.8. Soplador remoto con válvula de mariposa de aire externa para varias zonas del quemador

Paso 4: Sistema de ignición

Para el sistema de ignición debe utilizar lo siguiente:

- transformadores de 6000 V CA
- transformadores de ignición por chispa de onda completa
- un transformador por quemador

No utilice lo siguiente:

- transformadores de 10,000 V CA
- transformadores de doble salida
- transformadores de tipo distribuidor
- transformadores de ignición por chispa de onda media

Los quemadores ImmersoJet se encenderán de forma confiable en cualquier entrada dentro de la zona de ignición que se muestra en la ficha técnica correcta del quemador. Sin embargo, se recomienda utilizar el arranque de fuego bajo. Los requisitos locales de seguridad y seguro exigen que limite el tiempo máximo que tarda un quemador en encenderse. Estos límites varían según el país.

El tiempo que tarde un quemador en encenderse depende de lo siguiente:

- la distancia entre la válvula de cierre de gas y el quemador
- la relación de aire/gas
- el flujo de gas en las condiciones de arranque

En los EE. UU., con un tiempo de 15 segundos para la ignición, debería haber tiempo suficiente para encender los quemadores. Sin embargo, es posible tener un fuego demasiado bajo para encender dentro del límite de tiempo. En estas circunstancias, debe considerar las siguientes opciones:

- arrancar a niveles de entrada mayores
- modificar el tamaño o reubicar los controles de gas

Paso 5: Sistema de monitoreo de llamas

Un sistema de monitoreo de llamas consiste en dos partes principales:

- un sensor de llamas
- control de monitoreo de llamas

Sensor de llamas

Hay dos tipos que puede utilizar para un quemador ImmersoJet:

- escáner de luz ultravioleta
- varilla de encendido

Puede encontrar información sobre el escáner de luz ultravioleta en:

- Guía de información 852, escáner de luz ultravioleta a 90°
- Guía de información 854, escáner de luz ultravioleta recto
- Guía de información 855, escáner de luz ultravioleta infrarrojo de estado sólido

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

- Guía de información 856, escáner de luz ultravioleta con autoverificación

Puede encontrar información sobre la varilla de encendido en el Boletín 832 y la Guía de información 832.

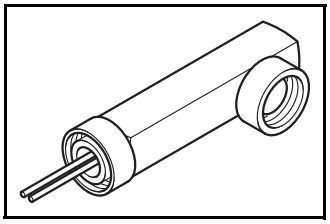


Figura 3.9. Escáner de luz ultravioleta

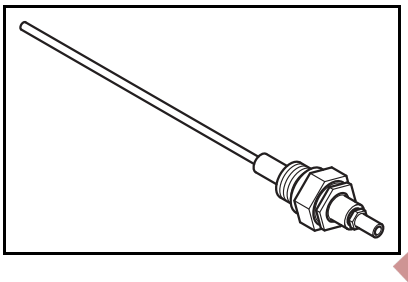


Figura 3.10. Varilla de encendido

Control de monitoreo de llamas

El control de monitoreo de llamas es el equipo que procesa la señal de la varilla de encendido o del escáner de luz ultravioleta.

Para el control del monitoreo de llamas, puede seleccionar varias opciones:

- control del monitoreo de llamas para cada quemador: si uno de los quemadores empeora, solo ese quemador se cerrará
- control del monitoreo de llamas del quemador múltiple: si uno de los quemadores empeora, todos los quemadores se cerrarán

Los sistemas de monitoreo de llamas de otro fabricante se pueden utilizar con el quemador si se mantiene una chispa durante un intervalo de tiempo fijo y no se interrumpe cuando se detecta una señal de llama durante el periodo de prueba de ignición.

Paso 6: Sistema de aire de combustión

Los quemadores ImmersoJet se venden en las siguientes configuraciones:

- Quemador con soplador de baja presión integrado
- Quemador con soplador de alta presión integrado
- Quemador sin soplador

NOTA: Esta sección describe cómo medir un soplador para quemadores que fueron comprados sin un soplador.

Consecuencias de las condiciones atmosféricas

Los datos del quemador están basados en la Atmósfera Estándar Internacional (International Standard Atmosphere, ISA) a nivel medio del mar, lo que quiere decir que es válido para:

- nivel del mar
- 29.92" Hg (1013 mbar)
- 70 °F (21 °C)

La composición del aire es diferente sobre el nivel del mar o en un área calurosa. La densidad del aire disminuye y, como resultado, la presión de salida y el flujo del soplador disminuyen. Puede encontrar una descripción detallada de estos efectos en la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825). La Guía incluye tablas para calcular el efecto que la presión, la altura y la temperatura tienen en el aire.

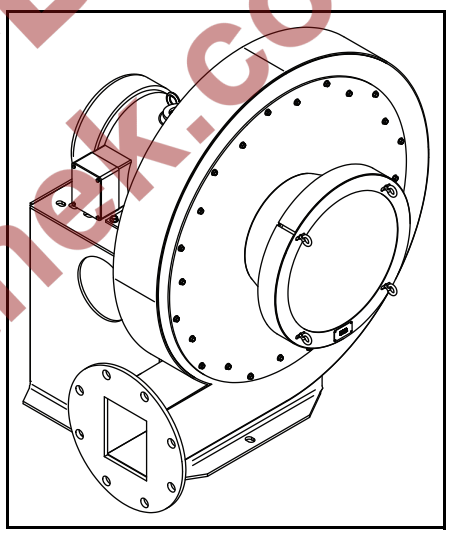


Figura 3.11. Quemador turbo SMJ

Soplador

La calificación del soplador debe coincidir con los requisitos del sistema. Puede encontrar todos los datos del soplador en el Boletín 610.

Siga estos pasos:

1. Calcule la presión de salida.

   Cuando calcule la presión de salida del soplador, también debe calcular el valor total de estas presiones.

- presión estática del aire en el quemador
- caída total de la presión en la tubería
- total de las caídas de presión en las válvulas
- presión en el tubo de inmersión
- recomendar un margen de seguridad mínimo del 10 %

2. Calcule el flujo requerido.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

La salida del soplador es el flujo de aire proporcionado en condiciones atmosféricas estándar. Debe ser suficiente para alimentar a todos los quemadores del sistema a fuego alto.

Por lo general, los sopladores de aire de combustión están calificados en pies cúbicos estándar por hora (scfh) de aire.

Debajo de las siguientes tablas de información, se muestra un cálculo a modo de ejemplo:

Información de cálculo requerida

Tabla 3.3 Tipo de combustible

Descripción	Unidad de medida	Símbolo de la fórmula
Entrada de calor total del sistema	Btu/h	Q
Cantidad de quemadores	-	-
Tipo de combustible	-	-
Valor bruto de calefacción del combustible	Btu/ft^3	q
Porcentaje deseado de aire en exceso (El porcentaje típico de aire en exceso a fuego alto es del 15 %)	porcentaje	%
Relación de aire/gas (Específico del combustible, ver la tabla a continuación)	-	α
Flujo de aire	scfh	V_{aire}
Flujo de gas	scfh	V_{gas}

Valores de calefacción del gas combustible

Tabla 3.4 Tipo de combustible

Gas combustible	Relación estequiométrica de aire/gas* α (ft^3_{aire}/ft^3_{gas})	Valor bruto de calefacción q (Btu/ft^3)
Gas natural (Birmingham, AL)	9.41/1	1002
Propano	23.82/1	2572
Butano	30.47/1	3225
*Estequiométrica: Sin aire en exceso: La cantidad necesaria de aire y gas están presentes para la combustión completa.		

Ejemplo de uso:

El diseñador de una lavadora por rociador determinó que la entrada de calor para el tanque de agua requiere 857,500 BTU/h. En función del tamaño del tanque, seleccionó una eficiencia del tubo del 70 %, lo que genera una entrada bruta del quemador de 1,225,000 BTU/h.

Ejemplo de cálculo para determinar el flujo de aire requerido:

a. Decidir qué modelo de ImmersoJet es el adecuado:

- Según la tabla de capacidades, el modelo de 4" con un soplador remoto (1,800,000 BTU/h) o el modelo de 6" con el soplador empacado de baja presión (2,000,000 BTU/h) tienen capacidad suficiente. Para este ejemplo, el diseñador selecciona el tubo de 4", ya que el tamaño de su tanque limita la cantidad del tubo de 6" de mayor tamaño que podrá entrar.
- Seleccione un quemador ImmersoJet IJ004 con tubo de diámetro de 4", con un soplador remoto para un índice de disparo máximo de 1,225,000 BTU/h.

b. Calcular el flujo de gas requerido:

V_{gas} = Q/q = 1,225,000 BTU/h/1002 BTU/ft^3

=1,223 ft^3/h

- Se requiere un flujo de gas de 1223 ft^3/h.

c. Calcular el flujo de aire estequiométrico requerido:

$V_{aire\text{-}estequiométrico}$ = a (relación aire/gas) x V_{gas}

= 9.41 x 1,223 ft^3/h = 11,508 ft^3/h

- Flujo de aire estequiométrico de 11,508 scfh requerido

d. Calcular el requisito final de flujo de aire del soplador en función del aire en exceso al 15 % a fuego alto:

V_{aire} = (1 + % de aire en exceso) x $V_{aire\text{-}estequiométrico}$

= (1 + 0.15) x 11,508 ft^3/h = 13,234 ft^3/h

- Para este ejemplo, el requisito final de flujo de aire del soplador es de 13,234 scfh al 15 % de aire en exceso.

NOTA: Se acostumbra agregar un 10 % adicional al requisito final de flujo de aire del soplador como margen de seguridad.

3. Busque el número de modelo del quemador y los caballos de fuerza del motor (hp).

   Con la presión de salida y el flujo específico, puede encontrar el número de catálogo del soplador y los caballos de fuerza del motor en el Boletín 610.

NOT UP-TO-DATE
www.docutherm.com

4. Seleccione el resto de los parámetros:
   - filtro de entrada o rejilla de entrada
   - tamaño de la entrada (tamaño del marco)
   - voltaje, número de fases, frecuencia
   - ubicación de la salida del soplador y dirección de rotación en el sentido de las agujas del reloj (CW) o en sentido contrario de las agujas del reloj (CCW)

NOTA: Se recomienda firmemente el uso de un filtro de aire de entrada. Prolongará el funcionamiento del sistema y los parámetros serán más estables.

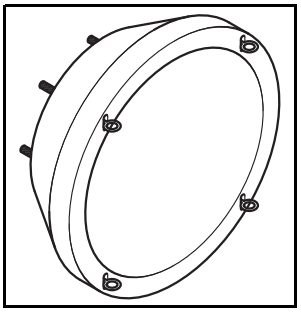


Figura 3.12. Filtro de entrada con elemento de filtro reemplazable

NOTA: Si selecciona un soplador de 60 Hz para usar con 50 Hz, es necesario realizar un cálculo de presión y capacidad. Ver la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825).

El total de la información de selección que debería tener ahora es el siguiente:

- número de modelo del quemador
- caballos de fuerza del motor
- carcasa del motor (TEFC)
- voltaje, número de fases, frecuencia
- dirección de rotación (CW o CCW).

Interruptor de presión de aire

El interruptor de presión de aire le envía una señal al sistema de monitoreo cuando no hay suficiente presión de aire desde el soplador.

Puede encontrar más información sobre los interruptores de presión del soplador en el Boletín 610.

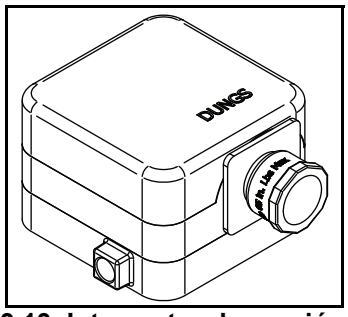


Figura 3.13. Interruptor de presión de aire

⚠ ADVERTENCIA

- **Eclipse Combustion respalda la normativa de la NFPA que requiere, como una norma mínima para los sistemas principales de cierre de seguridad de gas, el uso de un interruptor de presión de aire junto con otros componentes de seguridad.**

Paso 7: Tren principal de la válvula de cierre a gas

Comuníquese con Eclipse

Eclipse puede ayudarlo a diseñar y obtener un tren principal de la válvula de cierre de gas que cumpla con las normas vigentes de seguridad.

El tren de la válvula de cierre debe cumplir con todas las normas locales de seguridad establecidas por las autoridades que tienen jurisdicción.

Para obtener información detallada, comuníquese con su representante local de Eclipse Combustion o con Eclipse Combustion.

NOTA: Eclipse Combustion respalda las normativas de la NFPA (dos válvulas de cierre) como una norma estándar para los sistemas principales de cierre de seguridad de gas.

Paso 8: Sistema de control de temperatura del proceso Comuníquese con Eclipse

Comuníquese con Eclipse

El sistema de control de temperatura del proceso se utiliza para controlar y monitorear la temperatura del sistema. Hay una amplia variedad de equipos de control y medición disponibles.

Para obtener información detallada, comuníquese con su representante local de Eclipse Combustion o con Eclipse Combustion.

NOT UP-TO-DATE
www.documentek.com

Apéndice

Factores de conversión

Del sistema métrico al sistema anglosajón

De	A	Multiplicar por
metro cúbico real/h (m^3R/h)	pie cúbico real/h (acfh)	35.31
metro cúbico normal/h (m^3N/h)	pie cúbico estándar/h (scfh)	38.04
grados Celsius (°C)	grados Fahrenheit (°F)	(°C x 9/5) + 32
kilogramo (kg)	libra (lb)	2.205
kilovatio (kW)	BTU/h	3415
metro (m)	pie (ft)	3.281
milibar (mbar)	pulgadas de columna de agua ("w.c.)	0.402
milibar (mbar)	libra por pulgada cuadrada (psi)	14.5×10^{-3}
milímetro (mm)	pulgada (in)	$3{,}94 \times 10^{-2}$
MJ/m^3N	BTU/ft^3 (en condiciones estándares)	26.86

Del sistema métrico al sistema métrico

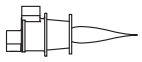
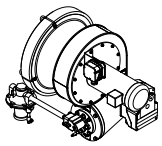
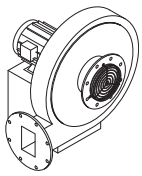
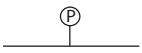
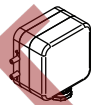
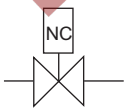
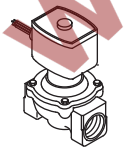
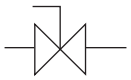
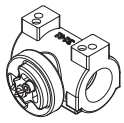
De	A	Multiplicar por
kilopascal (kPa)	milibar (mbar)	10
metro (m)	milímetro (mm)	1000
milibar (mbar)	kilopascal (kPa)	0.1
milímetro (mm)	metro (m)	0.001

Del sistema anglosajón al sistema métrico

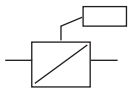
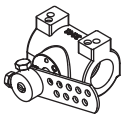
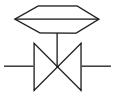
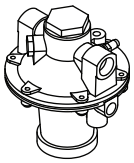
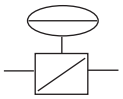
De	A	Multiplicar por
pie cúbico real/h (acfh)	metro cúbico real/h (m^3R/h)	2.832×10^{-2}
pie cúbico estándar/h (scfh)	metro cúbico normal/h (m^3N/h)	2.629×10^{-2}
grados Fahrenheit (°F)	grados Celsius (°C)	(°F - 32) x 5/9
libra (lb)	kilogramo (kg)	0.454
BTU/h	kilovatio (kW)	0.293×10^{-3}
pie (ft)	metro (m)	0.3048
pulgadas de columna de agua ("w.c.)	milibar (mbar)	2.489
libra por pulgada cuadrada (psi)	milibar (mbar)	68.95
pulgada (in)	milímetro (mm)	25.4
BTU/ft^3 (en condiciones estándares)	MJ/m^3N	37.2×10^{-3}

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Diagramas esquemáticos del sistema

Símbolo	Imagen	Nombre	Observaciones	Boletín/ Guía de información
		Quemador ImmersoJet		
Tren de válvulas de cierre del gas principal		Tren principal de la válvula de cierre de gas	Eclipse Combustion, Inc. cumple estrictamente con los requisitos mínimos de la NFPA.	756
		Soplador de aire de combustiónq	El soplador de aire de combustión proporciona el aire de combustión a los quemadores.	610
		Interruptor de presión	Un interruptor que se activa con las subidas o caídas de presión. Una versión de restablecimiento manual requiere que se presione un botón para transferir los contactos cuando se alcanza el punto de referencia de presión.	610 I-354
		Llave de gas	Las llaves de gas sirven para cerrar manualmente el suministro de gas.	710
		Válvula solenoide (normalmente cerrada)	Las válvulas solenoides sirven para cerrar automáticamente el suministro de gas en un sistema de gas de omisión o en sistemas de quemador de baja capacidad.	760
		Válvula de mariposa manual	Las válvulas de mariposa manuales sirven para equilibrar el flujo de aire o gas en cada quemador.	720

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Símbolo	Imagen	Nombre	Observaciones	Boletín/ Guía de información
		Válvula de mariposa automática	Por lo general, las válvulas de mariposa automáticas se utilizan para fijar la salida del sistema.	720
		Regulador de proporción	Un regulador de proporción sirve para controlar la proporción de aire/gas. El regulador de proporción es una unidad sellada que equilibra el flujo de gas según el flujo de aire. Para lograrlo, mide la presión de aire con una línea de detección de presión, la línea de impulso. Esta línea de impulso está conectada entre la parte superior del regulador de proporción y la línea de abastecimiento de aire. La tapa debe permanecer en el regulador de proporción después del ajuste.	742
		Válvula CRS	La válvula de CRS se utiliza en un sistema de control de proporción de tiempo alto/bajo para abrir y cerrar rápidamente el suministro de aire.	744
		Llaves de presión	Las llaves de presión miden la presión estática. Los diagramas esquemáticos muestran las posiciones sugeridas para las llaves de presión.	
		Línea de impulso	La línea de impulso conecta el regulador de proporción a la línea de abastecimiento de aire.	

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

© 2017 Honeywell International Inc. Todos los derechos reservados.

Honeywell
ECLIPSE®