



Bombas/estaciones de bombeo KRAL

C, K, L, M, N, NB, W y estaciones de bombeo

Según normativa ATEX



Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.



Deben tenerse en cuenta las indicaciones y prescripciones para la utilización en zonas con peligro de explosión.

OIX 01es
Edición 2018-11
Instrucciones originales

1	Acerca de este documento	3
1.1	Indicaciones generales	3
1.2	Documentación aplicable	3
1.3	Grupos de destinatarios	3
1.4	Símbolos	4
1.4.1	Niveles de peligro	4
1.4.2	Señales de peligro	4
1.4.3	Símbolos en este documento	4
2	Seguridad	5
2.1	Uso adecuado en zonas con peligro de explosión	5
2.2	Atmósfera explosiva	5
2.3	Fuentes de encendido potenciales	5
2.4	Valores límite para temperaturas superficiales	5
2.5	Evaluación de los grupos de bombas y las estaciones de bombeo	6
2.6	Obligaciones adicionales del propietario para la utilización en zonas con peligro de explosión	6
2.7	Indicaciones de seguridad	7
2.7.1	Indicaciones de seguridad adicionales para la utilización en zonas con peligro de explosión	7
2.7.2	Fuentes de encendido en el funcionamiento normal	8
2.7.3	Fuentes de encendido en caso de averías previsibles	8
3	Identificación	10
3.1	Identificación ATEX	10
4	Transporte, almacenamiento	10
4.1	Almacenamiento de los cartuchos de calefacción	10
5	Montaje, desmontaje	11
5.1	Montaje de la calefacción eléctrica	11
6	Conexión	12
6.1	Conexión de la calefacción eléctrica	12
7	Funcionamiento	13
7.1	Puesta en marcha	13
7.1.1	Comprobación de la resistencia del aislamiento	13
8	Mantenimiento	13
8.1	Requisitos de mantenimiento adicionales para la utilización en zonas con peligro de explosión	13
8.2	Comprobación del cartucho de calefacción	14

1 Acerca de este documento

1.1 Indicaciones generales

Las presentes instrucciones complementan el manual de instrucciones de la bomba/estación de bombeo. Debe tenerse en cuenta obligatoriamente para la utilización en atmósferas con peligro de explosión.

Al igual que el manual de instrucciones de la bomba/estación de bombeo, las presentes instrucciones complementarias también forman parte del producto y deben conservarse para un uso posterior.

1.2 Documentación aplicable

- Manual de instrucciones de la bomba/estación de bombeo
- Datos técnicos y manual de instrucciones de la calefacción eléctrica montada opcionalmente

1.3 Grupos de destinatarios

Las instrucciones van dirigidas a las siguientes personas:

- Personas que trabajan con el producto
- Propietarios responsables de la utilización del producto

Al principio de cada capítulo de estas instrucciones se hace referencia por separado a la cualificación necesaria del personal. La siguiente tabla ofrece un cuadro sinóptico.

Grupo de destinatarios	Actividad	Cualificación
Personal de transporte	Transporte, descarga	El personal de transporte es personal especializado que debido a su formación, sus conocimientos, su experiencia y conforme a las disposiciones correspondientes, puede realizar el transporte de los productos adecuadamente. El personal de transporte reconoce y evita los posibles peligros y daños materiales relacionados con esta actividad.
Conductor de la grúa móvil, conductor de la grúa, conductor de la carretilla apiladora	Descarga, instalación	El conductor de la grúa móvil, el conductor de la grúa y el conductor de la carretilla apiladora son personal especializado que debido a su formación, sus conocimientos, su experiencia y conforme a las disposiciones correspondientes, pueden realizar trabajos con la grúa y con la carretilla apiladora adecuadamente. El conductor de la grúa móvil, el conductor de la grúa y el conductor de la carretilla apiladora reconocen y evitan los posibles peligros y daños materiales relacionados con esta actividad.
Montador	Instalación, conexión	Los montadores son personal especializado que debido a su formación, sus conocimientos, su experiencia y conforme a las disposiciones correspondientes, pueden realizar el montaje adecuadamente. Los montadores reconocen y evitan los posibles peligros y daños materiales relacionados con esta actividad.
Electricista	Conexión eléctrica	Los electricistas son personal especializado que debido a su formación, sus conocimientos, su experiencia y conforme a las disposiciones correspondientes, pueden realizar adecuadamente los trabajos en los equipamientos e instalaciones eléctricas. Los electricistas reconocen y evitan los posibles peligros y daños materiales relacionados con esta actividad.
Personal formado	Tarea asignada	El personal formado ha recibido una formación a cargo del propietario sobre las tareas que le han sido asignadas y sobre los posibles peligros en caso de comportamiento inadecuado.

Tab. 1: Grupos de destinatarios

1.4 Símbolos

1.4.1 Niveles de peligro

	Palabra de señalización	Nivel de peligro	Consecuencias en caso de inobservancia
	PELIGRO	Peligro inminente	Lesiones corporales graves, muerte
	ADVERTENCIA	Posible peligro inminente	Lesiones corporales graves, invalidez
	ATENCIÓN	Posible situación peligrosa	Lesiones corporales leves
	AVISO	Posible situación peligrosa	Daños materiales

1.4.2 Señales de peligro

	Significado	Causa y posibles consecuencias en caso de inobservancia
	Tensión eléctrica	La tensión eléctrica puede provocar lesiones corporales graves o la muerte.
	Campo magnético	El campo magnético puede provocar lesiones corporales graves o la muerte.
	Carga suspendida	La caída de objetos puede provocar lesiones corporales graves o la muerte.
	Carga pesada	Las cargas pesadas pueden provocar lesiones graves en la espalda.
	Peligro de resbalamiento	El fluido de bombeo y los aceites que salgan sobre el suelo o las superficies de acceso pueden provocar caídas que pueden tener como consecuencia lesiones corporales graves o la muerte.
	Sustancias inflamables	El fluido de bombeo y los aceites que salgan pueden ser muy inflamables y pueden provocar lesiones graves por quemaduras.
	Superficie caliente	Las superficies calientes del grupo de bombas pueden provocar lesiones por quemaduras.

1.4.3 Símbolos en este documento

	Significado
	Advertencia de daños personales
	Indicación de seguridad
	Señal de prohibición para marcapasos
	Requerimiento de actuación
1.	Instrucciones de actuación de varios pasos
2.	
3.	
	Resultado de actuación
	Referencia cruzada

2 Seguridad

2.1 Uso adecuado en zonas con peligro de explosión

La directiva ATEX 2014/34/UE se aplica para aparatos y sistemas de protección para el uso adecuado en zonas con peligro de explosión.

Como aparatos se consideran por definición máquinas, medios de producción, ..., que de manera individual o combinada han sido diseñados para la generación, la transmisión, el almacenamiento, la medición, la regulación y la transformación de energía y/o para el procesamiento de materiales y que pueden provocar una explosión debido a sus **propias** fuentes de encendido potenciales.

2.2 Atmósfera explosiva

Una atmósfera explosiva es una mezcla de aire y gases, vapores, nieblas o polvos inflamables bajo condiciones atmosféricas, en la que el proceso de combustión se transmite a la mezcla no inflamada completa después de que haya tenido lugar la inflamación.

Los productos solo se considerarán como pertenecientes al ámbito de aplicación de la directiva ATEX si han sido diseñados total o parcialmente para la utilización en zonas con peligro de explosión.

2.3 Fuentes de encendido potenciales

Las fuentes de encendido potenciales pueden ser: chispas eléctricas, arcos eléctricos o rayos, descargas electrostáticas, ondas electromagnéticas, radiación ionizante, superficies calientes, llamas y gases calientes, chispas generadas mecánicamente, radiación en la zona espectral óptica, reacciones químicas, densificación.

Otro elemento determinante de los aparatos en el sentido de la directiva ATEX consiste en que deben poseer sus propias fuentes de encendido potenciales.

Las fuentes de encendido propias de los aparatos no eléctricos, como las bomba de husillo roscado pueden ser, p. ej. superficies calientes o chispas que se generan por fricción.

Calefacción eléctrica (opcional)

Las bombas de husillo roscado pueden estar equipadas opcionalmente con una calefacción eléctrica. Como consecuencia, pueden resultar restricciones adicionales para la utilización en zonas con peligro de explosión.

Indicación Para la utilización de una calefacción eléctrica debe tenerse en cuenta adicionalmente la identificación ATEX de la calefacción eléctrica.

2.4 Valores límite para temperaturas superficiales

En la norma ISO 80079-36 se definen los valores límite permitidos para temperaturas superficiales. Para ello se distingue entre gases/vapores y polvos.

En el caso de los gases y los vapores, los medios de producción se dividen en clases de temperatura.

Clase de temperatura	Máx. temperatura superficial [°C]	Rango de temperatura para mezclas [°C]	Gas típico (selección)
T1	450	> 450	I: Metano II A: Acetona, metano, metanol, propano II B: Gas natural II C: Hidrógeno
T2	300	> 300 – ≤ 450	II A: Alcohol etílico, n-butano II B: Etileno II C: Acetileno
T3	200	> 200 – ≤ 300	II A: Gasóleo, aceites combustibles II B: Sulfuro de hidrógeno
T4	135	> 135 – ≤ 200	II A: Acetaldehído, éter etílico
T5	100	> 100 – ≤ 135	–
T6	85	> 85 – ≤ 100	II C: Hidrocarburo de azufre

Tab. 2: Temperaturas límite para gases y vapores

2 Seguridad

2.5 Evaluación de los grupos de bombas y las estaciones de bombeo

En el caso de los polvos, se indica la máxima temperatura superficial permitida del medio de producción en lugar de la clase de temperatura, ya que aquí se debe mantener adicionalmente una distancia de seguridad entre la temperatura superficial y la temperatura de encendido.

La temperatura límite superficial permitida se obtiene como resultado de los dos valores calculados de los procesos A y B de la norma EC 50281-2-1:

Temperatura límite = MÍN (valor A - 75 °C) y (valor B x 2/3)

Polvo (selección)	IEC 50281-2-1 Proceso A [°C]	IEC 50281-2-1 Proceso B [°C]	Máx. temperatura límite superficial permitida [°C]
Polvo de madera	300	400	225
Celulosa	370	500	295
Lignito	225	380	150
Hollín	385	620	310
Azufre	280	280	186
Aluminio	280	530	205

Tab. 3: Temperaturas límite para polvos para el grupo de aparatos II

Polvo	IEC 50281-2-1 Proceso A [°C]	IEC 50281-2-1 Proceso B [°C]	Máx. temperatura superficial [°C]
En cualquier superficie en la que se encuentre polvo	–	–	150
Si se espera que se produzcan depósitos de polvo de carbón, p. ej. en los interiores de las carcasas	–	–	450

Tab. 4: Temperaturas límite para polvos para el grupo de aparatos I

2.5 Evaluación de los grupos de bombas y las estaciones de bombeo

El conjunto de los motores y bombas relativos a los grupos de bombas, así como las estaciones de bombeo deben ser considerados como un "grupo de aparatos individuales". Según el apartado 3.7.5. de las líneas de actuación ATEX el fabricante de un grupo de aparatos individuales puede basarse en ello para considerar suficiente sólo la última de las directivas si existe una declaración de conformidad al respecto. Esto tiene validez en particular para los acoplamientos y motores, y los aparatos que se incluyen en esta directiva y además, para elementos constitutivos que, por ejemplo, se utilicen para la construcción de la estación (indicadores de caudal, conmutadores de presión, etc.). Para más información al respecto consulte la documentación correspondiente de este aparato.

El fabricante de un grupo de aparatos individuales supervisa únicamente que se observaran peligros resultantes de la combinación total de los elementos constitutivos. Este no es el caso de los grupos de bombas y de las estaciones de bombeo fabricadas por KRAL. Por lo que no es necesario según la directiva, una declaración de conformidad o certificación adicional de este grupo de aparatos individuales.

2.6 Obligaciones adicionales del propietario para la utilización en zonas con peligro de explosión

Para la utilización del producto en zonas con peligro de explosión, el propietario está sujeto a obligaciones adicionales en virtud de la directiva operativa ATEX (prescripciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los empleados que pueden estar en peligro por las atmósferas explosivas).

Como consecuencia, resultan las siguientes obligaciones adicionales para el propietario:

- Identificar las zonas Ex.
- Señalizar todas las prohibiciones claramente.
- Redactar documentos de protección contra explosión para cada zona.
- Imponer prohibiciones de acceso para personas no autorizadas.

2.7 Indicaciones de seguridad

2.7.1 Indicaciones de seguridad adicionales para la utilización en zonas con peligro de explosión



Las siguientes indicaciones de seguridad deberán tenerse siempre en cuenta:

Las zonas con peligro de explosión se dividen de acuerdo con la frecuencia y la duración de la aparición de atmósferas explosiva en las zonas. A partir de esta clasificación se obtiene el alcance de las medidas a tomar de acuerdo con la directiva 1999/92/CE.

En la zona interna de la bomba, la existencia de una zona Ex depende de las características del fluido de bombeo.

- Con fluidos de bombeo cuyo punto de inflamación se encuentre **por debajo** de la máxima temperatura ambiente permitida, se deberá considerar la zona Ex 0 en el interior de la bomba en caso de presencia de aire en los tubos o la bomba.

Solo cuando se excluye el bombeo simultáneo de fluido de bombeo y aire por medidas relativas a la planta, ya solo existirá la zona Ex 2 en el interior de la bomba (atmósfera explosiva solo en caso de averías).

- Con fluidos de bombeo cuyo punto de inflamación se encuentre **por encima** de la máxima temperatura ambiente permitida, no podrá existir una atmósfera explosiva incluso con presencia de aire en los tubos o en la bomba. En este caso, no existe ninguna zona Ex en el interior de la bomba.



PELIGRO

Peligro de muerte por pérdida de la protección contra explosión.

La temperatura dentro y en la bomba no deberá superar los valores límite que dependan de la utilización concreta y del fluido de bombeo. El valor límite es la máxima temperatura superficial permitida - 25 K, ya que después de la desconexión aún tiene lugar un calentamiento adicional durante un breve periodo de tiempo.

- ▶ Asegúrese de que la temperatura dentro y en la bomba se comprueba de forma continua.
- ▶ Utilice un indicador de caudal para, p. ej., poder reaccionar de forma inmediata ante la marcha en seco.
- ▶ Alternativamente, compruebe la temperatura directamente dentro/en la bomba con un sensor de temperatura.
- ▶ En caso de superación del valor límite de temperatura, se deberá desconectar inmediatamente el grupo de bombas.



PELIGRO

Peligro de muerte por pérdida de la protección contra explosión.

Los cartuchos de calefacción deben almacenarse, montarse, funcionar y comprobarse regularmente de acuerdo con el manual de instrucciones y los datos técnicos del fabricante, ya que de lo contrario no estará garantizada la protección contra explosión.

- ▶ Los cartuchos de calefacción están cerrados de fábrica. No abra el cartucho de calefacción.
- ▶ Almacene el cartucho de calefacción protegido del polvo.
- ▶ Compruebe la resistencia del aislamiento del cartucho de calefacción antes de la puesta en marcha.
- ▶ Después del montaje, compruebe el cartucho de calefacción regularmente.
- ▶ Las indicaciones y los datos técnicos del fabricante del cartucho de calefacción deben tenerse en cuenta obligatoriamente.

Los siguientes apartados enumeran posibles fuentes de encendido de acuerdo con la norma EN 1127-1.

2 Seguridad

2.7 Indicaciones de seguridad

2.7.2 Fuentes de encendido en el funcionamiento normal

Fuentes de encendido en el funcionamiento normal	Causas y medidas de protección
Electricidad estática	En el acoplamiento puede generarse una carga estática debido a los elastómeros. ▶ Ponga la bomba/el grupo de bombas a tierra con cuidado.
Corrientes de compensación eléctricas	Por medio de corrientes de fuga durante la separación, conexión o puenteo de la bomba como parte conductora de corriente de una planta, pueden originarse chispas. ▶ Ponga la bomba/el grupo de bombas a tierra con cuidado.
Ondas electromagnéticas (10 ⁴ –3x10 ¹¹ Hz)	En caso de ondas electromagnéticas de alta frecuencia, la bomba puede actuar como una antena de recepción. ▶ Asegúrese de que en el entorno de la bomba no se produzca ningún peligro de encendido causado por ondas electromagnéticas.
Ondas electromagnéticas (3x10 ¹¹ –3x10 ¹⁵ Hz)	En esta zona espectral, p. ej. luz solar, puede producirse la inflamación (especialmente por la focalización) debido a la absorción en superficies sólidas como de la bomba. ▶ Asegúrese de que en el entorno de la bomba no se produzca ningún peligro de encendido causado por ondas electromagnéticas.
Superficies calientes	La temperatura superficial de la bomba se sitúa en el funcionamiento normal solo de forma irrelevante por encima de la temperatura del fluido de bombeo. Las temperaturas ligeramente aumentadas se generan en el interior de la bomba por la fricción de las piezas rotatorias, de la junta del eje y del acoplamiento magnético (pérdidas de corriente de remolino en el vaso). ▶ En caso de utilización de un recipiente de alimentación, controle el nivel de llenado del colector regularmente cada 2 semanas.

Tab. 5: Fuentes de encendido en el funcionamiento normal

La utilización de bombas con declaración de conformidad CE de acuerdo con la directiva 2014/34/UE está permitida en la zona Ex 2 y 22 ("seguro en el funcionamiento normal") sin necesidad de aplicar medidas de protección adicionales.

Indicación Las temperaturas superficiales máximas esperadas en la bomba y en sus componentes durante el funcionamiento normal se determinan mediante la temperatura y la viscosidad del fluido de bombeo, del número de revoluciones del motor y de la presión diferencial de la bomba. Por ello, en la identificación ATEX se indica "TX" en lugar de una clase de temperatura, lo que hace referencia a las temperaturas superficiales especiales. La temperatura del fluido se indica en el protocolo de comprobación de rendimiento de la bomba.

2.7.3 Fuentes de encendido en caso de averías previsibles

Fuentes de encendido en caso de averías previsibles	Causas y medidas de protección
Marcha en seco de la bomba	Causas posibles: <input type="checkbox"/> Falta de fluido de bombeo, p. ej. en el recipiente de alimentación <input type="checkbox"/> Aspiración de aire en caso de falta de estanqueidad del conducto de aspiración <input type="checkbox"/> Dispositivo de cierre cerrado La marcha en seco provoca fricción en las piezas rotatorias con fuerte calentamiento. ▶ Utilice un indicador de caudal. Si el indicador de caudal envía un aviso, se deberá desconectar inmediatamente el grupo de bombas. ▶ Alternativamente, asegure la comprobación de la temperatura directa con el sensor de temperatura. En caso de sobrepasar la máxima temperatura límite autorizada, el grupo de bombas deberá desconectarse inmediatamente.
Funcionamiento con un conducto de presión bloqueado	Causas posibles: <input type="checkbox"/> Válvula de cierre cerrada en el conducto de presión La válvula de descarga interna se abre y el caudal completo circula en la bomba. Esto provoca un calentamiento elevado de la bomba. ▶ Utilice un indicador de caudal. Si el indicador de caudal envía un aviso, se deberá desconectar inmediatamente el grupo de bombas. ▶ Alternativamente, asegure la comprobación de la temperatura directa con el sensor de temperatura. En caso de sobrepasar la máxima temperatura límite autorizada, el grupo de bombas deberá desconectarse inmediatamente.

Fuentes de encendido en caso de averías previsibles	Causas y medidas de protección
Marcha en seco de la junta de anillo deslizante	<p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Purga defectuosa durante la puesta en marcha <input type="checkbox"/> Formación de una burbuja de gas en la cámara de estanqueidad en el caso de fluido de bombeo cargado por gas <p>La marcha en seco provoca fricción en las piezas rotatorias con fuerte calentamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Evite la marcha en seco de la junta de anillo deslizante, p. ej. debido al colector. Controle el nivel de llenado del colector regularmente cada 2 semanas. ▶ Alternativamente, utilice un indicador de caudal y asegure que el fluido de bombeo no contiene gases. Purgue la cámara de estanqueidad durante la puesta en marcha y después de manera regular cada 4 semanas.
Calentamiento de la bomba en caso de almacenamiento exterior	<p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lubricación deficiente del rodamiento ▶ Utilice un rodamiento engrasado de por vida. ▶ Controle regularmente cada 4 semanas si el rodamiento presenta ruidos y vibración y sustitúyalo inmediatamente en caso de anomalías. ▶ Sustituya el rodamiento básicamente después de 30.000 horas de trabajo o de acuerdo con la documentación específica del pedido.
Sobrecalentamiento por daños en la superficie	<p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sustancias abrasivas en el fluido de bombeo <input type="checkbox"/> Marcha en seco temporal <p>Los daños en la superficie provocan fricción en las piezas rotatorias con fuerte calentamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Compruebe la temperatura, p. ej. con un sensor de temperatura.
Calentamiento del acoplamiento magnético	<p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reducción o pérdida de la corriente de fuga disipadora de calor debido a la presencia de suciedad, sedimentos y fluido de bombeo cristalizante <p>Debido a las pérdidas de corriente de remolino en el vaso y al cizallamiento del fluido de bombeo se genera calor que se disipa mediante una corriente de fuga calculada de forma correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Compruebe la temperatura del vaso con un sensor de temperatura (temperatura límite = temperatura superficial permitida máx. -25 K) ▶ En caso de superación del valor límite, se deberá desconectar inmediatamente el grupo de bombas. ▶ Compruebe el sensor de temperatura regularmente cada 4 semanas, p. ej. desconectando brevemente el sensor. Si la función es correcta, se deberá desconectar inmediatamente el grupo de bombas.

Tab. 6: Fuentes de encendido en caso de averías previsibles

La utilización de bombas con declaración de conformidad CE de acuerdo con la directiva 2014/34/UE también está permitida en la zona Ex 1 y 21 ("seguridad elevada") con las medidas de protección mencionadas.

3 Identificación

3.1 Identificación ATEX

3 Identificación

3.1 Identificación ATEX

Las bombas de husillo roscado que están previstas para el uso adecuado en zonas con peligro de explosión, reciben adicionalmente la identificación ATEX además de la placa de características.



Fig. 1: Identificación ATEX

Pos.	Denominación	Significado	
1	Distintivo Ex		
2	Grupo de aparatos	I	Aparatos para la utilización en trabajos subterráneos, ...
		II	Aparatos en otras zonas
3	Categoría de aparatos	Para la aparición de atmósferas explosiva:	
		1	Durante un periodo prolongado, de forma permanente o frecuentemente
		2	Ocasionalmente
		3	Durante un periodo breve y de forma aislada
4	Sustancia desencadenante	G	Gases, vapores, niebla
		M	Polvos
5	Tipo de protección de encendido	b	Supervisión de la fuente de encendido
		c	Seguridad constructiva
6	Clase de temperatura	TX	Temperatura superficial especial

Tab. 7: Identificación ATEX

Indicación Para la utilización de una calefacción eléctrica debe tenerse en cuenta adicionalmente la identificación ATEX de la calefacción eléctrica.

4 Transporte, almacenamiento

4.1 Almacenamiento de los cartuchos de calefacción

1. ➤ Asegúrese de que no se forman sedimentos de polvo sobre el cartucho de calefacción.
2. ➤ Almacene el cartucho de calefacción en la bolsa de plástico cerrada herméticamente suministrada hasta el montaje.

5 Montaje, desmontaje

5.1 Montaje de la calefacción eléctrica

Cualificación del personal:	<input type="checkbox"/> Electricista
Equipo de protección individual:	<input type="checkbox"/> Ropa de trabajo <input type="checkbox"/> Guantes protectores <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad



! PELIGRO

Campo magnético.

Peligro de muerte para personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.

- ▶ Los trabajos en la bomba / en el grupo de bombas no deberán realizarse en ningún caso por personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.



! PELIGRO

Peligro de muerte por pérdida de la protección contra explosión.

Los cartuchos de calefacción deben almacenarse, montarse, funcionar y comprobarse regularmente de acuerdo con el manual de instrucciones y los datos técnicos del fabricante, ya que de lo contrario no estará garantizada la protección contra explosión.

- ▶ Los cartuchos de calefacción están cerrados de fábrica. No abra el cartucho de calefacción.
- ▶ Almacene el cartucho de calefacción protegido del polvo.
- ▶ Compruebe la resistencia del aislamiento del cartucho de calefacción antes de la puesta en marcha.
- ▶ Después del montaje, compruebe el cartucho de calefacción regularmente.
- ▶ Las indicaciones y los datos técnicos del fabricante del cartucho de calefacción deben tenerse en cuenta obligatoriamente.

AVISO

Daños en la calefacción eléctrica debido a corrientes de fuga o descargas eléctricas en el punto de salida de la línea de conexión.

- ▶ Proteja la zona del cabezal de conexión de las sustancias líquidas y pastosas así como de sus vapores (agentes antifricción, aceite, plásticos, etc.).

Indicación En caso de que la temperatura superficial del cartucho de calefacción se sitúe por encima de la temperatura de encendido de la atmósfera explosiva, la parte superior del recubrimiento del cartucho de calefacción forma con el orificio un espacio resistente al encendido. Este espacio debe tener una longitud mínima de 30 mm. La anchura máxima del espacio debe consultarse en el plano del elemento calentador.

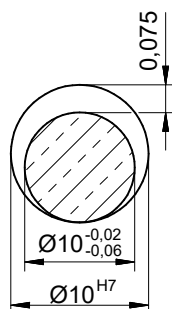


Fig. 2: Espacio de la calefacción eléctrica

6 Conexión

6.1 Conexión de la calefacción eléctrica

Requisito previo:

- ✓ La zona del cabezal de conexión está protegida de las sustancias líquidas y pastosas así como de sus vapores (agentes antifricción, aceite, plásticos, etc.).
 - ✓ Los conductos de alimentación en la zona de la salida del cartucho de calefacción están protegidos frente a oscilaciones mecánicas. Los posibles vapores originados se tienen que poder liberar.
 - ✓ El cartucho de calefacción está completamente seco.
 - ✓ El espacio entre el cartucho de calefacción y la perforación se encuentra dentro de las tolerancias de acuerdo con el plano.
1. ► Monte la calefacción eléctrica de acuerdo con el manual de instrucciones de la bomba y las prescripciones del fabricante del cartucho de calefacción.
 2. ► Introduzca el cartucho de calefacción completamente en el orificio ciego.
Si la distancia entre el cartucho de calefacción y el fondo del orificio es > 2 mm, rellene el espacio intermedio con lana de vidrio termostable.
 3. ► Monte el cartucho de calefacción de manera imperdible mediante el dispositivo de fijación.
 4. ► Asegúrese de que mediante el dispositivo de fijación se garantiza un contacto duradero y fijo.

6 Conexión

6.1 Conexión de la calefacción eléctrica



⚠ PELIGRO

Campo magnético.

Peligro de muerte para personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.

- Los trabajos en la bomba / en el grupo de bombas no deberán realizarse en ningún caso por personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.



⚠ PELIGRO

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- Asegúrese de que la alimentación eléctrica está sin tensión y asegurada contra posibles reconexiones.
- Tenga en cuenta los manuales de instrucciones de los componentes eléctricos.



⚠ PELIGRO

Peligro de lesiones por el fluido de bombeo saliente.

Debido a la dilatación térmica del fluido de bombeo puede producirse la explosión de la carcasa de la bomba.

- Durante el proceso de calentamiento, abra todas las válvulas.

1. ► Proteja el cartucho de calefacción con un fusible previo suficientemente dimensionado.
2. ► Conecte el cable de conexión del cartucho de calefacción.

7 Funcionamiento

7.1 Puesta en marcha

7.1.1 Comprobación de la resistencia del aislamiento

—► Compruebe la resistencia del aislamiento del cartucho de calefacción antes de la puesta en marcha de acuerdo con la siguiente tabla.

Parámetro	Unidad	Valor
Especificación de prueba		EN 60079-7, apartado 6.8.3 a) y b) (VDE 0170-6)
Tensión de prueba	[V]	500
Resistencia del aislamiento, necesaria	[MΩ]	≥ 20

Tab. 8: Comprobación de la resistencia del aislamiento

8 Mantenimiento

8.1 Requisitos de mantenimiento adicionales para la utilización en zonas con peligro de explosión

Componente	Requisitos de mantenimiento	Ciclo
Rodamiento para el almacenamiento exterior	<input type="checkbox"/> Controlar la presencia ruidos y vibración Aviso: Sustituya el rodamiento inmediatamente en caso de anomalías.	4 semanas
Indicador de caudal	<input type="checkbox"/> Prueba de funcionamiento	4 semanas
Sensor de temperatura (superficie/junta de anillo deslizante/vaso)	<input type="checkbox"/> Prueba de funcionamiento	4 semanas
Junta de anillo deslizante con colector	<input type="checkbox"/> Controlar el nivel de llenado del colector	2 semanas
	<input type="checkbox"/> Ventilar la cámara de estanqueidad	4 semanas
Cartucho de calefacción	<input type="checkbox"/> Comprobación visual para detectar daños/suciedad	Hasta 2 años de funcionamiento: 6 meses
	<input type="checkbox"/> Prueba de funcionamiento	A partir de 2 años de funcionamiento o 7.000 horas de trabajo: 3 meses

Tab. 9: Requisitos de mantenimiento adicionales

Indicación Los intervalos de comprobación deben fijarse de acuerdo con las leyes nacionales de protección laboral aplicables durante el tiempo de utilización completo. La comprobación debe realizarse al menos una vez al año.

8.2 Comprobación del cartucho de calefacción

Cualificación del personal:	<input type="checkbox"/> Montador
Equipo de protección individual:	<input type="checkbox"/> Ropa de trabajo <input type="checkbox"/> Guantes protectores <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad <input type="checkbox"/> Protección facial



! PELIGRO

Campo magnético.

Peligro de muerte para personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.

- ▶ Los trabajos en la bomba / en el grupo de bombas no deberán realizarse en ningún caso por personas con marcapasos, implantes metálicos o neuroestimuladores.

—▶ Compruebe la resistencia del aislamiento del cartucho de calefacción, véase la siguiente tabla.

- o -

Compruebe la corriente diferencial del cartucho de calefacción, véase la siguiente tabla.

⇒ Si se superan los valores límite requeridos en las normas, sustituya el cartucho de calefacción.

Parámetro	Unidad	Valor
Especificación de prueba		EN 60079-7, apartado 6.8.3 a) y b) (VDE 0170-6)
Tensión de prueba	[V]	500
Resistencia del aislamiento, necesaria	[MΩ]	≥ 20

Tab. 10: Comprobación de la resistencia del aislamiento

Parámetro	Unidad	Valor
Especificación de prueba		DIN VDE 0701-0702
Potencia de conexión	[kW]	> 3,5
Corriente mín.	[mA/kW (CA)]	1,0
Corriente máx.	[mA (CA)]	3,5

Tab. 11: Comprobación de la corriente diferencial

Directorio de figuras

Fig. 1	Identificación ATEX	10
Fig. 2	Espacio de la calefacción eléctrica	11

Directorio de tablas

Tab. 1	Grupos de destinatarios	3
Tab. 2	Temperaturas límite para gases y vapores	5
Tab. 3	Temperaturas límite para polvos para el grupo de aparatos II.....	6
Tab. 4	Temperaturas límite para polvos para el grupo de aparatos I.....	6
Tab. 5	Fuentes de encendido en el funcionamiento normal.....	8
Tab. 6	Fuentes de encendido en caso de averías previsibles	8
Tab. 7	Identificación ATEX	10
Tab. 8	Comprobación de la resistencia del aislamiento	13
Tab. 9	Requisitos de mantenimiento adicionales	13
Tab. 10	Comprobación de la resistencia del aislamiento	14
Tab. 11	Comprobación de la corriente diferencial	14



KRAL

