



**Manual de instrucciones de
instalación, funcionamiento y
mantenimiento**

Copyright EXHEAT® 2024

Edición 4.2 (junio de 2024)

Consulte la última edición en el sitio web de EXHEAT. (www.exheat.com/iom)

Contenido

1. Datos de contacto	4
2. Descripción del equipamiento.....	5
3. Seguridad	6
4. Instrucciones de conservación y almacenamiento	9
5. Instrucciones de montaje e instalación	11
6. Instrucciones previas a la puesta en servicio	17
7. Manual de instrucciones	21
8. Instrucciones de mantenimiento	23
9. Localización y corrección de averías	26
10. Declaración COSHH	29
11. Funcionamiento del panel de control	30
12. Resistencia del aislamiento del calentador eléctrico	31
13. Requisitos adicionales	35
Apéndice A. Ficha técnica del calefactor	36
Apéndice B. Comprobar informes/certificados	37
Apéndice C. Ajuste de los dispositivos de disparo por sobretensión.....	63
Apéndice G/G1. PED/PE(S)R Requisitos esenciales de seguridad....	64
Apéndice H/H1. PED/PE(S)R Criterios de diseño....	65
Apéndice X. Anexo del calentador IOM Ex....	66



EXHEAT ha facilitado versiones de este manual en alemán, francés, italiano, español, portugués, polaco, chino y ruso. Las versiones en otros idiomas también están disponibles en www.exheat.com/iom.

**Los IOM de EXHEAT en lenguas extranjeras se traducen automáticamente y la versión inglesa es la precedente*.*

Para mantener la garantía del equipo, las instrucciones contenidas en este manual deben cumplirse en su totalidad.

Para mantener la certificación de zona peligrosa Ex del equipo, deben cumplirse íntegramente las instrucciones de esta OIM, además del "Apéndice X: Anexo de calentador Ex de la OIM".



La instalación de cualquier otro dispositivo invalida la certificación de zona peligrosa.

1. Contacto Detalles

Consultas sobre ventas

Reino Unido, Europa y Estados Unidos Resto del mundo

EXHEAT Ltd
Polígono industrial de Threxton Road
Watton, Thetford
Norfolk, IP25 6NG, Reino Unido

Tel: +44 (0) 1953 886 205

Fax: +44 (0) 1953 886 222

Correo electrónico: sales@exheat.com

Página web: www.exheat.com

EXHEAT Pte Ltd
8 Jalan Kilang Barat
Central Link #03-
05/06 Singapur
159351

Teléfono: +65 6496 4600

Fax: +65 6496 4601

Asistencia técnica

Reino Unido, Europa y Estados Unidos Resto del mundo

EX Services Pte Ltd
Threxton Road Industrial Estate
Watton, Thetford
Norfolk, IP25 6NG, Reino Unido

Tel: +44 (0) 1953 886 248

Fax: +44 (0) 1953 889109

Correo electrónico:

contact@exservices.com

Página web: www.exservices.com

EX Services Pte Ltd
8 Jalan Kilang Barat
Enlace central nº 03-07
Singapur 159351

Tel: +65 6496 4628

Fax: +65 6496 4601

2. Descripción del equipo

Consulte el Libro de datos de fabricación por contrato.

3. Seguridad

General

El material eléctrico debe diseñarse, probarse e instalarse de forma que, cuando se utilice correctamente, los riesgos para la salud y la seguridad sean mínimos. Deberá informarse al cliente de las condiciones de seguridad necesarias, advertirle de los posibles peligros que puedan surgir durante el funcionamiento normal e indicarle cómo evitarlos.

El cliente debe asegurarse de que:

- todos los empleados que trabajen con el equipo estén autorizados y sean competentes en los procedimientos de trabajo adecuados para garantizar su seguridad. La planta debe mantenerse en condiciones seguras.
- se prevean y mantengan enclavamientos de seguridad para garantizar que el calentador sólo pueda activarse cuando se alcance el caudal de diseño a través del calentador, y que el calentador se desactive en caso de que este caudal se reduzca o se interrumpa.
- no se retiren las cubiertas de la caja de bornes del calentador mientras haya precipitaciones, polvo en suspensión o humedad en las proximidades o cuando se estén realizando actividades de amolado, soldadura o similares en las inmediaciones.

Siempre que se respeten las condiciones anteriores, el equipo debería ser seguro para su uso en condiciones normales de funcionamiento.

Pueden surgir riesgos de seguridad cuando personas autorizadas y competentes tengan que abrir las puertas o retirar las cubiertas de los cubículos de control para realizar tareas de mantenimiento, pruebas o preparación para el trabajo. En la mayoría de estos casos, el equipo no puede aislarse completamente antes de trabajar en él.

Es virtualmente imposible lograr condiciones completamente libres de peligro cuando se trabaja en circuitos energizados. La responsabilidad de la conducta segura de la persona o personas competentes que operan en el equipo recae en aquellos bajo cuya autoridad actúan.

Cuando el equipo esté sujeto a la *Directiva sobre equipos a presión (2014/68/UE)*:

- Antes de poner en servicio el equipo, el cliente debe cumplir los Requisitos Esenciales de Seguridad estipulados por la directiva.
- Consulte el Libro de Datos de Fabricación para más detalles.

Instalación



En caso de que se produzca una desviación de los parámetros de diseño originales o se requiera un cambio de la estructura de diseño original, consulte a EXHEAT antes de la instalación.

Asegúrese de que el equipo esté correctamente instalado en un lugar adecuado por personas técnicamente cualificadas y competentes.

Antes de poner en funcionamiento el equipo, haga que un supervisor apruebe la instalación para garantizar que el sistema es seguro para su funcionamiento.

Asegúrese de que se respetan todas las instrucciones e informaciones proporcionadas en este manual y en los planos suministrados.



Es responsabilidad del cliente asegurarse de que todo el personal que maneja y mantiene el equipo utiliza sistemas de trabajo seguros, incluidas las pruebas cuando el equipo está en funcionamiento.

Uso normal

La observancia de los puntos siguientes reducirá al mínimo el riesgo de accidentes para el personal que utilice equipos eléctricos:

- Asegúrese de que todas las personas que manejan el equipo están perfectamente formadas. Esto incluye la formación en procedimientos de parada de emergencia.
- Formar a los operadores para que reconozcan los signos de mal funcionamiento del equipo y sepan qué medidas tomar en estas circunstancias.
- Mantenga todas las puertas de los cubículos de control cerradas y bloqueadas mientras el equipo esté en funcionamiento y respete todos los avisos de advertencia de seguridad.
- Restrinja el acceso a los recintos de los terminales del calefactor y a las llaves de las puertas de los cubículos de control al personal autorizado competente. Entréguelas únicamente como parte de un sistema de trabajo seguro por escrito para garantizar que las puertas y las cubiertas de los armarios de terminales están:
 - no se desbloqueará hasta que se aíslen los suministros eléctricos
 - bloqueado antes de que se restablezca el suministro eléctrico para el funcionamiento normal de los equipos.

Mantenimiento y pruebas

El cliente debe asegurarse de que el mantenimiento, la puesta a punto y las pruebas del equipo sean realizados únicamente por personas autorizadas y competentes.

Deben respetarse las siguientes normas:

- Antes de iniciar los trabajos de mantenimiento, aisle completamente el equipo siempre que sea posible.
- Cumplir las condiciones de seguridad en el trabajo.

- No trabaje solo en el equipo cuando esté bajo tensión.
- Sea consciente de los peligros que pueden surgir al trabajar con equipos energizados y tome todas las precauciones necesarias.
- Familiarice a todas las personas que trabajen con el equipo con las instrucciones y la información proporcionadas en el manual.

4. Conservación y almacenamiento instrucciones

Cuando así se especifique en el contrato, EXHEAT suministrará los equipos debidamente embalados para su almacenamiento.

Recepción de mercancías

Siga las directrices que se indican a continuación cuando reciba mercancías:

- Utilice todos los puntos de elevación previstos siempre que traslade el equipo de una zona a otra.



Las argollas de elevación instaladas en la placa de soporte del elemento de los haces de calentadores de inmersión están diseñadas para soportar únicamente el haz durante la retirada y la nueva instalación, junto con eslingas. No están diseñados para el peso combinado del calentador instalado en el recipiente. Lo mismo ocurre con los puntos de elevación de las carcassas terminales de los calefactores de conducto de aire: utilícelos sólo para elevar el haz. Levante el paquete utilizando los puntos de elevación de la sección del conducto.

- Asegúrese en todo momento de que el equipo se desplaza con seguridad y de que no se produce ningún desequilibrio durante el movimiento.
- A la recepción de los equipos en la zona de almacenamiento:
 - Examine el equipo comparándolo con la lista de embalaje para comprobar que las mercancías recibidas coinciden con la lista de embalaje.
 - Compruebe si se han producido daños durante el transporte. Cualquier daño debe registrarse y notificarse al responsable de la obra y a EXHEAT en un plazo de siete (7) días a partir de la recepción de la mercancía.
 - A menos que se acuerde lo contrario por escrito, almacene el equipo en un lugar interior seco, limpio y bien ventilado. Consulte la sección Almacenamiento y envío posterior.
 - Asegúrese de que el equipo no esté apilado y respete las marcas de "Por aquí".

Materiales de conservación



Encontrará más instrucciones de conservación en la sección 12.

En el interior del envase se han colocado materiales de conservación adecuados, como bolsas de gel de sílice, sólo con fines de transporte.

Es responsabilidad del cliente asegurarse de que estas bolsas de gel de sílice se comprueban, se sustituyen si es necesario y se reponen en cantidad suficiente para su conservación.



En el caso de los calefactores, los materiales de conservación se han colocado en el interior de la caja de bornes del calefactor principal y de la caja de conexiones del instrumento auxiliar, si está instalada.

Es responsabilidad del cliente asegurarse de que, si se abre la caja del terminal antes de la instalación, se comprueban estas bolsas y se sustituyen si es necesario.

Expedición y almacenamiento de correo

Asegúrese de que el equipo se almacena de forma adecuada para minimizar el riesgo de daños accidentales.

Deben respetarse las siguientes instrucciones de conservación. En caso contrario, la garantía del aparato podría quedar invalidada:

- Almacene el equipo entre 0°C y +50°C.
- Asegúrese de que el equipo no esté expuesto a la luz solar directa a temperaturas ambiente superiores a 30°C.
- Proteja el equipo contra fuentes externas de vibraciones y/o impactos.
- No almacene el equipo durante más de 3 meses a menos que esté embalado para un almacenamiento a largo plazo.
- Para el almacenamiento a largo plazo de equipos embalados, deje el equipo en su embalaje original sellado hasta que sea necesario para su instalación. Es posible que se hayan colocado indicadores de humedad en este tipo de embalaje. Estos indicadores deben comprobarse cada tres meses, sustituir los materiales de conservación si es necesario y volver a sellar el embalaje.
- Cuando se disponga de calefactores anticondensación, éstos deberán alimentarse temporalmente durante el almacenamiento y antes de la instalación. La alimentación temporal debe desconectarse después de que el equipo se ponga en pleno funcionamiento.
- En caso de que sea necesario abrir una caja de bornes de embalaje/calentador, por ejemplo para cablear un calentador anticondensación:
 - compruebe los materiales de conservación y sustitúyalos si es necesario.
 - vuelva a colocar la tapa de la caja de bornes inmediatamente después de realizar los trabajos.
 - Vuelva a cerrar el envase.
- El contratista debe realizar inspecciones periódicas de los equipos durante el almacenamiento con el fin de:
 - detectar cualquier signo de deterioro.
 - comprobar las limitaciones de tiempo de almacenamiento.
 - garantizar el mantenimiento de las condiciones adecuadas.
 - determinar el estado actual de los materiales.
- Para el equipo suministrado con el recipiente, consulte el Libro de Datos de Fabricación o póngase en contacto con EXHEAT para obtener recomendaciones.
- Una vez finalizadas las inspecciones periódicas, cumplimente el Registro de comprobación de la conservación del almacenamiento del Apéndice B.



Si fuera necesario abrir la caja del terminal del calentador principal, sustituya los materiales de conservación y actualice en consecuencia el registro de conservación (que se encuentra en la caja del terminal del calentador principal).

5. Instrucciones de montaje e instalación

Visión general

Esta sección cubre los requisitos de montaje e instalación para la mayor parte de la gama de equipos EXHEAT, como zonas/ubicaciones no peligrosas.

El cumplimiento de estas instrucciones es un requisito de la garantía y deben conservarse pruebas documentadas en forma de lista de comprobación firmada y registros, tal como figuran en

Apéndice B. Se exigirán copias de las listas de comprobación y registros cumplimentados en caso de reclamación de garantía.

Consulte el código de prácticas pertinente para el equipo.

Dispositivos de disparo por sobretemperatura

Es un requisito obligatorio que los dispositivos de sobretemperatura (excluyendo los repuestos) estén conectados de nuevo al sistema de disparo dedicado para cortar la alimentación eléctrica al calentador en caso de sobretemperatura.

Tenga en cuenta los siguientes puntos importantes:

Termopar

Tenga en cuenta la polaridad del circuito para que el sensor funcione correctamente.

Asegúrese de que se utiliza el cable de compensación correcto para el tipo de termopar instalado, tal y como se detalla en los planos.

RTD

Anote las conexiones correctas para asegurarse de que funcionan como se detalla en los planos de programación.

Transmisores de temperatura

Observe la polaridad de cada dispositivo para asegurarse de que funciona correctamente dentro del bucle de control.

Termostatos

Observe las conexiones indicadas en el dibujo para garantizar un funcionamiento correcto.

- Cuando los termostatos se han preajustado en EXHEAT, no requieren más ajustes.
- Ajuste los termostatos que se hayan suministrado sin ajustar para cumplir los requisitos del proceso.



En caso de duda sobre estos puntos, póngase en contacto con EXHEAT para que le asesore.

Alcance

El alcance de los equipos que deben montarse/instalarse se detalla en el programa de planos específico de cada contrato.

Responsabilidades

En esta sección se describe la responsabilidad del contratista de montaje para el montaje y la instalación de los equipos suministrados por EXHEAT:

- Instale el equipo bajo la vigilancia de los ingenieros de obra del cliente, de acuerdo con estas instrucciones. Además, compruebe la indicación del sentido del flujo.
- Lleve a cabo la instalación de acuerdo con este documento, que debe considerarse complementario de todos los documentos contractuales asociados (como las condiciones del emplazamiento, las especificaciones contractuales y los planos) y la legislación/normativa nacional.
- Garantizar que todos los empleados estén plenamente formados y supervisados en los procedimientos de trabajo adecuados para garantizar su seguridad. La obra debe mantenerse en todo momento en condiciones de seguridad.
- Garantizar que todo el personal de instalación de la obra reciba copias de todos los planos, listas de materiales y especificaciones necesarios para cumplir con sus obligaciones.
- Proporcionar todas las herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación según lo requerido en los planos de programación para ese contrato.

Inspección previa a la instalación

Antes de la instalación, inspeccione el equipo para asegurarse de que todos los elementos están disponibles y de que todas las cajas y/o embalajes están en buen estado y no presentan daños. Cualquier daño debe comunicarse al jefe de obra y a EXHEAT.

Colocación del equipo en posición

Siga los pasos que se indican a continuación para colocar el equipo en posición de forma segura:



Asegúrese de que los equipos sean trasladados e instalados por personas técnicamente cualificadas y competentes con experiencia en la clase de trabajo de que se trate.

- Retire con cuidado el embalaje de cada artículo y compruebe si presenta daños. Informe inmediatamente de cualquier daño al jefe de obra y a EXHEAT.
- Traslade el equipo con grúa o carretilla elevadora, utilizando cadenas/eslingas de elevación adecuadas para evitar daños en los elementos calefactores. Tenga en cuenta los siguientes puntos de seguridad:
 - Todos los aparejos/equipos de elevación deben tener una capacidad de carga de trabajo segura (SWL) superior a la del peso del equipo e incluir para factores de arrebato, etc.



Ciertas configuraciones de equipos pueden requerir una viga de elevación para lograr una elevación segura.

- Las eslingas o cuerdas deben ser lo suficientemente largas para que el ángulo entre las eslingas/cuerdas y la parte superior del equipo sea superior a 45°.



Si la eslinga/cuerda es demasiado corta, reducirá este ángulo y provocará tensiones inaceptables en los cáncamos/ganchos de elevación.

- Se debe proporcionar apoyo adicional al levantar, según sea necesario, para contrarrestar cualquier desequilibrio que pueda estar presente.
- Utilice un método adecuado para evitar o reducir el balanceo de la carga suspendida.



Las argollas de elevación instaladas en la placa de soporte del elemento de los haces de calentadores de inmersión están diseñadas para soportar únicamente el haz durante la retirada y la nueva instalación, junto con eslingas. No están diseñados para el peso combinado del calentador instalado en el recipiente. Lo mismo ocurre con los puntos de elevación de las carcassas terminales de los calefactores de conducto de aire: utilícelos sólo para elevar el haz. Levante el paquete utilizando los puntos de elevación de la sección del conducto.

- Utilice una carretilla elevadora para mover el equipo sólo si es absolutamente necesario, especialmente en el lugar de montaje y en terrenos irregulares. Utilice una grúa siempre que sea posible.
- Si es necesario utilizar una carretilla elevadora, separe los brazos tanto como permita el equipo y asegúrese de que son lo suficientemente largos como para pasar completamente por debajo del equipo.
- Asegúrese de que la posición de destino esté libre de obstáculos.
- Desplace el equipo hasta su posición y deposite la carga con cuidado y sin golpes.
- Compruebe la alineación antes de atornillarlo.

Instalación del calefactor

Siga los pasos que se indican a continuación para instalar el calefactor:

- En el caso de haces de calefactores de inmersión no instalados:
 - Inspeccione la cara de la junta antes de la instalación.
 - Inspeccione la parte sumergida del haz calefactor para detectar cualquier daño.
 - Compruebe que los elementos calefactores no se toquen. Esto puede provocar un sobrecalentamiento localizado y el fallo prematuro de los elementos. Preste especial atención a los extremos de los elementos más alejados de la brida del calentador.
 - Notifique cualquier daño o discrepancia al jefe de obra y a EXHEAT.
- El equipo debe instalarse utilizando un procedimiento de apriete/ tensado reconocido por la industria.
- Compruebe la resistencia de aislamiento del calentador por fase. Utilice un megóhmetro calibrado de 500 VCC para tomar una lectura entre cada terminal de

fase con referencia a tierra. La lectura debe tomarse durante 60 segundos y alcanzar un valor superior a 2 megaohmios. Si alguna de las fases del calentador es inferior a 2 megaohmios, póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento.

- Asegúrese de que el equipo cuenta con un soporte adecuado, tanto interno como externo, y de que no está sometido a tensiones o vibraciones indebidas.
- Si se suministra un haz de calefactores sin carcasa, la parte sumergida debe estar adecuadamente apoyada dentro del recipiente, depósito o conducto correspondiente.
- Asegúrese de que hay espacio suficiente alrededor del calefactor para retirar el haz del calefactor para su mantenimiento.
- Cada calefactor está equipado con dispositivos de seguridad según se detalla en el programa de planos para ese contrato. Estos dispositivos de seguridad **deben** mantenerse en buen estado de funcionamiento y conectarse al sistema de desconexión específico, tal como se indica en los planos.
- Deberán instalarse enclavamientos de seguridad para garantizar que el calentador sólo pueda ponerse en marcha cuando se alcance el caudal previsto a través del calentador, y que éste se desactive en caso de que dicho caudal se reduzca o se interrumpa.
- Asegúrese de que el cable de alimentación es del tipo correcto y está dimensionado para la corriente transportada. Tenlo en cuenta:
 - temperaturas ambiente máximas
 - método de tendido de cables
 - caídas de voltios debidas al tendido de cables.
- Asegúrese de que los cables de alimentación estén debidamente sujetos para evitar que se ejerza una fuerza/tensión indebida sobre los puntos terminales.
- Compruebe que la tensión indicada en la placa de características del calefactor es compatible con la red eléctrica utilizada.
- No interfiera bajo ninguna circunstancia con el cableado o las conexiones internas de EXHEAT. Esto incluye el desvío y el apilamiento de cables, que pueden tener un efecto adverso grave en la acumulación de calor generada dentro de la caja del terminal.

Puntos terminales

Los puntos terminales de cada calefactor son los siguientes:

- Bornes de alimentación y placas pasacables (o entradas de cables) para la alimentación del calefactor.
- Terminales de control y placas pasacables (o entradas de cable) para el disparo/alarma del calentador.
- Terminales de tierra del equipo.

Protección contra fallos a tierra

Por razones de seguridad, es esencial limitar la magnitud y la duración de las corrientes de defecto a tierra. Resulta poco práctico abarcar todos los sistemas posibles, pero tenga en cuenta que, independientemente del sistema que se utilice, el calentador debe estar

protegido por un dispositivo adecuado conectado para apagar el calentador en caso de que un elemento del calentador falle a tierra. Los dispositivos adecuados incluyen un dispositivo de corriente residual (RCD) -este es el método preferido y debe utilizarse siempre que sea posible- o un dispositivo de supervisión del aislamiento.

- Ajuste recomendado EXHEAT para RCDs: Disparo instantáneo a 100 mA. El ajuste de tiempo de duración máximo de 10 ms (diez milisegundos) garantiza que cualquier fallo se detecte en un solo ciclo de un sistema de tiristores (si procede).
- Ajuste máximo recomendado para el dispositivo de vigilancia del aislamiento: La resistencia de aislamiento no es superior a 50 ohmios por voltio de tensión nominal.

Asegúrese de que el equipo está conectado a tierra de acuerdo con la filosofía de puesta a tierra de la planta.

Si está instalado, un calentador anticondensación debe estar protegido por un disyuntor de fugas a tierra de 30 mA. Los sistemas recomendados pueden solicitarse a EXHEAT.

Antes de poner en servicio el equipo, la instalación completa debe ser aprobada por un supervisor cualificado para garantizar que se ha realizado correctamente y que el sistema es seguro para la puesta en servicio.

Los calentadores sólo deben sumergirse en el fluido para el que están diseñados. La introducción de fluidos alternativos, incluso en pequeñas concentraciones, para fines tales como la esterilización, puede causar graves daños al calentador e invalidará la garantía.

Antes de encender el calentador, compruebe que los elementos calentadores y los sensores de temperatura están completamente sumergidos y que el caudal nominal del proceso pasa por encima de los elementos calentadores.



Asegúrese de que la caja de bornes no esté expuesta a la luz solar directa a temperaturas ambiente superiores a 30°C.

Instalación del panel de control

Siga las directrices que se indican a continuación cuando instale un panel de control:

- Asegúrese de que hay espacio suficiente alrededor del panel para abrir la puerta del panel para el mantenimiento.
- Asegúrese de que todos los cables que se van a conectar al panel son del tipo correcto y están dimensionados para la corriente transportada.
- Considere la:
 - temperaturas ambiente máximas
 - método de tendido de cables
 - caída de voltios debida al tendido de cables.
- Compruebe que la tensión indicada en la placa de características del panel de control es compatible con la red eléctrica utilizada.
- Tras la instalación, retire los cáncamos de elevación, si los hubiera, y sustitúyalos por tapones adecuados.
- Antes de poner en servicio el equipo, haga que un supervisor cualificado apruebe la instalación completada para garantizar que se ha realizado correctamente y que el sistema es seguro para la puesta en servicio.
- Tenga en cuenta que las placas del prensaestopas, tanto en el panel de control como en el calefactor, pueden taladrarse para ajustar el prensaestopas según las instrucciones del fabricante del prensaestopas, teniendo cuidado de preservar la clasificación IP de la caja.

Puntos terminales

Los puntos terminales para cada panel de control son los siguientes:

- Los bornes de entrada y las placas pasacables (o entradas de cables) para la alimentación de la central.
- Los bornes de salida y las placas pasacables (o entradas de cables) para la alimentación del calentador y el disparo/las alarmas.
- Terminales de tierra del equipo.

Protección contra fallos a tierra

El calefactor debe estar protegido por un dispositivo de protección contra cortocircuitos a tierra adecuado, conectado para desconectar el calefactor en caso de que un elemento del calefactor no se conecte a tierra. El motivo de cualquier condición de desconexión iniciada por el dispositivo de protección contra fallos a tierra debe investigarse a fondo y rectificarse antes de restablecer el sistema y encender el calefactor.

Si no se han incluido en el panel de control, EXHEAT puede suministrar los sistemas recomendados previa solicitud.

6. Instrucciones previas a la puesta en servicio

Antes de la puesta en servicio

Las siguientes comprobaciones deben realizarse antes de la puesta en servicio y el equipo no debe conectarse a la red eléctrica hasta que se hayan completado todas las comprobaciones.

Calentadores

Las comprobaciones previas a la puesta en servicio que se indican a continuación deben realizarse antes de instalar los calefactores:

- Compruebe el estado físico general del calefactor para detectar cualquier signo de daño.
- Asegúrese de que la disposición de la instalación tenga un aspecto ordenado.
- Compruebe si hay componentes sueltos y apriételos si es necesario.
- Retire todos los residuos de los recintos.
- Asegúrese de que se retiran todos los elementos de conservación, como las bolsas de gel de sílice.
- Desconecte el cable principal de alimentación eléctrica y compruebe la resistencia global de aislamiento del calentador por fase. Utilice un megóhmetro calibrado de 500 VCC para tomar una lectura entre cada terminal de fase con referencia a tierra/masa. La lectura debe tomarse durante 60 segundos y conseguir que sea superior a 2 megaohmios. Si alguna de las etapas del calentador es inferior a 2 megaohmios, póngase en contacto con EXHEAT para que le asesore.
- Vuelva a conectar el cable asegurándose de que las terminaciones son seguras.
- Asegúrese de que tanto la cubierta del calefactor como la del instrumento están cerradas y de que todas las fijaciones están apretadas pero no excesivamente.



Si la envolvente es de chapa metálica y utiliza una junta de estanqueidad de esponja de silicona de 6 mm de grosor, el par de apriete recomendado para los tornillos M6 (en la tapa, la placa del prensaestopas y la placa posterior) es de 6 Newton metro.

- Para los calefactores antideflagrantes o con envolvente EX d, extreme las precauciones al de las cubiertas para mantener la integridad de los pasos de llama. Limpie a fondo los pasos de llama y vuelva a recubrirlos con un inhibidor de corrosión Ex d aprobado antes de volver a colocar la cubierta. antes de volver a montar la cubierta.
- Asegúrese de que todos los dispositivos de desconexión funcionan correctamente (incluidos los enclavamientos de seguridad por sobret temperatura/bajo caudal/sin caudal y sobrepresión).
- Compruebe que las etiquetas y rótulos estén bien sujetos y sean correctos.

El cumplimiento de los puntos enumerados anteriormente es un requisito de garantía. Deben conservarse pruebas documentadas en forma de lista de comprobación firmada y registros, tal como figuran en Apéndice B. Se exigirán copias de las listas de comprobación y registros cumplimentados en caso de reclamación de garantía.

Paneles de control

Deben realizarse las siguientes comprobaciones previas a la puesta en servicio:

- El panel de control está montado correctamente, en particular que es cuadrado, rígido y no hay inclinación de las puertas.
- Las puertas se cierran y bloquean fácilmente. Lubrique las bisagras ruidosas según sea necesario.
- La disposición de la instalación es ordenada en apariencia.
- No hay componentes ni conexiones sueltos.
- No hay restos en los recintos.
- Se retiran todos los elementos de conservación, como las bolsas de gel de sílice.
- Los filtros de las tomas de aire de los ventiladores y las salidas de los filtros, si están instalados, no están obstruidos.
- Los terminales de entrada y salida se cubren con cubiertas.
- Todos los cables entrantes y salientes tienen la terminación adecuada.
- Se han instalado lámparas correctas y lentes de color.
- Etiquetas y rótulos seguros y correctos.
- Estado físico general: sin signos de daños. La pintura debe estar intacta.

Comprobaciones eléctricas

Las comprobaciones eléctricas previas a la puesta en servicio que se indican a continuación deben realizarse antes de instalar el equipo:



Antes de realizar las siguientes comprobaciones, desconecte todos los componentes electrónicos del panel. Para ello, retire los fusibles de control o desconecte físicamente los componentes electrónicos.

- Desconecte el cable de alimentación principal y compruebe la resistencia de aislamiento del cable de alimentación dentro del panel. Utilice un megóhmetro calibrado de 1000 VCC (para trifásica)/500 VCC (para monofásica) para realizar una lectura entre cada fase con referencia a tierra. La lectura debe tomarse durante 60 segundos y debe ser superior a 300 Megaohmios. Si es inferior, póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento.
- Vuelva a conectar el cable de alimentación principal asegurándose de que las terminaciones son seguras.
- Asegúrese de que todas las paradas de emergencia y los enclavamientos de seguridad funcionan correctamente. Todos los dispositivos de aislamiento deben estar abiertos antes de comenzar el trabajo y sólo deben cerrarse a medida que la planta se pone progresivamente en servicio.
- Antes de conectar la alimentación al panel de control, asegúrese de que el suministro se ajusta a la tensión especificada en la placa de características del panel de control y/o del calefactor con una variación nominal de +/- 5% de la tensión especificada.

Presente los planos marcados pertinentes de las modificaciones aprobadas por EXHEAT que se hayan realizado en el equipo (si las hubiera) para la construcción de los planos pertinentes.

El cumplimiento de estas instrucciones es un requisito de la garantía. Deben conservarse pruebas documentadas en forma de listas de comprobación firmadas y registros, tal como figuran en

Apéndice B. Se exigirán copias de las listas de comprobación y registros cumplimentados en caso de cualquier reclamación de garantía.

Puesta en servicio

Los procedimientos de esta sección deben llevarse a cabo una vez finalizadas todas las comprobaciones previas a la puesta en servicio. Deben respetarse en todo momento todas las normas de seguridad vigentes en la obra.

Panel de control

Estos pasos se aplican a los calefactores y paneles con termopares o RTD y a los calefactores y paneles con termostatos de control ajustables.

- Aísle el calefactor y active el panel de control.
- Lleve a cabo el procedimiento de prueba pertinente tal como se describe en el Libro de Datos para ese equipo.

Calentador

Estos pasos se aplican a:

- Calefactores con termopares o RTD
- Calefactores con termostatos de control regulables
- Calefactores y paneles con termopares o RTD
- Calefactores y paneles con termostatos de control

regulables. Los pasos son los siguientes:

- Antes de encender el calentador, compruebe que los elementos calefactores y los dispositivos de temperatura están completamente sumergidos y que el flujo de proceso correcto pasa por encima de los elementos calefactores.



La protección de bajo caudal y bajo nivel debe proporcionarse en otro punto del sistema para no depender únicamente de los disparos por sobretemperatura del calentador, que no se han proporcionado expresamente para la protección de bajo caudal y bajo nivel.

- Ajuste el dispositivo de control aproximadamente a la temperatura deseada.
- Conecte la alimentación eléctrica del calefactor.
- Asegúrese de que todos los instrumentos de detección de temperatura estén controlados y muestren un aumento de la temperatura.
- Dejar que se establezca la temperatura del proceso.
- Compruebe la temperatura y ajuste los dispositivos de control a la temperatura deseada.

Controlador de temperatura (si está instalado)

- Configure y ajuste el controlador de temperatura, si está instalado, de acuerdo con las hojas de datos de los componentes en el Libro de Datos.

Amplificador de disparo (si está instalado)

- Consulte el procedimiento EXHEAT *WI/09/131* en el Apéndice C para la configuración del amplificador de disparo.

Consulte también las hojas de datos de los componentes pertinentes en el Libro de datos de ese equipo.

7. Instrucciones de uso

General

En esta sección se describen los procedimientos de funcionamiento de diversos equipos suministrados por EXHEAT. Muchos de ellos contienen información vital para garantizar el funcionamiento seguro del equipo y deben ser leídos por todos los operadores/usuarios finales del equipo.

Puesta en marcha normal

Antes de poner en marcha el equipo

- Asegúrese de que cada equipo dispone de un Certificado de Puesta en Marcha Inicial del Equipo aprobado por EXHEAT.
- Asegúrese de que la dirección y las condiciones del flujo del proceso son correctas.
- Siempre que los mandos estén correctamente ajustados, el control de la calefacción y la temperatura es automático.

Operación

Independientemente del tipo de calefactor, es vital garantizar un funcionamiento correcto, por lo que también debe consultar el Libro de datos de fabricación para:

- Dibujos
- Fichas técnicas
- Todos los requisitos esenciales de seguridad estipulados por los *equipos a presión*. Directiva (2014/68/UE) (cuando proceda).

Tipos de calentadores en los que los elementos calefactores están en contacto directo con el fluido de proceso

Cuando funcionan correctamente, estos tipos de calentadores no se consideran excesivamente susceptibles a los fallos por perforación, en los que el fluido del proceso es capaz de penetrar a través del elemento calefactor en la caja del terminal. Sin embargo, este tipo de fallo puede deberse a condiciones extremas, como sobrecalentamiento, ciclos térmicos excesivos o vibración, ya sea inducida por el flujo o externa por otros medios.

Control de temperatura: calefactores con termostatos de control regulables

Los puntos de ajuste de la temperatura de control sólo pueden modificarse ajustando el termostato situado en el interior de la cubierta de la caja de terminales del calefactor.

Si se requiere un aumento de la temperatura de funcionamiento del proceso de más de 10°C, póngase en contacto con EXHEAT para verificar que la temperatura de la superficie del elemento resultante es aceptable.

Control de temperatura - panel

Los puntos de consigna de la temperatura de control sólo pueden modificarse ajustando el regulador de temperatura en el panel. Esto puede hacerse mientras el sistema está en funcionamiento.

Disparo por sobretemperatura - panel de control

Lo siguiente se aplica tanto a los paneles de control EXHEAT como a los suministrados por el cliente:

- Un disparo sólo puede restablecerse en el panel de control cuando la temperatura en el sensor ha caído por debajo del punto de ajuste de temperatura de disparo.
- Investiga el motivo de la desconexión antes de reiniciar el sistema.
- Sólo una persona autorizada puede restablecer el disparo utilizando el interruptor de llave o la herramienta especial suministrada.

Disparo por sobretemperatura - calentador

Los siguientes puntos se aplican a los viajes con calefactor:

- El dispositivo de desconexión sólo funcionará si se produce un fallo de sobretemperatura.
- Investiga el motivo de la desconexión antes de reiniciar el sistema.
- Una desconexión sólo puede restablecerse en el calefactor. El dispositivo de disparo y el botón de reinicio se encuentran en el interior de la caja de terminales del calefactor principal. Sólo se puede restablecer cuando la temperatura en el sensor ha caído por debajo del punto de ajuste de temperatura de disparo.



Lo anterior sólo se aplica a los calentadores en los que el disparo de enclavamiento (termostato de sobretemperatura o Hi-Hi) se encuentra dentro de la caja de terminales del calentador.

Apagado normal

Para apagar la estufa, pulse el botón de apagado, ya sea en el panel de control o localmente donde se proporciona esta instalación.

Parada de emergencia

Cuando el panel de control sea suministrado por EXHEAT y se disponga del dispositivo de desconexión de emergencia, consulte la información sobre el funcionamiento del panel de control contenida en el Libro de datos del equipo.

8. Mantenimiento instrucciones

Precauciones generales de seguridad

- Se respetarán en todo momento todas las normas de seguridad vigentes en la obra.
- Antes de desmontar la caja de bornes, deje transcurrir un tiempo suficiente para que los componentes internos se enfríen tras el aislamiento eléctrico.
- Aísle completamente el equipo de la red eléctrica antes y durante la realización de cualquier trabajo.

Calentador

El siguiente mantenimiento preventivo debe realizarse en los intervalos indicados a continuación. Si necesita piezas de repuesto, póngase en contacto con EXHEAT

El cumplimiento de estas instrucciones de mantenimiento es un requisito obligatorio. Deben conservarse pruebas documentadas en forma de lista de comprobación firmada y los registros en

Apéndice B. Se exigirán copias de las listas de comprobación y registros cumplimentados en caso de reclamación de garantía.



Si los calefactores no se utilizan durante un período de 3 meses, deben someterse a una prueba de resistencia del aislamiento.

Controles trimestrales

Realice una inspección general del equipo para comprobar si presenta daños externos. Notifique inmediatamente a EXHEAT cualquier defecto y no vuelva a poner el calentador en servicio hasta que haya sido autorizado.

Controles semestrales

Las siguientes comprobaciones deben realizarse cada seis meses:

- Aísle la alimentación eléctrica y retire la cubierta de la caja de terminales, teniendo cuidado de no dañar las vías de la llama. Notifique inmediatamente a EXHEAT cualquier defecto y no vuelva a poner el calentador en servicio hasta que haya sido autorizado.



No retire la cubierta de la caja de terminales en condiciones de humedad o mojado, ya que esto provocará una reducción de la resistencia de aislamiento del calentador.

- Asegúrese de que los componentes internos estén limpios, secos y libres de residuos.
- Asegúrese de que las terminaciones eléctricas no están dañadas y son estancas.

- Mida la resistencia global de aislamiento del calentador por fase. Utilice un megóhmetro de 500 VCC para tomar una lectura entre cada fase con referencia a tierra. La lectura debe tomarse durante 60 segundos y conseguir más de 2megohmios. Si no es así, póngase en contacto con EXHEAT.
- Asegúrese de que la junta o la junta tórica, según corresponda, estén en buen estado y vuelva a colocar la tapa con cuidado.
- Asegúrese de que los conductores de tierra estén correctamente instalados entre todos los puntos de tierra y la estructura principal.
- Asegúrese de que todos los dispositivos de disparo funcionan correctamente (incluidos los enclavamientos de seguridad por sobretensión/bajo caudal/sin caudal y sobrepresión). Notifique inmediatamente a EXHEAT cualquier defecto y no vuelva a poner el calentador en servicio hasta que lo autorice.

Controles anuales

Asegúrese de que se realizan anualmente las siguientes comprobaciones. Esto incluye los equipos almacenados:

- Compruebe si el elemento falla comparando los valores de resistencia de fase. En un sistema trifásico en buen estado, estos valores deben ser iguales. Si hay un fallo en el elemento o una resistencia de aislamiento baja, póngase en contacto con EXHEAT para obtener más asesoramiento.



Sólo EXHEAT o un representante del servicio técnico autorizado por EXHEAT están autorizados a sustituir elementos y/o componentes relacionados con el calentador.

- Notifique inmediatamente a EXHEAT cualquier defecto y no vuelva a poner el calentador en servicio hasta que haya sido autorizado.
- Cuando sea necesario sustituir los termostatos capilares, póngase en contacto con EXHEAT para que le asesore.

Controles cada 24 meses

Si es necesario, realice las siguientes comprobaciones cada dos años:

- Para los calentadores sumergidos en un proceso eléctricamente no conductor, realice una prueba hidrostática del recipiente con el calentador instalado. Registre la resistencia de aislamiento de cada elemento, incluidos los repuestos, antes y después de esta prueba. Siga las instrucciones establecidas en la sección 13.
- Retire el haz calefactor de los calentadores de inmersión e inspeccione minuciosamente el estado de las piezas sumergidas, en particular los elementos, para detectar signos de abrasión o distorsión. Se recomienda emplear EXHEAT para este fin.
- Notifique inmediatamente a EXHEAT cualquier defecto y no vuelva a poner el calentador en servicio hasta que haya sido autorizado.



Si la sección 13 especifica requisitos adicionales para todos o algunos de los calefactores, deberán realizarse las dos revisiones de mantenimiento preventivo de 24 meses incluidas en el *Registro de revisiones de mantenimiento rutinario*.

Panel de control

En esta sección se describen las comprobaciones periódicas de mantenimiento que deben realizarse en los paneles de control.

Controles trimestrales

En general, inspeccione el equipo en busca de daños externos.

Controles semestrales

Las siguientes comprobaciones deben realizarse cada seis meses:

- Aísle la alimentación eléctrica entrante y abra la puerta del panel.
- Limpie el polvo o los residuos que puedan haberse acumulado en el interior de la caja.
- Compruebe la estanqueidad de las conexiones eléctricas.
- Limpie los filtros de entrada y salida de los ventiladores, si están instalados, y compruebe el correcto funcionamiento de los ventiladores de refrigeración.
- Compruebe el apriete de las fijaciones de los componentes.
- Asegúrese de que todos los conductores de tierra estén correctamente instalados entre todos los puntos de tierra y la estructura principal.
- Compruebe que las lámparas funcionan correctamente.
- Compruebe que todos los prensaestopas y conexiones externas están completos, bien apretados y se ajustan a la especificación correcta.

Controles anuales

Asegúrese de que se realizan anualmente las siguientes comprobaciones. Esto incluye los equipos almacenados:

- Comprobar los puntos de contacto internos de los contactores
- Comprobar las funciones del MCCB
- Compruebe el correcto funcionamiento de la unidad de disparo electrónica (ETU) del interruptor (si procede).
- Comprobar el nivel de existencias de repuestos operativos críticos

9. Localización de averías y corrección

Todos los calentadores de aire

Consulte las instrucciones de mantenimiento para conocer los procedimientos relacionados con estas averías.

Fallo	Consulte	Resolución
El calefactor no alcanza la temperatura de aire requerida	<ul style="list-style-type: none">• Aísle la fuente de alimentación.• Fusibles de alimentación.• Los puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura son correctos.• Todos los elementos siguen operativos. Tomar lectura de resistencia de carga. La resistencia entre fases debe ser igual.• Caudal de aire no superior al nominal de diseño.	Póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento.
Temperatura del aire demasiado alta	<ul style="list-style-type: none">• Puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura correctos.• Caudal de aire no inferior al nominal de diseño.	
Disparos del calentador	<ul style="list-style-type: none">• Caudal de aire no inferior al nominal de diseño y distribuido uniformemente por la sección transversal del conducto.• La tensión de alimentación es correcta.• Todos los dispositivos de disparo funcionan correctamente y los sensores no fallan.• Temperatura ambiente dentro de los límites de diseño.	Consulte el Apéndice A.

<p>Disparo por fuga a tierra</p>	<p>Limitar las corrientes de defecto a tierra (magnitud y/o duración) es esencial para la seguridad.</p> <p>El dispositivo de protección contra cortocircuitos a tierra está diseñado para proporcionar una protección de seguridad crítica si se produce una fuga de corriente a tierra. Investigue a fondo y rectifique cualquier condición de desconexión antes de restablecer el sistema y poner en funcionamiento el calentador. Además, si el proceso es con gas, despresurice el sistema durante la investigación.</p>	<p>Si se ha producido un disparo por fuga a tierra, aisle el calentador y:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la resistencia del aislamiento según el apartado 8. • Compruebe los ajustes del dispositivo de protección diferencial de acuerdo con la Sección 5. <p>En caso de avería de un elemento calefactor, retírelo y sustitúyalo antes de volver a poner la estufa en servicio. Si esto no es posible, puede ser aceptable desconectar el elemento averiado y aislarlo adecuadamente, siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EXHEAT acepta y aprueba las medidas correctoras propuestas antes del inicio de las obras. • Consulte también los requisitos adicionales de la Sección 13.
----------------------------------	--	--

Todos los calentadores de inmersión

Consulte las instrucciones de mantenimiento para conocer los procedimientos relacionados con estas averías.

Fallo	Consulte	Resolución
El calentador no alcanza la temperatura de proceso requerida	<ul style="list-style-type: none"> • Aislar la fuente de alimentación • Fusibles de alimentación. • Puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura correctos. • Todos los elementos siguen operativos tomando la lectura de la resistencia de carga. La resistencia entre fases debe ser igual. • Caudal de proceso no superior al nominal de diseño 	<p>Póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento.</p>
Temperatura de proceso demasiado alta	<ul style="list-style-type: none"> • Los puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura son correctos. • Flujo del proceso dentro de los límites de diseño 	
Disparos del calentador	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal de proceso no inferior al nominal de diseño y dentro de los límites de diseño • La tensión de alimentación es correcta. • Todos los dispositivos de disparo funcionan correctamente y los sensores no fallan. • La temperatura ambiente está dentro de los límites de diseño. 	<p>Póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento</p> <p>Consulte el Apéndice A.</p>
Disparo por fuga a tierra	<p>Limitar las corrientes de defecto a tierra (magnitud y/o duración) es esencial para la seguridad.</p> <p>El dispositivo de protección contra cortocircuitos a tierra está diseñado para proporcionar una protección de seguridad crítica si se produce una fuga de corriente a tierra. Investigue a fondo cualquier condición de desconexión y rectifíquela antes de reiniciar el sistema y poner en funcionamiento el calentador. Si el proceso es con gas, despresurice el sistema durante la investigación.</p>	<p>Si se ha producido un disparo por fuga a tierra, aísole el calentador y:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la resistencia del aislamiento según el apartado 8. • Compruebe que los ajustes del dispositivo de protección diferencial son correctos según el apartado 5. <p>En caso de avería de un elemento calefactor, retírelo y sustitúyalo antes de volver a poner la estufa en servicio. Si esto no es posible, puede ser aceptable desconectar el elemento averiado y aislarlo adecuadamente, siempre que:</p>

		<ul style="list-style-type: none">• EXHEAT acepta y aprueba las medidas correctoras propuestas antes del inicio de las obras.• Consulte también los requisitos adicionales de la Sección 13.
--	--	---

Todos los paneles de control

Consulte las instrucciones de mantenimiento para conocer los procedimientos relacionados con estas averías.

Fallo	Consulte	Resolución
No hay mandos en funcionamiento ni lámparas encendidas	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que el interruptor principal de entrada está encendido. • Compruebe que los fusibles de alimentación de control están en buen estado. 	Sustituya los fusibles según sea necesario por fusibles idénticos.
Lámpara de avería del calefactor encendida	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que los dispositivos de control están ajustados correctamente. Si los dispositivos de control están ajustados correctamente, compruebe el calefactor. • Compruebe todos los enclavamientos remotos. 	Restablecer los dispositivos de control de acuerdo con la documentación del proyecto. Restablecer enclavamientos.
Lámpara de sobretensión del panel encendida	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de refrigeración. • Compruebe que los dispositivos de control están ajustados correctamente. • Compruebe si hay polvo en los filtros del panel. 	Retire cualquier objeto que ensucie las cuchillas. Restablecer los dispositivos de control de acuerdo con la documentación del proyecto. Limpie el polvo de los filtros del panel.
Cualquier lámpara de fallo del tiristor encendida	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe los dispositivos de control de la unidad tiristor. 	Retire cualquier objeto que ensucie las cuchillas.
Sin control de salida del calentador	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe todos los enclavamientos y dispositivos de control remotos. • Compruebe que no haya averías. 	Restablecer los dispositivos de control de acuerdo con la documentación del proyecto.
Disparo por fuga a tierra	<p>Limitar las corrientes de defecto a tierra (magnitud y/o duración) es esencial para la seguridad.</p> <p>El dispositivo de protección contra cortocircuitos a tierra está diseñado para proporcionar una protección de seguridad crítica si se produce una fuga de corriente a tierra. Investigue a fondo cualquier condición de desconexión y rectifíquela antes de reiniciar el sistema y poner en funcionamiento el calentador. Si el proceso es con gas, despresurice el sistema durante la investigación.</p>	<p>Si se ha producido un disparo por fuga a tierra, aísole el calentador y:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la resistencia del aislamiento según el apartado 8. • Compruebe que los ajustes del dispositivo de protección diferencial son correctos de acuerdo con el apartado 5.

10. Declaración COSHH

Información sobre salud y seguridad

No hay sustancias químicas, peligrosas o tóxicas aplicadas con esta orden según lo definido en las regulaciones de COSHH (control de sustancias peligrosas para la salud) (2002).

11. Panel de control funcionamiento

Dado que cada panel de control EXHEAT se diseña individualmente, los procedimientos del panel de control se adaptan a los requisitos de cada producto. Estos procedimientos se entregan como parte del Libro de datos.

Para más detalles sobre el funcionamiento del panel de control de un producto en particular, consulte el Libro de Datos correspondiente.

12. Aislamiento de calentadores eléctricos resistance

Introducción

Este procedimiento deberá leerse junto con los procedimientos que se hayan suministrado con el equipo. Cualquier contradicción o conflicto deberá ponerse en conocimiento de EXHEAT para su aclaración.

Garantía

Todas las garantías EXHEAT están sujetas a los Términos y Condiciones de la Garantía EXHEAT.

EXHEAT garantiza que la resistencia de aislamiento (IR) del calentador se encuentra en un nivel aceptable cuando el calentador sale de nuestra fábrica. La prueba de ello se encuentra en el certificado de prueba suministrado con el equipo.

Dado que EXHEAT no tiene ningún control sobre el almacenamiento o la conservación inicial o continuada del calentador, EXHEAT no ofrece ninguna garantía (inferida o de otro tipo) para el IR mínimo del calentador eléctrico.

Visión general

El aislamiento interno del elemento está construido con polvo de óxido de magnesio comprimido (MgO). Este polvo es altamente higroscópico (atrae la humedad de la atmósfera).

Además, muchos calentadores se envían con un valor IR muy alto que puede reducirse significativamente con el tiempo. Este periodo de tiempo depende de varios factores, pero principalmente del rigor con que se sigan los procedimientos de conservación durante el almacenamiento, la instalación, la puesta en servicio y el mantenimiento/operación en curso.

Los calentadores tienen muchos elementos individuales conectados en paralelo. Mientras que todos los elementos individuales tienen un valor IR aceptable, una vez que se conectan en paralelo éste se reduce significativamente, es decir, $1/R_{total} = 1/R1 + 1/R2 + \dots$ etc

- Ejemplo 1 - 50 elementos, cada uno con un valor IR individual de 100 megaohmios, tendrán un valor conectado de 2 megaohmios.
- Ejemplo 2 - 70 elementos, cada uno con un valor IR individual de 10 megaohmios, tendrán un valor conectado de 0,143 megaohmios.
- Ejemplo 3 - 48 elementos cada uno con un valor IR individual de 100 megaohmios más 2 elementos individuales con un valor IR de 2 megaohmios tendrán un valor conectado de 0,676 megaohmios.
- Ejemplo 4 - 48 elementos cada uno con un valor IR individual de 100 megaohmios más 2 elementos individuales con un valor IR de 0,1 megaohmios tendrán un valor conectado de 0,0488 megaohmios.

Construcción

Durante la fabricación de los elementos individuales, cada uno de ellos se seca en un horno a alta temperatura y posteriormente se sella siguiendo un procedimiento muy estricto. Sin embargo, se trata de un procedimiento manual y los resultados finales dependen de diversos factores y producen valores IR variables. Estos factores incluyen:

Horno de secado

El tiempo de cocción de los elementos calefactores en el horno. EXHEAT no tiene un tiempo máximo estipulado. Esto puede significar que algunos elementos se dejan en el horno mucho más tiempo que otros y, por lo tanto, estarán más secos y tendrán valores de IR más altos que otros.

Sellado de elementos

Los elementos se sellan después de haber sido secados en los hornos. El tiempo que transcurre hasta que se aplica el primer precinto a los elementos determina la cantidad de humedad atmosférica que absorben. Esto varía en función del número de elementos que haya en cada momento en los hornos, la humedad atmosférica, etc. Tras el sellado, los elementos se someten a pruebas y, siempre que la IR esté por encima del valor mínimo aceptable, se aprueban independientemente de las variaciones en los niveles superiores de IR. Los elementos eléctricos sólo tienen que tener un valor mínimo de IR.

Junta de la caja de bornes

Los calefactores EXHEAT disponen de cajas de bornes completamente selladas contra la entrada de humedad cuando salen de fábrica. Sin embargo, es responsabilidad del cliente asegurarse de que este sellado se mantiene una vez que el equipo sale de nuestra fábrica para garantizar que no haya entrada de humedad en la caja de terminales que pueda ser absorbida por los elementos.

Mala conservación

Una vez que el material se envía al lugar, EXHEAT no tiene ningún control sobre su conservación. EXHEAT pone a disposición de sus clientes procedimientos estrictos de conservación. Sin embargo, según nuestra experiencia, los clientes/operadores no los cumplen, por ejemplo:

- en muchas ocasiones se retiran las tapas de la caja de bornes durante largos periodos.
- no se sustituye el gel de sílice y/o la cantidad no es suficiente.
- las cubiertas de los armarios de terminales se retiran para el cableado y se dejan fuera durante los periodos de lluvia o de alta humedad atmosférica. Todo ello provocará la entrada de humedad en el recinto del terminal y, en última instancia, degradará los niveles de IR.

Nivel de IR después del uso

Una vez encendidos los elementos, cualquier cantidad microscópica de humedad en su interior migra a lo largo de la parte caliente del elemento y se acumula en la intersección caliente/fría del elemento. Esto puede provocar un descenso del valor IR global.

Todos los elementos se prueban después del sellado para garantizar que cumplen nuestros criterios mínimos antes del montaje en el haz de calentadores.

Todos los calentadores que se envían desde EXHEAT tienen una caja de terminales que está sellada contra la humedad presente en la atmósfera. Sin embargo, cada vez que se abre la caja de terminales, entra aire húmedo y/o mojado. Este aire se condensa en los terminales y/o en los cables internos o, en el peor de los casos, puede ser absorbido por el MgO aislante del elemento.

Conservación

EXHEAT recomienda lo siguiente para garantizar que no se produzca una reducción significativa de los valores IR que pueda impedir el funcionamiento satisfactorio del calentador:

Preinstalación /almacenamiento

Cuando el calefactor sale de nuestra fábrica, la caja de bornes lleva gel de sílice (o equivalente) en su interior. La caja de terminales también ha sido sellada contra la humedad atmosférica y sometida a pruebas de presión para garantizar su estanqueidad a la presión/aire/humedad. No retire la tapa de la caja de terminales, las placas de prensaestopas ni ninguna otra abertura que pueda romper la integridad de la caja de terminales hasta que llegue el momento de realizar el cableado y la instalación. Esto permitiría la entrada de humedad en el interior de la caja de terminales, lo que reduciría los niveles de IR.

Durante el cableado/instalación

No es necesario retirar la cubierta de la caja de terminales para instalar el calentador en el recipiente/tubería. La instalación de los cables se realizará lo más rápidamente posible y nunca se llevará a cabo en condiciones meteorológicas húmedas. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la entrada de agua/humedad en la caja de bornes. Mantenga selladas en todo momento las placas prensaestopas y otras aberturas de la caja de bornes, a menos que su retirada sea crítica para la instalación.

Una vez instalados y comprobados los cables:

- compruebe que no haya objetos extraños en la caja de bornes, por ejemplo, hilos de cable de acero, hilos de cobre, herramientas u otros objetos que puedan provocar cortocircuitos.
- ponga gel de sílice fresco en la caja de terminales y documente la fecha de instalación.
- vuelva a colocar la tapa de la caja de bornes
- apriete todos los pernos de la caja de bornes y de la placa prensaestopas para garantizar la integridad a prueba de intemperie de la caja de bornes.

Conservación posterior a la instalación

Si el calefactor no se va a utilizar durante un periodo de tiempo significativo después de la instalación, se recomienda lo siguiente para garantizar que el interior de la caja de terminales no contenga humedad que pueda reducir el valor IR de los elementos calefactores.

- Coloque gel de sílice fresco dentro de la caja del terminal y escriba la fecha en la cubierta.
- Reduzca o elimine el aire húmedo atrapado después de volver a colocar la tapa de la caja de bornes de la siguiente manera:
 - Purgue la caja de bornes con aire limpio y seco después de montar/sustituir y sellar la tapa de la caja de bornes, las placas de prensaestopas y cualquier otra abertura.

Resistencia del aislamiento del calentador eléctrico

- Purgue durante aproximadamente 10- 20 minutos mediante una conexión temporal de manguera de aire. Póngase en contacto con EXHEAT para obtener más instrucciones.
- Es fundamental que la caja de terminales nunca esté presurizada: aíse primero el suministro de aire y cierre la ventilación 10/20 segundos después.
- Desconecte la manguera de aire y selle las conexiones.

En ocasiones, el calentador no se va a utilizar durante un largo periodo de tiempo, pero se requieren valores IR regulares para garantizar la integridad del calentador en el arranque.

En este caso, EXHEAT recomienda conectar un cable de núcleo pequeño a cada punto de conexión de la barra colectora de fase/cable principal y sacarlo fuera de la caja de bornes para que IR pueden tomarse sin abrir la tapa de la caja de bornes ni permitir que entre humedad en la caja de bornes.

Esto puede hacerse con un cable multifilar de instrumento de pequeño diámetro y sacarlo de la caja de bornes a través de un prensaestopas en la placa de prensaestopas.

Marque cada uno de los cables para poder llevar un registro preciso.



Retire este cable y tape el orificio de entrada del cable con un tapón ciego debidamente certificado antes de aplicar corriente al calefactor.

Recuperar la resistencia del aislamiento

Una vez que el valor IR se ha reducido, no hay procedimientos que puedan garantizar que vuelva a los niveles que había antes del envío desde EXHEAT. Sin embargo, si se siguen los pasos del procedimiento de conservación posterior a la instalación, se puede evitar una mayor reducción de los valores IR y, en muchos casos, se puede aumentar el valor IR del calefactor. Invariablemente, el valor IR final dependerá de si la humedad se encuentra en el recinto del terminal o en el interior de los elementos calefactores.

No aumento de los valores IR

Si el valor IR sigue reduciéndose o no aumenta hasta un nivel aceptable, recomendamos realizar las siguientes pruebas:

- Realice una inspección completa de la caja de terminales del calefactor para asegurarse de que la caja de terminales está ahora sellada contra la humedad atmosférica. Si no es así, séllela y siga los pasos del procedimiento de conservación posterior a la instalación.
- Si se considera que la caja es estanca, mida el nivel de IR de cada elemento. Si se detecta que alguno es excesivamente bajo, se puede desconectar, instalar repuestos y, si están a un nivel más alto, conectarlos al circuito.



En el extremo de cada elemento hay un aislante cerámico. Extreme las precauciones para evitar que se rompa o agriete durante este proceso. Cuando cambie los cables o las conexiones de los extremos de los elementos, apriete a fondo la tuerca de retención de la cerámica para evitar un calentamiento localizado. No apriete la tuerca en exceso, ya que la cerámica podría romperse o agrietarse.

En caso necesario, el personal in situ de EXHEAT puede llevar a cabo todos los procedimientos anteriores. Se aplicarán las tarifas correspondientes, que se facilitarán previa solicitud.

Si el cliente opta por llevar a cabo los procedimientos anteriores utilizando personal distinto del de EXHEAT, será responsabilidad del cliente y deberá asegurarse de que se cumplen plenamente todos los requisitos y normas de seguridad.

13. Requisitos adicionales

Fluidos de proceso "secos"



Los puntos contenidos en esta sección se aplican a los calentadores con fluidos de proceso "secos". Son requisitos importantes que se añaden a las demás secciones de este manual.

Algunos fluidos de proceso se consideran "secos", lo que significa que son eléctricamente inertes y no conductores. Una fuga de fluido seco a través de una perforación en el revestimiento del elemento no iniciará necesariamente un disparo por fallo a tierra ni mostrará una baja resistencia de aislamiento en el elemento calefactor.

Por esta razón, es muy importante que compruebe la integridad de la vaina del elemento como parte de sus comprobaciones rutinarias de mantenimiento. Consulte las instrucciones de mantenimiento para más detalles. En caso necesario, este procedimiento puede ser llevado a cabo por personal de EXHEAT. Se aplicarán las tarifas correspondientes, que se facilitarán previa solicitud.

Siempre que sea posible, retire y sustituya el elemento averiado antes de volver a poner el calentador en servicio. Si esto no es posible, puede ser aceptable desconectar el elemento averiado y aislarlo adecuadamente, siempre que:

- EXHEAT acepta y aprueba la acción correctora propuesta **antes** de llevar a cabo los trabajos.

Cuando el fluido de proceso es gas:

- Tomar muestras rutinarias para comprobar si hay fugas en el interior de la caja de bornes.
- Muestrear el gas utilizando un reductor certificado adecuado y un extremo de tope instalado en la caja de terminales para facilitar el acceso.
- Siga todos los procedimientos operativos aprobados del emplazamiento durante la toma de muestras.

Entorno corrosivo

El entorno puede ser tanto el ambiente externo como el proceso.

Es importante retirar cualquier sustancia corrosiva del calefactor cuando no se utilice.

Los aceros con alto contenido en cromo, aunque tienen una buena resistencia a la corrosión, requieren que la superficie esté libre de contaminación y se lave con agua limpia para mantener la capa de óxido rica en cromo autopasivante.

Apéndice A. Hoja de datos del calentador

Consulte el Libro de datos de fabricación de calentadores.

Apéndice B. Consulte informes/certificados

Instrucciones para cumplimentar y presentar los informes y certificados de control

Cumplimente y firme todos los *registros de comprobación previa a la puesta en servicio* a medida que ésta progrese; debe cumplimentarse un informe de comprobación por cada pieza de equipo suministrada. Una vez finalizada la puesta en servicio previa, envíe todos los *registros de comprobación previa* a EXHEAT para su aceptación.

Compruebe todas las resistencias de carga, resistencias de aislamiento y ajustes de disparo en la fase de puesta en servicio. Anote los resultados en el Registro de Comprobación de Puesta en *Marcha* correspondiente. Una vez finalizada la puesta en servicio, envíe todos los registros de comprobación de la puesta en *servicio* a EXHEAT para su aceptación.

Si el equipo se va a almacenar entre la finalización de las actividades de puesta en servicio y la puesta en marcha, consulte los requisitos y la preservación correspondientes en este manual. Anote todos los resultados de las pruebas en el *registro de comprobación de conservación de almacenamiento* correspondiente.

Cuando el equipo esté listo para la puesta en marcha, cumplimente el *Certificado de puesta en marcha del equipo* y envíelo a EXHEAT para su aceptación.



Si la Sección 13 especifica requisitos adicionales para todos o algunos de los calentadores, lleve a cabo las comprobaciones de mantenimiento preventivo adicionales incluidas en el Registro de comprobaciones de mantenimiento rutinario.

Lleve a cabo todas las actividades de mantenimiento rutinario en los intervalos determinados por el *Registro de Comprobaciones de Mantenimiento Rutinario*. Estos registros deben cumplimentarse, firmarse y enviarse a EXHEAT para su aceptación si así se solicita.

Los registros de cheques/certificados pueden enviarse por correo electrónico a **[la dirección commissioning@exheat.com](mailto:la_direccion_commissioning@exheat.com)**, indicando a la atención del Departamento de Posventa.



Los formularios deberán rellenarse y registrarse en EXHEAT para continuar con la garantía del equipo. De lo contrario, la garantía podría quedar anulada.

EXHEAT Ltd
 Threxton Road Ind Est
 Watton, Thetford, Norfolk
 IP25 6NG, Reino Unido Tel:
 +44 (0) 1953 886 200
 Fax: +44 (0) 1953 889 222
commissioning@exheat.com
www.exheat.com

**COMPROBAR
 REGISTRO**
 Resistencia del
 aislamiento
 Panel de control



HEAT

Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Escenario	Resistencia de aislamiento M.ohm											Comentarios	
	De escenario a escenario								Fase a Tierra				
	1	2	3	4	5	6	7	8	L1	L2	L3		
1	■												
2		■											
3			■										
4				■									
5					■								
6						■							
7							■						
8								■					

Fecha de prueba Megger:

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

EXHEAT Ltd
 Threxton Road Ind Est
 Watton, Thetford, Norfolk
 IP25 6NG, Reino Unido Tel:
 +44 (0) 1953 886 200
 Fax: +44 (0) 1953 889 222
commissioning@exheat.com
www.exheat.com

**COMPROBAR
 REGISTRO**
 Resistencia a la
 carga
 Calentador eléctrico



HEAT

Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Esce nario	Resistencia de carga (ohm)						Comentarios
	L1-L2	L1-L3	L2-L3	L1-N	L2-N	L3-N	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Fecha de prueba del multímetro:

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

EXHEAT Ltd
 Threxton Road Ind Est
 Watton, Thetford, Norfolk
 IP25 6NG, Reino Unido Tel:
 +44 (0) 1953 886 200
 Fax: +44 (0) 1953 889 222
commissioning@exheat.com
www.exheat.com

REGISTRO DE CONTROL DE LA PUESTA EN SERVICIO

Panel de control



Nº de etiqueta					
Descripción					
PO No					
Nº de referencia					
Lista de inspección	Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario	
01	Asegúrese de que se han realizado todas las comprobaciones previas a la puesta en servicio.				
02	Realizar una prueba de funcionamiento completa en el panel de control; de acuerdo con el Procedimiento de Prueba del Panel de Control (PTP) proporcionado en el libro de datos de fabricación <u>O</u> enumerado en el Apéndice A del contrato IOM). Enumere los planos y las revisiones de documentos utilizados en la columna de comentarios. Junto con las listas de comprobación y los formularios <u>deberá enviarse un procedimiento de prueba del panel de control debidamente cumplimentado.</u>				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Puesta en servicio	EXHEAT Ltd	
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

EXHEAT Ltd
 Threxton Road Ind Est
 Watton, Thetford, Norfolk
 IP25 6NG, Reino Unido Tel:
 +44 (0) 1953 886 200
 Fax: +44 (0) 1953 889 222
commissioning@exheat.com
www.exheat.com

REGISTRO DE CONTROL DE LA PUESTA EN SERVICIO

Ajustes del viaje



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Ver IOM: Apéndice C para Procedimiento de Ajuste de Disparo por Sobretemperatura.

Lista de inspección	Número de etiqueta	Estado / Consigna de disparo verificada	Nombre	Fecha	Comentario
01 Compruebe que todos los sensores y transmisores de temperatura están correctamente situados, no presentan daños y funcionan correctamente.					
02 Compruebe los puntos de ajuste de disparo de temperatura y registre los detalles a continuación.					
03 Compruebe el tiempo de disparo por fuga a tierra y anote los detalles a continuación:					
04 Descripción del artículo:					
05 Descripción del artículo:					
06 Descripción del artículo:					
07 Descripción del artículo:					
08 Descripción del artículo:					
09 Descripción del artículo:					
10 Descripción del artículo:					
11 Descripción del artículo:					
12 Descripción del artículo:					
13 Descripción del artículo:					

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Puesta en servicio	EXHEAT Ltd	
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

EXHEAT Ltd
 Threxton Road Ind Est
 Watton, Thetford, Norfolk
 IP25 6NG, Reino Unido Tel:
 +44 (0) 1953 886 200
 Fax: +44 (0) 1953 889 222
commissioning@exheat.com
www.exheat.com

CERTIFICADO DE PUESTA EN MARCHA INICIAL DEL EQUIPO



HEAT

Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Lista de inspección		Firme	Nombre	Fecha	Comentario
01	Registros previos a la puesta en servicio y de puesta en servicio conforme al Apéndice B del Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento cumplimentados y enviados a EXHEAT Limited para su aceptación a más tardar 21 días después de la finalización de la puesta en servicio.				Fecha de puesta en servicio Finalización que debe registrarse a continuación:
02	Registros de comprobación de la conservación del almacenamiento según el Apéndice B del Manual de instalación, uso y mantenimiento cumplimentados y enviados a EXHEAT Limited para su aceptación a más tardar 21 días después de la finalización de la puesta en servicio.				
03	Los registros de mantenimiento rutinario exigidos en la Sección 8 del Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento están completos y disponibles (se presentarán a EXHEAT cuando lo solicite).				
04	Se han realizado y registrado todas las comprobaciones de conservación posteriores a la instalación exigidas por el Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento de EXHEAT entre la finalización de la puesta en servicio y la puesta en marcha (deben presentarse a EXHEAT cuando lo solicite).				La fecha de instalación debe registrarse a continuación:
05	Comprobación de todo el equipo para asegurarse de que se han cumplido todas las Condiciones Especiales de Uso Seguro aplicables.				
06	Confirmar que el medio de flujo de proceso, el caudal o el nivel (lo que sea aplicable) en la dirección de flujo son correctos.				
07	Equipos listos para la puesta en marcha				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Se requiere un certificado cumplimentado para cada pieza del equipo

Es un requisito de la garantía que todas las listas de comprobación de la puesta en servicio y los informes de las pruebas sean completados por el Contratista y firmados durante la puesta en servicio y enviados por correo electrónico a commissioning@exheat.com para su aceptación.

No se aceptará ninguna reclamación bajo la garantía del equipo si los Formularios de Puesta en Marcha y Conservación y este Certificado de Puesta en Marcha del Equipo no han sido proporcionados y aceptados por EXHEAT Ltd antes de cualquier reclamación.

Verificado	Puesta en marcha	EXHEAT Ltd	
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

REGISTRO DE COMPROBACIONES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

Calentador eléctrico



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Lista de inspección		Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
	3 Cheques mensuales				
01	Comprobar si el equipo presenta daños externos				
	6 cheques mensuales (además de los 3 cheques mensuales)				
01	Compruebe que no haya suciedad, residuos, objetos sueltos o humedad en el interior de la caja del terminal.				
02	Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén intactas y bien apretadas, incluidos los terminales de repuesto que no se utilicen.				
03	Compruebe la resistencia del aislamiento del calentador y registre las lecturas en el formulario EXS-FORM-000043-REV2				
04	Compruebe que las juntas de la caja no están dañadas y encajan correctamente.				
05	Comprobar que las trayectorias de la llama no estén dañadas				
06	Compruebe que los conductores de tierra están correctamente instalados y no presentan daños.				
07	Compruebe que las cubiertas del calefactor y de la caja del instrumento están cerradas y que todos los cierres están colocados, bien apretados y son del tipo correcto.				
08	Compruebe que todos los dispositivos de disparo están ajustados y funcionan correctamente; registre los puntos de ajuste en el formulario EXS-FORM-000048.				
	Cheques mensuales 12 (además de los cheques mensuales 3 y 6)				
01	Compruebe los valores de resistencia de carga del calentador y regístrelos en el formulario EXS-FORM-000046				
02	Comprobar el nivel de existencias de repuestos operativos críticos				
	24 cheques mensuales (además de 3, 6 y 12 cheques mensuales)				
01	Retirada del haz calefactor para realizar una inspección visual de la sección sumergida del equipo.				
02	Si el equipo entra dentro de la Sección 13 de la IOM, bajo el Calentador de inmersión en proceso de fluido "seco", póngase en contacto con EXHEAT Ltd para conocer los procedimientos recomendados para la comprobación del mantenimiento.				

NOTA: Es necesario cumplimentar el Registro de Comprobación de Mantenimiento Rutinario como parte de la Comprobación de Conservación Posterior a la Instalación cuando el equipo no se ponga en servicio transcurridos 3 meses desde la Fecha de Instalación y/o puesta en servicio.

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

REGISTRO DE COMPROBACIONES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

Panel de control



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Lista de inspección		Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
	3 Cheques mensuales				
01	Comprobar si el equipo presenta daños externos				
01	6 cheques mensuales (además de los 3 cheques mensuales)				
02	Compruebe que no haya suciedad, residuos, objetos sueltos o humedad en el interior de la carcasa del panel de control.				
03	Limpie la suciedad de los filtros instalados y compruebe el correcto funcionamiento de los ventiladores de refrigeración.				
04	Compruebe que el 50% de las conexiones eléctricas principales están al valor de par específico del documento contractual. Si alguna está suelta, deberá comprobarse otro 100%.				
05	Compruebe la resistencia del aislamiento del panel de control y registre las lecturas en el formulario EXS-FORM- 000045				
06	Comprobar que los recorridos de la llama no estén dañados.				
07	Compruebe que las juntas de la caja no están dañadas y encajan correctamente.				
08	Compruebe que los conductores de tierra están correctamente instalados y no presentan daños.				
09	Compruebe que todos los dispositivos de desconexión, incluidos los termostatos internos, están ajustados y funcionan correctamente; registre los valores de consigna en el EXS-FORM-000048.				
10	Compruebe que todos los prensaestopas y conexiones externas están completos, son estancos y cumplen las especificaciones correctas para su uso en una zona peligrosa (si procede)				
01	12º cheque mensual (además de los cheques trimestrales y semestrales)				
02	Comprobación de los puntos de contacto del recorrido de la llama de los contactores				
03	Compruebe las funciones del MCCB (si procede)				
04	Comprobar anualmente el correcto funcionamiento de la Unidad de Disparo Electrónico (ETU) de los interruptores (si procede).				
05	Comprobar el nivel de existencias de repuestos operativos críticos				

NOTA: Es necesario cumplimentar el Registro de Comprobación de Mantenimiento Rutinario como parte de la Comprobación de Conservación Posterior a la Instalación cuando el equipo no se ponga en servicio transcurridos 3 meses desde la Fecha de Instalación y/o puesta en servicio.

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

REGISTRO DE CONTROL DE ALMACENAMIENTO / CONSERVACIÓN

Calentador eléctrico/ Panel de
 control



HEAT

Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	
Mercancías Fecha de envío:	
Fecha prevista de instalación:	
Fecha prevista de puesta en servicio:	

Fecha	Temperatura de almacenamiento	Humedad de almacenamiento	Formulario de control EXS-FORM-000041 ¿Terminado?	Fecha de activación de ACH	Bolsas Dessicant Fecha modificada	Firmado	Imprimir
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				
			(SÍ/NO)				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

ALMACENAMIENTO / CONTROL DE CONSERVACIÓN

Calentador eléctrico / Panel de control



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	
Mercancías Fecha de envío:	
Fecha prevista de instalación:	
Fecha prevista de puesta en servicio:	

Lista de inspección		Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
CALENTADOR ELÉCTRICO					
01	Asegúrese de que el calefactor no esté expuesto a la luz solar directa.				
02	Asegúrese de que el calentador se almacena en el interior en un ambiente regulado				
03	Compruebe el estado físico general del calefactor/embalaje para detectar cualquier signo de daño.				
04	Compruebe que las cajas de bornes no estén dañadas.				
05	Revise la documentación anterior. Si la documentación anterior contenía recomendaciones, ¿se han aplicado?				
06	Compruebe el entorno de almacenamiento y anote los detalles en el Registro de comprobación de almacenamiento / conservación ((EXS-FORM-000040)				
07	Compruebe el estado de la ACH y registre los detalles en el registro de comprobación de almacenamiento/conservación (EXS-FORM-000040).				
08	Si se han cambiado las bolsas desecantes, anote la fecha en el Registro de comprobación de almacenamiento / conservación (EXS-FORM-000040).				
09	Compruebe la resistencia del aislamiento del calentador y registre las lecturas en el EXS-FORM-000044				
10	Compruebe los valores de resistencia de la carga del calentador y regístrelos en el formulario EXS-FORM-000046				
PANEL DE CONTROL					
Nota. Si el panel de control se suministra con el calefactor, asegúrese de que el panel está en las mismas condiciones de almacenamiento que el calefactor,					
01	Asegúrese de que el panel no está expuesto a la luz solar directa.				
02	Asegúrese de que el Panel se almacena en un lugar cerrado y en un entorno regulado.				
03	Compruebe el estado físico general del panel/embalaje para detectar cualquier signo de daño.				
04	Comprobar que los recintos no estén dañados				
05	Revise la documentación anterior. Si la documentación anterior contenía recomendaciones, ¿se han aplicado?				
06	Compruebe el entorno de almacenamiento y anote los detalles en el Registro de comprobación de almacenamiento/conservación (EXS-FORM-000040).				
07	Compruebe el estado de la ACH y registre los detalles en el registro de comprobación de almacenamiento/conservación (EXS-FORM-000040).				
08	Si se han cambiado las bolsas desecantes, anote la fecha en el Registro de comprobación de almacenamiento / conservación (EXS-FORM-000040).				
09	Compruebe la resistencia del aislamiento del panel de control y registre las lecturas en el formulario EXS-FORM- 000045.				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

REGISTRO DE COMPROBACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Panel de control



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Lista de inspección		Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
01	Compruebe si el panel de control presenta daños.				
02	Compruebe que el panel de control se ha montado correctamente, en particular que es cuadrado, rígido y que no hay puertas arqueadas. Las puertas deben cerrarse y bloquearse fácilmente. Lubrique las bisagras ruidosas según sea necesario.				
03	Compruebe que el panel de control se ajusta a los planos contractuales (consulte el calendario que figura en el apéndice A del pliego de condiciones contractual) Enumere los planos y las revisiones utilizadas en la columna Comentarios.				
04	Compruebe que todos los prensaestopas y conexiones externas están completos, son estancos y se ajustan a las especificaciones correctas para su uso en una zona peligrosa (si procede)				
05	Compruebe que, cuando se hayan realizado interconexiones entre celdas durante la instalación, no haya cables atrapados o dañados.				
06	Compruebe que no haya suciedad, residuos, objetos sueltos o humedad en el interior de la carcasa del panel de control.				
07	Comprobar que la toma de tierra es completa y satisfactoria				
08	Compruebe que las juntas de la caja no están dañadas y encajan correctamente.				
09	Compruebe que el 50% de las conexiones eléctricas principales están al valor de par específico del documento contractual. Si alguna está suelta, deberá comprobarse otro 100%.				
10	Compruebe que las distancias de fuga y separación son correctas.				
11	Compruebe que no hay daños evidentes en el cableado interno.				
12	Compruebe que los ventiladores y los filtros estén libres de residuos y que los ventiladores puedan girar libremente.				
13	Comprobar que las trayectorias de la llama no estén dañadas.				
14	Comprobar que los resguardos, si los hay, están presentes y correctamente situados.				
15	Compruebe que todas las cerraduras de las puertas funcionan correctamente y que todos los enclavamientos de aislamiento con las puertas del panel funcionan.				
16	Compruebe la resistencia del aislamiento del panel de control y registre las lecturas en el EXS-FORM-000045				
17	Compruebe que todas las etiquetas y rótulos están presentes, son seguros y están correctamente marcados.				
18	Compruebe que todos los dispositivos de disparo, incluidos los termostatos internos, estén ajustados y funcionen correctamente; registre los puntos de ajuste en el formulario EXS-FORM-000048.				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

REGISTRO DE COMPROBACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Calentador eléctrico



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Lista de inspección		Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
01	Compruebe el estado físico general del calefactor para detectar cualquier signo de daño.				
02	Compruebe que las cajas de bornes no estén dañadas.				
03	Compruebe que el calentador se ajusta a los planos contractuales, incluida la indicación de la dirección del flujo (consulte el calendario que figura en el apéndice A del pliego de condiciones contractual).				
04	Compruebe que todos los cierres, prensaestopas y tapones están completos, bien apretados y se ajusta a las especificaciones correctas para su uso en una zona peligrosa (si procede).				
05	Compruebe que no haya suciedad, residuos, objetos sueltos o humedad en el interior de la caja del terminal.				
06	Comprobar que la toma de tierra es completa y satisfactoria				
07	Compruebe que las juntas de la caja no están dañadas y encajan correctamente.				
08	Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén bien apretadas, incluidos los terminales no utilizados de repuesto.				
09	Compruebe que las distancias de fuga y separación son correctas.				
10	Compruebe que no hay daños evidentes en el cableado interno.				
11	Compruebe que el aparato está adecuadamente protegido contra la corrosión, la intemperie, las vibraciones y cualquier otro factor adverso.				
12	Compruebe que los resguardos, cuando sean necesarios, estén presentes y correctamente situados.				
13	Comprobar que los recorridos de la llama no estén dañados.				
14	Compruebe la resistencia del aislamiento del calentador y registre las lecturas en el formulario EXS-FORM-000044				
15	Compruebe que todas las etiquetas y rótulos están presentes, son seguros y están correctamente marcados.				
16	Compruebe que las cubiertas del calefactor y de la caja del instrumento están cerradas y que todos los cierres están colocados, bien apretados y son del tipo correcto.				
17	Compruebe que todos los dispositivos de disparo están ajustados y funcionan correctamente; (registre los puntos de ajuste en el formulario EXS-FORM-000048)				
18	Sistema de fugas a tierra instalado y puntos de ajuste comprobados (registrar los puntos de ajuste en el formulario EXS-FORM-000048)				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

EXHEAT Ltd
 Threxton Road Ind Est
 Watton, Thetford, Norfolk
 IP25 6NG, Reino Unido Tel:
 +44 (0) 1953 886 200
 Fax: +44 (0) 1953 889 222

commissioning@exheat.com
www.exheat.com

COMPROBAR REGISTRO

Resistencia de aislamiento Calentador eléctrico



HEAT

Descripción												
PO No												
Nº de referencia												
	Resistencia de aislamiento M.ohm										Comentarios	
	De escenario a escenario								Fase a Tierra			
Escenario	1	2	3	4	5	6	7	8	L1	L2		L3
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
Fecha de prueba Megger:												
<i>Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.</i>												
Verificado	Fabricación/Construcción				Conexión y puesta en servicio				EXHEAT Ltd			
Nombre												
Firma												
Fecha												
Nº de certificado CompEX												

Apéndice C. Ajuste de los dispositivos de disparo por sobretemperatura (WI/09/131)

Alcance

Este procedimiento se aplica al ajuste de los dispositivos de disparo por sobretemperatura utilizados en los circuitos de protección de todos los calentadores Ex e fabricados por la empresa. También se recomienda para todos los demás tipos de calentadores.

El incumplimiento de este procedimiento anulará todas las certificaciones suministradas y expedidas para el uso de equipos en zonas peligrosas.

Procedimiento

- Asegúrese de que todos los equipos de prueba están dentro de su período de calibración antes de su uso.
- Asegúrese de que todos los sensores de sobretemperatura y transmisores (si están instalados) están correctamente situados, no están dañados y funcionan.
- Ajuste la escala superior del dispositivo del controlador de disparo muy por encima de la temperatura de disparo requerida.
- Utilizando un simulador/inyector de señal de sensor conectado en lugar del sensor de sobretemperatura, aumente la salida para que corresponda a la temperatura de disparo requerida.
- Ajuste a la baja el dispositivo del controlador de disparo hasta que sólo se dispare.
- Verifique el ajuste regulando la salida del simulador/inyector muy por debajo de la temperatura de disparo y, a continuación, aumente gradualmente la salida hasta que el dispositivo controlador de disparo funcione.
- Si este disparo se produce fuera de una banda de tolerancia de $+5^{\circ}\text{C}$, ajuste lo necesario y repita el paso anterior para comprobarlo.
- Cuando la verificación se haya realizado correctamente, vuelva a conectar el sensor de sobretemperatura.
- Repita el procedimiento para cada dispositivo de disparo por sobretemperatura.
- Una vez ajustados todos los dispositivos de disparo por sobretemperatura, asegúrese de volver a colocar las tapas de la caja de bornes.
- Asegúrese de que las cajas que contienen los dispositivos de control de disparo estén cerradas con llave o herramienta especial.

Nota: Debido a los requisitos de certificación ATEX / UKEX, todos los calefactores certificados EXHEAT (haz nuevo/repetido) requerirán que el amplificador de disparo del sensor de sobretemperatura de brida (TE1) cumpla la norma EN50495. Por lo tanto, es necesario que el cliente se asegure de que el amplificador de disparo instalado originalmente en el panel de control asociado cumple este nuevo requisito.

Apéndice G/G1. PED/PE(S)R Requisitos esenciales de seguridad

Consulte el Libro de datos de fabricación de calentadores.

Apéndice H/H1. Criterios de diseño PED/PE(S)R

Consulte el Libro de datos de fabricación de calentadores

Apéndice X. Anexo OIM Ex Calentador

Ver página siguiente

Manual de instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Anexo X

Anexo calentador IOM Ex

© EXHEAT® Ltd.

Consulte la última edición en el sitio web de EXHEAT (www.exheat.com)



www.exheat.com/iom

Contenido

Sección	Página
1 Datos de contacto	4
2 Descripción del equipo	5
3 Seguridad	6
4 Instrucciones de conservación y almacenamiento	7
5 Instrucciones de montaje e instalación	8
6 Instrucciones previas a la puesta en servicio	12
7 Instrucciones de uso	13
8 Instrucciones de mantenimiento	15
9 Detección y corrección de fallos	16
XB Comprobar informes/certificados	18



Para mantener la garantía del equipo y la certificación de zona peligrosa Ex, las instrucciones contenidas en este apéndice deben cumplirse en su totalidad y junto con el manual de instrucciones. En caso de conflicto, prevalecerán las instrucciones contenidas en este apéndice y deberá informarse a EXHEAT.

Sección 1 Datos de contacto

**Reino Unido,
Europa y Estados
Unidos**

EXHEAT Ltd
Polígono industrial de Threxton
Road Watton, Thetford
Norfolk, IP25 6NG, Reino

Unido Tel: +44 (0) 1953

886 205

Fax: +44 (0) 1953 886 222

Correo electrónico:

sales@exheat.com **Página**

web: www.exheat.com

**Consultas
sobre ventas**

Resto del mundo

EXHEAT Ltd c/o Ex Services Pte Ltd
8 Jalan Kilang Barat
Enlace central nº 03-07
Singapur 159351

Tel: +65 6496 4628

Fax: +65 6496 4601

Asistencia técnica

Resto del mundo

**Reino Unido,
Europa y Estados
Unidos**

Servicios Ex
Polígono industrial de Threxton
Road Watton, Thetford
Norfolk, IP25 6NG, Reino

Unido Tel: +44 (0) 1953

886 248

Fax: +44 (0) 1953 889109

Correo electrónico:

contact@exservices.com

Página web:

www.exservices.com

Ex Services Pte Ltd
8 Jalan Kilang Barat
Central Link #03-07
Singapur 159351

Tel: +65 6496 4628

Fax: +65 6496 4601

Sección

2 Descripción del equipo

Consulte el Libro de datos de fabricación por contrato.

Marcas

ATEX/IECEX/UKEX:

Gama FP
 II 2 G D (sólo ATEX y UKEX)

Ex db o Ex db eb IIC T6...T1 Gb

Ex tb IIIC T80°C... T450°C Db

Tamb. -60°C a +60°C

IP66

ADVERTENCIA: NO ABRIR CON TENSIÓN

NO ABRIR EN PRESENCIA DE ATMÓSFERA EXPLOSIVA
CONSULTE LAS INSTRUCCIONES PARA EL TAMAÑO DE LA ENTRADA DE CABLE
LA ESPECIFICACIÓN DEL CABLE DE CAMPO DEBERÁ SER ADECUADA PARA EL LÍMITE DE SOBREPOTECCIÓN DE TEMPERATURA DE LA CAJA
ADVERTENCIA: RIESGO POTENCIAL DE CARGA ELECTROSTÁTICA
VER INSTRUCCIONES

Gama ISE
 II 2 G (sólo ATEX y UKEX)

Ex eb o Ex db eb IIC T6...T1 Gb

Tamb. -60°C a +60°C

IP66 o IP67

NO ABRIR CON TENSIÓN
SI PINTADO - PELIGRO DE CARGA ELECTROSTÁTICA
VER INSTRUCCIONES

Para el resto de certificaciones Ex, consulte el Libro de datos de fabricación por contrato.

Condiciones especiales de uso

Consulte la certificación Ex incluida en el Libro de datos de fabricación por contrato.

d

Uso normal

La observancia de los puntos siguientes reducirá al mínimo el riesgo de accidentes para el personal que utilice equipos eléctricos:

- Mantenga todas las puertas de los cubículos de control cerradas y bloqueadas mientras el equipo esté en funcionamiento y respete todos los avisos de advertencia de seguridad.
- Restrinja el acceso a los recintos de los terminales del calefactor y a las llaves de las puertas de los cubículos de control al personal autorizado competente. Entréguelas únicamente como parte de un sistema de trabajo seguro por escrito para garantizar que las puertas y las cubiertas de los armarios de terminales están:
 - no se desbloquee hasta que se aislen los suministros eléctricos,
 - bloqueado antes de que se restablezca el suministro eléctrico para el funcionamiento normal de los equipos.

Mantenimiento y pruebas

El cliente debe asegurarse de que el mantenimiento, la puesta a punto y las pruebas del equipo sean realizados únicamente por personas autorizadas y competentes.

Deben respetarse las siguientes normas:

- Antes de iniciar los trabajos de mantenimiento, aisle completamente el equipo siempre que sea posible.
- Familiarice a todas las personas que trabajen con el equipo con las instrucciones y la información proporcionadas en el manual.

Sección 4 Instrucciones de conservación y almacenamiento

Cuando así se especifique en el contrato, EXHEAT suministrará los equipos debidamente embalados para su almacenamiento.

Recepción de mercancías

Siga las directrices que se indican a continuación cuando reciba mercancías:

- Utilice todos los puntos de elevación diseñados siempre que traslade el equipo de una zona a otra.



Las argollas de elevación instaladas en la placa de soporte del elemento de los haces de calentadores de inmersión están diseñadas para soportar únicamente el haz durante la retirada y la nueva instalación, junto con eslingas. No están diseñados para el peso combinado del calentador instalado en el recipiente. Lo mismo ocurre con los puntos de elevación de las carcassas terminales de los calefactores de conducto de aire: utilícelos sólo para elevar el haz. Levante el paquete utilizando los puntos de elevación de la sección del conducto.

- Asegúrese en todo momento de que el equipo se desplaza con seguridad y de que no se produce ningún desequilibrio durante el movimiento.
- A la recepción de los equipos en la zona de almacenamiento:
 - Compruebe si se han producido daños durante el transporte. Cualquier daño debe registrarse y notificarse al responsable de la obra y a EXHEAT en un plazo de siete (7) días a partir de la recepción de la mercancía.
 - Asegúrese de que el equipo no esté apilado y respete las marcas de "Por aquí".

Expedición y almacenamiento de correo

Asegúrese de que el equipo se almacena de forma adecuada para minimizar el riesgo de daños accidentales.

Deben respetarse las siguientes instrucciones de conservación:

- Proteja el equipo contra fuentes externas de vibraciones y/o impactos.

Sección 5 Instrucciones de montaje e instalación

Visión general

Consulte el código de prácticas pertinente para el equipo:

IEC/EN 60079-14 para selección e instalación

IEC/EN 60079-17 para la inspección y el mantenimiento de aparatos eléctricos para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Al instalar este tipo de equipos, el contratista/operador de la instalación deberá conocer y respetar las "Condiciones especiales para un uso seguro" que figuran en el/los certificado/s de zona peligrosa del Libro de datos.

El cumplimiento de estas instrucciones es un requisito de la garantía y deben mantenerse pruebas documentadas en forma de lista de comprobación firmada y registros, tal como se indica en el Apéndice XB.

Dispositivos de disparo por sobretemperatura

Es un requisito obligatorio que los dispositivos de sobretemperatura (excluyendo los repuestos) estén conectados de nuevo al sistema de disparo dedicado para cortar la alimentación eléctrica al calentador en caso de sobretemperatura.

Tenga en cuenta los siguientes puntos importantes:

Termopar

Tenga en cuenta la polaridad del circuito para que el sensor funcione correctamente.

Asegúrese de utilizar el cable de compensación adecuado para el tipo de termopar instalado.

RTD

Anote las conexiones correctas para asegurarse de que funcionan como se detalla en los planos de programación.

Transmisores de temperatura

Observe la polaridad de cada dispositivo para asegurarse de que funciona correctamente dentro del bucle de control.

Termostatos

Observe las conexiones indicadas en el dibujo para garantizar un funcionamiento correcto.

Los termostatos preajustados a EXHEAT no requieren ningún ajuste adicional. Ajuste los termostatos que se hayan suministrado sin ajustar para cumplir los requisitos del proceso.



Revisión

En caso de duda sobre estos puntos, póngase en contacto con EXHEAT para que le asesore.

Gen 605

4th Octubre 2022

Página 8 de 29

Dispositivos de disparo por sobretemperatura en circuitos de protección de calentadores Ex e

Los dispositivos de protección, como los termómetros de resistencia PT100 (también conocidos como detectores de temperatura de resistencia o RTD) y los termopares con o sin transmisores de 4-20 mA, **deben configurarse de** acuerdo con el procedimiento EXHEAT del Apéndice C.



El incumplimiento podría dar lugar a la invalidación del Certificado de Zona Peligrosa.

Colocación del equipo en posición



Las argollas de elevación instaladas en la placa de soporte del elemento de los haces de calentadores de inmersión están diseñadas para soportar únicamente el haz durante la retirada y la nueva instalación, junto con eslingas. No están diseñados para el peso combinado del calentador instalado en el recipiente. Lo mismo ocurre con los puntos de elevación de las carcassas terminales de los calefactores de conducto de aire: utilícelos sólo para elevar el haz. Levante el paquete utilizando los puntos de elevación de la sección del conducto.

Instalación del calefactor

Siga los pasos que se indican a continuación para instalar el calefactor:

- Asegúrese de que el equipo está bien sujeto, tanto interna como externamente, y de que no está sometido a tensiones o vibraciones indebidas.
- Si se suministra un haz de calefactores sin carcasa, la parte sumergida debe estar adecuadamente apoyada dentro del recipiente, depósito o conducto correspondiente.
- Asegúrese de que hay espacio suficiente alrededor del calefactor para retirar el haz del calefactor para su mantenimiento.
- Cada calefactor está equipado con dispositivos de seguridad según se detalla en el plano correspondiente a ese contrato. Estos dispositivos de seguridad **deben** mantenerse en buen estado de funcionamiento y conectarse al sistema de disparo específico, tal como se indica en los planos.
- Deberán instalarse enclavamientos de seguridad para garantizar que el calentador sólo pueda ponerse en marcha cuando se alcance el caudal previsto a través del calentador y que éste se desactive en caso de que dicho caudal se reduzca o se interrumpa.
- Asegúrese de que el cable de alimentación es del tipo correcto y está dimensionado para la corriente transportada. Tenlo en cuenta:
 - temperaturas ambiente máximas
 - método de tendido de cables
 - caídas de voltios debidas al tendido de cables.
- Asegúrese de que los cables de alimentación estén debidamente sujetos para evitar que se ejerza una fuerza/tensión indebida sobre los puntos terminales.
- Compruebe que la tensión indicada en la placa de características del calefactor es compatible con la red eléctrica utilizada.
- No interfiera bajo ninguna circunstancia con el cableado o las conexiones internas de EXHEAT. Esto incluye el desvío y la agrupación de cables, que pueden tener un efecto adverso grave en la acumulación de calor generada por el terminal.

Rev 0

Ación 005

4th October 2022 Page 10 of 10

Entradas de cables

Para conocer los detalles de la entrada de cables del calefactor de la gama FP, consulte el Libro de datos de fabricación por contrato.

Para los calefactores de la gama ISE que no se suministran con prensaestopas, se aplica el siguiente procedimiento para taladrar los prensaestopas necesarios:

- Consulte el Libro de datos de fabricación por contrato para obtener información detallada sobre las conexiones de campo previstas.
- Se mantendrá un mínimo de 10 mm entre el borde de los orificios de entrada y el borde de la abertura/pared del recinto.
- Se instalarán prensaestopas, cubos para conductos y adaptadores de rosca adecuados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Cuando se utilicen roscas cónicas, la entrada se roscará asegurándose de que se utilizan como mínimo 3 roscas totalmente engranadas.
- Se debe tener cuidado de no dañar ninguna junta de sellado de la caja durante la instalación del cableado de campo y de eliminar todos los bordes afilados/ rebabas después de formar los orificios de entrada.

Puntos terminales

Consulte el Libro de datos de fabricación por contrato para obtener información detallada sobre los puntos terminales del cableado de campo. Lo siguiente se aplica a los circuitos

Ex e de los calefactores de las gamas ISE y FP:

- Los engarces/aros de cable de campo deberán ser adecuados para la sección transversal.
- Sólo se conectará 1 cable de campo a cada punto terminal.
- Las conexiones de las barras colectoras se realizarán utilizando los conjuntos de perno, tuerca y arandela suministrados.
- Las conexiones de las barras colectoras se apretarán de acuerdo con la norma ISO 898:

M	N.m
5	6.1
6	10.4
8	25.4
10	50
12	88
14	141
16	218
20	426

Protección contra fallos a tierra

Por razones de seguridad, es esencial limitar la magnitud y la duración de las corrientes de defecto a tierra. No es práctico abarcar todos los sistemas posibles, pero tenga en cuenta que, independientemente del sistema que se utilice, el calentador debe estar protegido por un dispositivo adecuado conectado para apagar el calentador en caso de que un elemento del calentador falle a tierra. Los dispositivos adecuados incluyen un dispositivo de corriente residual (RCD) -este es el método preferido y debe utilizarse siempre que sea posible- o un dispositivo de supervisión del aislamiento.

- Ajuste recomendado EXHEAT para RCDs: Disparo instantáneo a 100 mA. El ajuste de tiempo de duración máximo de 10 ms (diez milisegundos) garantiza que cualquier fallo se detecte en un solo ciclo de un sistema de tiristores (si procede).
- Ajuste máximo recomendado para el dispositivo de vigilancia del aislamiento: La resistencia de aislamiento no es superior a 50 ohmios por voltio de tensión nominal.

Asegúrese de que el equipo está conectado a tierra de acuerdo con la filosofía de puesta a tierra de

Si está instalado, un calentador anticondensación debe estar protegido por un disyuntor de fugas a tierra de 30 mA. Los sistemas recomendados pueden solicitarse a EXHEAT.

Antes de poner en servicio el equipo, la instalación completa debe ser aprobada por un supervisor cualificado para garantizar que se ha realizado correctamente y que el sistema es seguro para la puesta en servicio.

Los calentadores sólo deben sumergirse en el fluido para el que están diseñados. La introducción de fluidos alternativos, incluso en pequeñas concentraciones, para fines tales como la esterilización, puede causar graves daños al calentador e invalidará la garantía.

Antes de encender el calentador, compruebe que los elementos del calentador y los sensores de temperatura están completamente sumergidos y que el caudal nominal del proceso pasa por encima de los elementos calefactores.



Asegúrese de que la caja de bornes no esté expuesta a la luz solar directa a temperaturas ambiente superiores a 30°C.

Sección 6 Instrucciones previas a la puesta en servicio

Antes de la puesta en servicio

Las siguientes comprobaciones deben realizarse antes de la puesta en servicio y el equipo no debe conectarse a la red eléctrica hasta que se hayan completado todas las comprobaciones.

Calentadores

Deben realizarse las siguientes comprobaciones previas a la puesta en servicio:

- Asegúrese de que se retiran todos los elementos de conservación, como las bolsas de gel de sílice.



Si la envolvente es de chapa metálica y utiliza una junta de estanqueidad de esponja de silicona de 6 mm de grosor, el par de apriete recomendado para los tornillos M6 (en la tapa, la placa del prensaestopas y la placa posterior) es de 6 Newton metro.

Puesta en servicio

Los procedimientos de esta sección deben llevarse a cabo una vez finalizadas todas las comprobaciones previas a la puesta en servicio. Deben respetarse en todo momento todas las normas de seguridad vigentes en la obra.

Calentador

Estos pasos se aplican a:

- Calefactores con termopares o RTD
- Calefactores con termostatos de control regulables
- Calefactores y paneles con termopares o RTD
- Calefactores y paneles con termostatos de control regulables.

Los pasos son los siguientes:

- Antes de encender el calentador, compruebe que los elementos calentadores y los dispositivos de temperatura están completamente sumergidos y que el flujo de proceso correcto pasa por encima de los elementos calentadores.
-



La protección de bajo caudal y bajo nivel debe proporcionarse en otro punto del sistema para no depender únicamente de los disparos por sobretemperatura del calentador, que no se han proporcionado expresamente para la protección de bajo caudal y bajo nivel.

- Ajuste el dispositivo de control aproximadamente a la temperatura deseada.
- Conecte la alimentación eléctrica del calefactor.
- Asegúrese de que todos los instrumentos de detección de temperatura estén controlados y muestren un aumento de la temperatura.
- Dejar que se establezca la temperatura del proceso.
- Compruebe la temperatura y ajuste los dispositivos de control a la temperatura deseada.

Controlador de temperatura (si está instalado)

Rev 0

Cert 005

4th Octubre 2022 Página 14 de

- Consulte las hojas de datos de los componentes pertinentes en el Libro de datos de ese

equipo.

Sección 7 Instrucciones de uso

General

En esta sección se describen los procedimientos de funcionamiento de diversos equipos suministrados por EXHEAT. Muchos de ellos contienen información vital para garantizar el funcionamiento seguro del equipo y deben ser leídos por todos los operadores/usuarios finales del equipo.

Puesta en marcha normal

Antes de poner en marcha el equipo

- Garantizar que la dirección y las condiciones del flujo del proceso son correctas

Operación

Control de temperatura: calefactores con termostatos de control regulables

Los valores de consigna de la temperatura de control sólo pueden modificarse ajustando el termostato situado en el interior de la tapa de la caja de terminales del calefactor. Los puntos de ajuste de temperatura del dispositivo de certificación no deben ajustarse por encima del ajuste máximo para la Clase T respectiva. Consulte el Libro de datos.

Si se requiere un aumento de la temperatura de funcionamiento del proceso de más de 10°C, póngase en contacto con EXHEAT para verificar que la temperatura de la superficie del elemento resultante es aceptable.



Compruebe que no haya gases peligrosos y aíse la alimentación eléctrica antes de retirar la tapa de la caja de bornes.

Si se ajusta el termostato de las estufas de la gama FP:

- Extremar las precauciones al retirar/volver a colocar las cubiertas de la envolvente para mantener la integridad de los pasos de llama.
- Limpiar a fondo los pasos de llama y volver a recubrirlos con un inhibidor de corrosión Ex d aprobado antes de volver a colocar la cubierta.

Disparo por sobretemperatura - calentador

Los siguientes puntos se aplican a los viajes con calefactor:

- El dispositivo de desconexión sólo funcionará si se produce un fallo de sobretemperatura.
- Investiga el motivo de la desconexión antes de reiniciar el sistema.



Compruebe que no haya gases peligrosos y aíse la alimentación eléctrica antes de retirar la tapa de la caja de bornes.

- Una desconexión sólo puede restablecerse en el calefactor. El dispositivo de disparo y el botón de reinicio se encuentran en el interior de la caja de terminales del calefactor principal. Sólo se puede restablecer cuando la temperatura en el sensor ha caído por debajo del punto de ajuste de temperatura de disparo.



Lo anterior sólo se aplica a los calentadores en los que el disparo de enclavamiento (termostato de sobretemperatura o Hi-Hi) se encuentra dentro de la caja de terminales del calentador.

- Para viajes en calentadores de gama FP:
 - Al retirar o volver a colocar las cubiertas de la caja, extreme las precauciones para garantizar que se mantiene la integridad de los pasos de llama.
 - Limpie a fondo los pasos de llama y vuelva a recubrirlos con un inhibidor de corrosión Ex d aprobado antes de volver a colocar la cubierta.
 - Consulte el código de prácticas pertinente para la selección, instalación y mantenimiento de aparatos eléctricos para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Apagado normal

Para apagar la estufa, pulse el botón de apagado, ya sea en el panel de control o localmente donde se proporciona esta instalación.

Parada de emergencia

Cuando el panel de control sea suministrado por EXHEAT y se disponga del dispositivo de desconexión de emergencia, consulte la información sobre el funcionamiento del panel de control contenida en el Libro de datos del equipo.

Sección 8 Instrucciones de mantenimiento



En el caso de los calefactores de la gama FP, asegúrese de que las superficies del recorrido de la llama estén en buen estado. Notifique cualquier daño a EXHEAT, ya que los recorridos de la llama no están diseñados para ser reparados.

El cumplimiento de estas instrucciones de mantenimiento es un requisito obligatorio. Deben conservarse pruebas documentadas en forma de lista de comprobación firmada y los registros del Apéndice XB.

Sección 9 Detección y corrección de fallos

Todos los calentadores de aire

Consulte las instrucciones de mantenimiento para conocer los procedimientos relacionados con estas averías.

Fallo	Consulte	Resolución
El calefactor no alcanza la temperatura de aire requerida	<ul style="list-style-type: none"> Aíse la fuente de alimentación. Fusibles de alimentación. Los puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura son correctos. Todos los elementos siguen operativos. Tomar lectura de resistencia de carga. La resistencia entre fases debe ser igual. Caudal de aire no superior al nominal de diseño. 	Póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento.
Temperatura del aire demasiado alta	<ul style="list-style-type: none"> Puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura correctos. Caudal de aire no inferior al nominal de diseño. 	
Disparos del calentador	<ul style="list-style-type: none"> Caudal de aire no inferior al nominal de diseño y distribuido uniformemente por la sección transversal del conducto. La tensión de alimentación es correcta. Todos los dispositivos de disparo funcionan correctamente y los sensores no fallan. Temperatura ambiente dentro de los límites de diseño. 	Consulte el Apéndice A.
Disparo por fuga a tierra	<p>Limitar las corrientes de defecto a tierra (magnitud y/o duración) es esencial para la seguridad.</p> <p>El dispositivo de protección contra cortocircuitos a tierra está diseñado para proporcionar una protección de seguridad crítica si se produce una fuga de corriente a tierra. Investigue a fondo y rectifique cualquier condición de desconexión antes de restablecer el sistema y poner en funcionamiento el calentador. Además, si el proceso es con gas, despresurice el sistema durante la investigación.</p>	<p>Si se ha producido un disparo por fuga a tierra, aíse el calentador y:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compruebe la resistencia del aislamiento según el apartado 8. Compruebe los ajustes del dispositivo de protección diferencial de acuerdo con la Sección 5. <p>En caso de avería de un elemento calefactor, retírelo y sustitúyalo antes de volver a poner la estufa en servicio. Si esto no es posible, puede ser aceptable desconectar el elemento averiado y aislarlo adecuadamente, siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> EXHEAT acepta y aprueba las medidas correctoras propuestas antes del inicio de las obras. El elemento que ha fallado ha sido taponado según un procedimiento aprobado por EXHEAT.

Todos los calentadores de inmersión

Consulte las instrucciones de mantenimiento para conocer los procedimientos relacionados con estas averías.

Fallo	Consulte	Resolución
El calentador no alcanza la temperatura de proceso requerida	<ul style="list-style-type: none"> Aislar la fuente de alimentación Fusibles de alimentación. Puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura correctos. Todos los elementos siguen operativos tomando la lectura de la resistencia de carga. La resistencia entre fases debe ser igual. Caudal de aire no superior al nominal de diseño 	Póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento.
Temperatura de proceso demasiado alta	<ul style="list-style-type: none"> Los puntos de ajuste del dispositivo de control de temperatura son correctos. Flujo del proceso dentro de los límites de diseño 	
Disparos del calentador	<ul style="list-style-type: none"> Caudal de proceso no inferior al nominal de diseño y dentro de los límites de diseño La tensión de alimentación es correcta. Todos los dispositivos de disparo funcionan correctamente y los sensores no fallan. La temperatura ambiente está dentro de los límites de diseño. 	Póngase en contacto con EXHEAT para obtener asesoramiento. Consulte el Apéndice A.
Disparo por fuga a tierra	<p>Limitar las corrientes de defecto a tierra (magnitud y/o duración) es esencial para la seguridad.</p> <p>El dispositivo de protección contra cortocircuitos a tierra está diseñado para proporcionar una protección de seguridad crítica si se produce una fuga de corriente a tierra. Investigue a fondo cualquier condición de desconexión y rectifíquela antes de restablecer el sistema y poner en funcionamiento el calentador. Si el proceso es con gas, despresurice el sistema durante la investigación.</p>	<p>Si se ha producido un disparo por fuga a tierra, aisle el calentador y:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compruebe la resistencia del aislamiento según el apartado 8. Compruebe que los ajustes del dispositivo de protección diferencial son correctos según el apartado 5. <p>En caso de avería de un elemento calefactor, retírelo y sustitúyalo antes de volver a poner la estufa en servicio. Si esto no es posible, puede ser aceptable desconectar el elemento averiado y aislarlo convenientemente, siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> EXHEAT acepta y aprueba las medidas correctoras propuestas antes del inicio de las obras. El elemento que ha fallado ha sido taponado según un procedimiento aprobado por EXHEAT.

Apéndice X Informes de control/Certificados

REGISTRO DE CONTROL DE LA PUESTA EN SERVICIO

Ajustes del viaje



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Ver IOM: Apéndice C para Procedimiento de Ajuste de Disparo por Sobretemperatura.

Lista de inspección	Número de etiqueta	Estado / Consigna de disparo verificada	Nombre	Fecha	Comentario
01 Compruebe que todos los sensores y transmisores de temperatura están correctamente situados, no presentan daños y funcionan correctamente.					
02 Compruebe los puntos de ajuste de disparo de temperatura y registre los detalles a continuación.					
03 Compruebe el tiempo de disparo por fuga a tierra y anote los detalles a continuación:					
04 Descripción del artículo:					
05 Descripción del artículo:					
06 Descripción del artículo:					
07 Descripción del artículo:					
08 Descripción del artículo:					
09 Descripción del artículo:					
10 Descripción del artículo:					
11 Descripción del artículo:					
12 Descripción del artículo:					
13 Descripción del artículo:					

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Puesta en servicio	EXHEAT Ltd	
Nombre			
Firma			
Fecha			
Nº de certificado CompEX			

CERTIFICADO DE PUESTA EN MARCHA INICIAL DEL EQUIPO



Nº de etiqueta	
Descripción	
PO No	
Nº de referencia	

Lista de inspección		Firme	Nombre	Fecha	Comentario
01	Registros previos a la puesta en servicio y de puesta en servicio conforme al Apéndice B del Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento cumplimentados y enviados a EXHEAT Limited para su aceptación a más tardar 21 días después de la finalización de la puesta en servicio.				Fecha de puesta en servicio Finalización que debe registrarse a continuación:
02	Registros de comprobación de la conservación del almacenamiento según el Apéndice B del Manual de instalación, uso y mantenimiento cumplimentados y enviados a EXHEAT Limited para su aceptación a más tardar 21 días después de la finalización de la puesta en servicio.				
03	Los registros de mantenimiento rutinario exigidos en la Sección 8 del Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento están completos y disponibles (se presentarán a EXHEAT cuando lo solicite).				
04	Se han realizado y registrado todas las comprobaciones de conservación posteriores a la instalación exigidas por el Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento de EXHEAT entre la finalización de la puesta en servicio y la puesta en marcha (deben presentarse a EXHEAT cuando lo solicite).				La fecha de instalación debe registrarse a continuación:
05	Comprobación de todo el equipo para asegurarse de que se han cumplido todas las condiciones especiales de uso seguro aplicables.				
06	Confirmar que el medio de flujo de proceso, el caudal o el nivel (lo que sea aplicable) en la dirección de flujo son correctos.				
07	Equipos listos para la puesta en marcha				

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Se requiere un certificado cumplimentado para cada pieza del equipo

Es un requisito de la garantía que todas las listas de comprobación de la puesta en servicio y los informes de las pruebas sean completados por el Contratista y firmados durante la puesta en servicio y enviados por correo electrónico a commissioning@exheat.com para su aceptación.

No se aceptará ninguna reclamación bajo la garantía del equipo si los Formularios de Puesta en Marcha y Conservación y este Certificado de Puesta en Marcha del Equipo no han sido proporcionados y aceptados por EXHEAT Ltd antes de cualquier reclamación.

Verificado	Puesta en servicio	EXHEAT Ltd	
Nombre			
Firma			
Fecha	Rev 0	Cert 005	4 th Octubre 2022
Nº de certificado			Página 24 de 29

REGISTRO DE COMPROBACIONES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

Calentador eléctrico



HEAT

Nº de etiqueta					
Descripción					
PO No					
Nº de referencia					
Lista de inspección		Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
	3 Cheques mensuales				
01	Comprobar si el equipo presenta daños externos				
	6 cheques mensuales (además de los 3 cheques mensuales)				
01	Compruebe que no haya suciedad, residuos, objetos sueltos o humedad en el interior de la caja del terminal.				
02	Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén intactas y bien apretadas, incluidos los terminales de repuesto que no se utilicen.				
03	Compruebe la resistencia del aislamiento del calentador y registre las lecturas en el formulario IR-H01.				
04	Compruebe que las juntas de la caja no están dañadas y encajan correctamente.				
05	Comprobar que las trayectorias de la llama no estén dañadas				
06	Compruebe que los conductores de tierra están correctamente instalados y no presentan daños.				
07	Compruebe que las cubiertas del calefactor y de la caja del instrumento están cerradas y que todos los cierres están colocados, bien apretados y son del tipo correcto.				
08	Compruebe que todos los dispositivos de disparo están ajustados y funcionan correctamente; registre los puntos de ajuste en el formulario TR-02.				
	Cheques mensuales 12 (además de los cheques mensuales 3 y 6)				
01	Compruebe los valores de resistencia de carga del calentador y regístrelos en el formulario LR-02.				
02	Si el equipo entra dentro de la Sección 13 de la IOM, bajo el Calentador de inmersión en proceso de fluido "seco", póngase en contacto con EXHEAT Ltd para conocer los procedimientos recomendados para la comprobación del mantenimiento.				
03	Comprobar el nivel de existencias de repuestos operativos críticos				
	24 Cheques Mensuales (además de los Cheques Mensuales 3, 6 y 12)				
01	Retirada del haz calefactor para realizar una inspección visual de la sección sumergida del equipo.				

NOTA: Es necesario cumplimentar el Registro de Comprobación de Mantenimiento Rutinario como parte de la Comprobación de Conservación Posterior a la Instalación cuando el equipo no se ponga en servicio transcurridos 3 meses desde la Fecha de Instalación y/o puesta en servicio.

Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.

Verificado	Fabricación/Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd
Nombre			
Firma			
Rev 0	Cert 005	4 th Octubre 2022	Página 26 de
Fecha		29	

Nº de certificado CompEX			
-------------------------------------	--	--	--

REGISTRO DE COMPROBACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Calentador eléctrico



HEAT

Nº de etiqueta				
Descripción				
PO No				
Nº de referencia				
Lista de inspección	Códigos de estado	Nombre	Fecha	Comentario
01				Compruebe el estado físico general del calefactor para detectar cualquier signo de daño.
02				Compruebe que las cajas de bornes no estén dañadas.
03				Compruebe que el calentador se ajusta a los planos contractuales, incluida la indicación de la dirección del flujo (consulte el calendario que figura en el apéndice A del pliego de condiciones contractual).
04				Compruebe que todos los cierres, prensaestopas y tapones están completos, bien apretados y se ajustan a las especificaciones correctas para su uso en una zona peligrosa (si procede).
05				Compruebe que no haya suciedad, residuos, objetos sueltos o humedad en el interior de la caja del terminal.
06				Comprobar que la toma de tierra es completa y satisfactoria
07				Compruebe que las juntas de la caja no están dañadas y encajan correctamente.
08				Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén bien apretadas, incluidos los terminales no utilizados de repuesto.
09				Compruebe que las distancias de fuga y separación son correctas.
10				Compruebe que no hay daños evidentes en el cableado interno.
11				Compruebe que el aparato está adecuadamente protegido contra la corrosión, la intemperie, las vibraciones y cualquier otro factor adverso.
12				Compruebe que los resguardos, cuando sean necesarios, estén presentes y correctamente situados.
13				Comprobar que los recorridos de la llama no estén dañados.
14				Compruebe la resistencia del aislamiento del calentador y registre las lecturas en el formulario EXS-FORM-000044
15				Compruebe que todas las etiquetas y rótulos están presentes, son seguros y están correctamente marcados.
16				Compruebe que las cubiertas del calefactor y de la caja del instrumento están cerradas y que todos los cierres están colocados, bien apretados y son del tipo correcto.
17				Compruebe que todos los dispositivos de disparo están ajustados y funcionan correctamente; (registre los puntos de ajuste en el formulario EXS-FORM-000048)
18				Sistema de fugas a tierra instalado y puntos de ajuste comprobados (registrar los puntos de ajuste en el formulario EXS-FORM-000048)
<p>Lleve a cabo estas actividades de acuerdo con los códigos de práctica pertinentes relativos a la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en zonas no peligrosas o peligrosas, según proceda.</p>				
Verificado	Fabricación/ Construcción	Conexión y puesta en servicio	EXHEAT Ltd	
Nombre				
Firma Rev 0		Cert 005	4 th Octubre 2022 Página 28 de	
Fecha			29	

Nº de certificado CompEX			
-------------------------------------	--	--	--



www.exheat.com/iom

© Copyright EXHEAT® 2024

4.2 Edition (June 2024)

Refer to EXHEAT website for latest edition