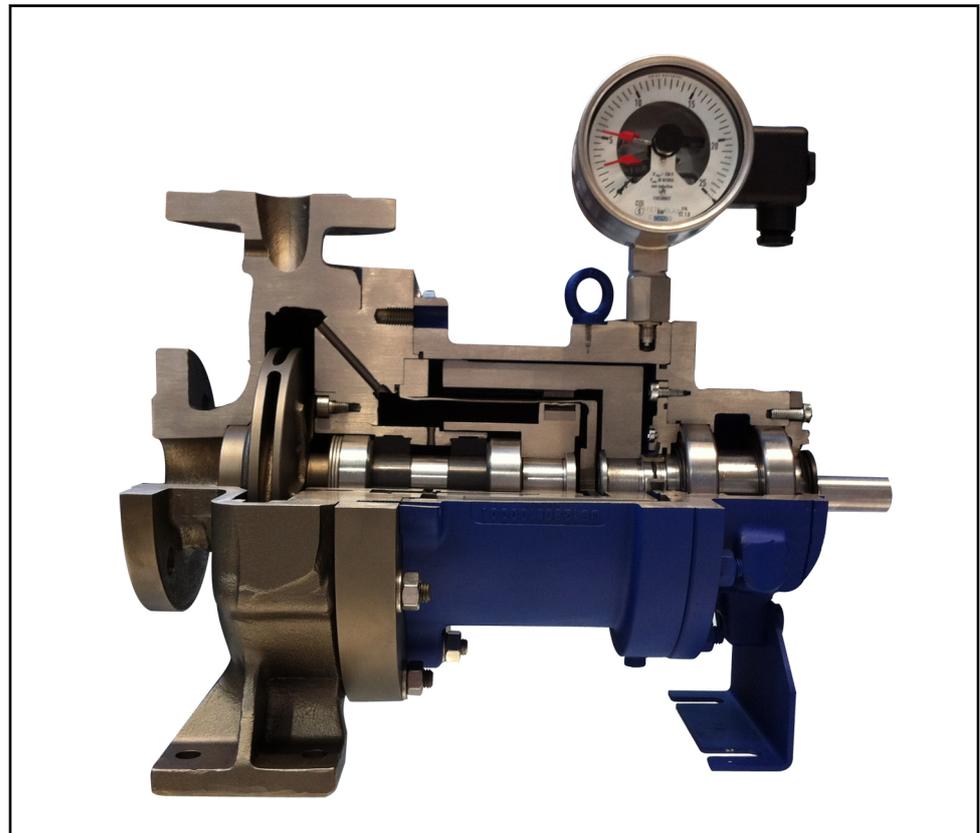


Sistemas de vigilancia

Magnochem
Magnochem-Bloc

Manual de instrucciones adicionales



Aviso legal

Manual de instrucciones adicionales Sistemas de vigilancia

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 11.03.2014

Índice

1	Generalidades	4
2	Sensores de supervisión de la temperatura	5
2.1	Control de temperatura en la vasija intersticial mediante el termómetro de resistencia eléctrica PT100	5
2.2	Control de temperatura en la vasija intersticial mediante un termopar de camisa	14
3	Sensores de control del nivel de llenado	22
3.1	Control de la marcha en seco y la generación de una atmósfera explosiva mediante el sensor de nivel	22
4	Sensores de control de fugas	28
4.1	Supervisión de fugas mediante el sensor de nivel (Liquiphant)	28
4.2	Supervisión de fugas mediante un interruptor de presión	31
4.3	Supervisión de fugas mediante un manómetro de contacto	34
4.4	Supervisión de fugas mediante un transmisor de presión	37
5	Accesorios de sensores	41
5.1	Uso de la señal de salida de los sensores analógicos	41
5.2	Componentes adicionales en la zona con peligro de explosiones	45
6	Documentación adicional	49
6.1	Esquema de conexión del termómetro de resistencia eléctrica PT100	49
6.2	Esquema de conexión del termopar de camisa	50
	Índice de palabras clave	51

1 Generalidades

Este manual de instrucciones adicionales complementa al manual de instrucciones y montaje. Deberá tenerse en cuenta toda la información contenida en el manual de instrucciones y montaje.

Tabla 1: Instrucciones de uso relevantes

Serie	Referencia de impresión del manual de instrucciones de servicio/montaje
Magnochem	2739.8
Magnochem-Bloc	2749.8

Documentación del fabricante

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

2 Sensores de supervisión de la temperatura

Supervisión de la temperatura de la vasija intersticial

En las bombas de acoplamiento magnético, se inducen corrientes parasitarias en la pared metálica de la vasija intersticial. Esto produce un calentamiento en la vasija intersticial metálica. Estas pérdidas de calor se extraen mediante un caudal de circulación secundario. La fuente del caudal de refrigeración del recinto rotórico puede ser interna o externa:

- Si la circulación es interna, el caudal de refrigeración se desvía del caudal principal. El caudal principal pasa por el sistema hidráulico de la bomba.
- Si la circulación es externa, el caudal de refrigeración se lleva desde fuera hasta el recinto rotórico mediante las conexiones auxiliares.



Zona con peligro de explosiones

El volumen del caudal de refrigeración es suficiente para el uso pertinente del equipo. No se supera la máxima temperatura superficial permitida, indicada mediante la clase de temperatura conforme a EN13463-1 (tanto la clase de temperatura como la máxima temperatura de trabajo permitida se encuentran en la hoja de datos). En caso de que el caudal de refrigeración sea excesivamente bajo o se interrumpa, puede producirse un aumento de temperatura no permitido en la vasija intersticial.

Las causas de que el caudal de refrigeración sea excesivamente bajo o se interrumpa pueden ser, por ejemplo, las siguientes:

- Propiedades del medio de bombeo
- Presión excesivamente baja
- Desincronización del acoplamiento magnético

La temperatura superficial máxima pasa a la base de la vasija intersticial a través del tubo de la vasija intersticial. Para poder detectar un aumento de temperatura no autorizado en la vasija intersticial, KSB ofrece los siguientes dispositivos de medición:

- Termómetro de resistencia eléctrica PT100
Por motivos de construcción y diseño, el termómetro de resistencia eléctrica PT100 no puede detectar la temperatura superficial máxima en la vasija intersticial. Puede controlar el estado de servicio de la bomba. Para ello, cabe diferenciar entre los siguientes estados de servicio:
 - Uso adecuado: temperatura correcta en la vasija intersticial
 - Accidente: temperatura demasiado alta en la vasija intersticial
- Termopar de camisa
El termopar de camisa permite controlar la temperatura de esta área.

2.1 Control de temperatura en la vasija intersticial mediante el termómetro de resistencia eléctrica PT100

2.1.1 Funcionamiento

Los termómetros de resistencia eléctrica son sensores de temperatura, que se basan en la modificación de resistencia que sufren los metales en función de la temperatura. Estos termómetros de resistencia eléctrica utilizan una finísima capa de platino aplicada sobre un soporte cerámico. A una temperatura de 0 °C, la resistencia nominal de este elemento de medición es de 100 ohmios.

Interpretación de los valores de medición

A una temperatura de 0 °C, la resistencia nominal del termómetro de resistencia eléctrica PT100 es de 100 ohmios.

Fórmula de cálculo del valor de estado con cualquier temperatura (T):
Rango de temperaturas: T= 0...850 °C

$$R(T) = 100 + 0,39083 \times T - 5,775 \times 10^{-5} \times T^2$$

Ejemplo de cálculo:

T= 80 °C Temperatura medida: T= 80 °C

$$R(T) = 100 + 0,39083 \times 80 - 5,775 \times 10^{-5} \times 80^2$$

$$R(T) = 130,8968 \Omega$$

A una temperatura de 80 °C, el termómetro de resistencia eléctrica PT100 muestra una resistencia de aprox. 130,9 ohmios.

T= 20 °C Temperatura medida: T= 20 °C

$$R(T) = 100 + 0,39083 \times 20 - 5,775 \times 10^{-5} \times 20^2$$

$$R(T) = 107,7935 \Omega$$

A una temperatura de 20 °C, el termómetro de resistencia eléctrica PT100 muestra una resistencia de aprox. 107,8 ohmios.

2.1.2 Datos técnicos del termómetro de resistencia eléctrica PT100

Tabla 2: Guía de selección del termómetro de resistencia eléctrica

Termómetro de resistencia eléctrica (tipo)	Ejecución de la bomba		Instrucciones técnicas de medición		
	Barrera contra fugas		Longitudes de tuberías		Señal de salida: 4...20 mA
	sin	con	≤ 30 m	≥ 30 m	
TR 55	X	-	X	-	-
Ksb-4,13,xx,02	-	X	X	-	-
Ksb-4,13,xx,01	X	X	X	X	X

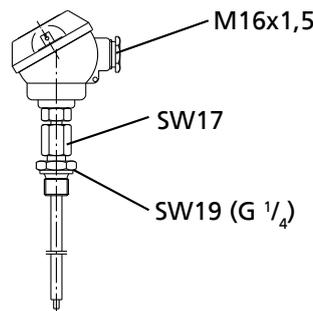


Fig. 1: Termómetro de resistencia eléctrica PT100 (TR 55)

PT100 (TR 55) Tabla 3: Datos técnicos (TR 55)

Característica	Valor
Tipo de sensor	Termómetro de resistencia eléctrica PT100
Rango de medición autorizado (señal de entrada)	-50 ... +450 °C
Señal de salida	De 80 a 268 ohmios
Transductor del cabezal	sin
Tipo	TR 55
Desviación límite del sensor	Clase B conforme a IEC 60751
Hermetización de la punta del sensor / tubo de retención	No resistente a la presión
Punta del sensor	elástica (recorrido de aproximadamente 3-4 mm)
Tipo de conexión	1×4 emisores ¹⁾
Conexión de proceso	G1/4 B / Junta de unión

¹⁾ Con longitudes de tuberías de hasta 30 m

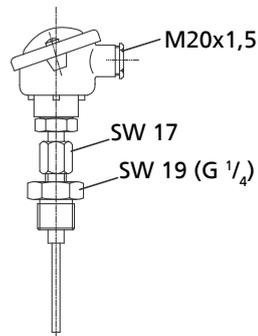
Característica	Valor
Temperatura ambiente permitida	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C
Longitudes nominales según la longitud entre bridas	75, 85 y 125 mm

Tabla 4: Datos técnicos del cabezal de conexión (TR55)

Característica	Valor
Diseño de cabezal	JS
Tipo de protección de cabezal	IP54
Material	Aluminio
Conexión de cable	M16×1,5

Tabla 5: Valores nominales para el antidefragante (TR 55)

Característica	Valor
Antidefragante de seguridad intrínseca	Ex ib IIC T6
Identificación de conformidad CE	TÜV 10ATEX 555793 X
Corriente de alimentación máxima	$I_i = 550 \text{ mA}$
Potencia de alimentación máxima	$P_{\text{máxSensor}} = 1,5 \text{ W}$
Tensión de alimentación máxima	$U_i = 30 \text{ V}$


Fig. 2: Termómetro de resistencia eléctrica PT100 (Ksb-4,13,xx,02)

PT100 (Ksb-4,13,xx,02)
Tabla 6: Datos técnicos (Ksb-4,13,xx,02)

Característica	Valor
Tipo de sensor	Termómetro de resistencia eléctrica PT100
Rango de medición autorizado (señal de entrada)	-40 ...+120 °C ²⁾
Señal de salida	De 84 a 146 ohmios
Transductor del cabezal	sin
Tipo	Ksb-4,13,xx,02
Desviación límite del sensor	Clase B conforme a IEC 60751
Hermetización de la punta del sensor / tubo de retención	Hermético a la presión hasta 20 bares con un máximo de 120 °C
Punta del sensor	Elástica (recorrido del resorte < 5 mm)
Tipo de conexión	1×4 emisores
Conexión de proceso	Junta de unión G1/4B
Tubo de retención de material elástico	1.4541
Temperatura ambiente permitida	T5: -40 ... +80 °C T6: -40 ... +55 °C
Longitudes nominales según el tamaño de bomba	120, 135 y 165 mm

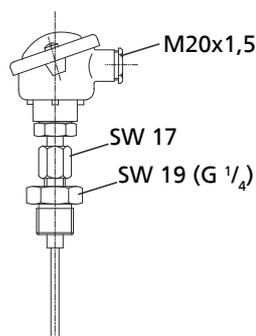
2) Este rango de medición solo es válido cuando se emplea el termómetro de resistencia eléctrica PT100 para ejecuciones con barrera contra fugas. Si no hay barrera contra fugas, es posible un rango de medición más amplio (-40 ...+320 °C). Es necesario consultar con KSB.

Tabla 7: Datos técnicos del cabezal de conexión (Ksb-4,13,xx,02)

Característica	Valor
Diseño de cabezal	BS
Tipo de protección de cabezal	IP65
Material	Aluminio
Conexión de cable	M20x1,5

Tabla 8: Valores nominales para el antidefragante (Ksb-4,13,xx,02)

Característica	Valor
Antidefragante de seguridad intrínseca	2G Ex ia II C T5/T6
Identificación de conformidad CE	BVS 03 ATEX E 292
Corriente de alimentación máxima	I_i máx. = 500 mA (en caso de cortocircuito)
Potencia de alimentación máxima	Sensor $P_{máx} = 750$ mW
Tensión de alimentación máxima	$U_i = 10$ V CC


Fig. 3: Termómetro de resistencia eléctrica PT100 (Ksb-4,13,xx,01)

PT100 (Ksb-4,13,xx,01)
Tabla 9: Datos técnicos (Ksb-4,13,xx,01)

Característica	Valor
Tipo de sensor	Termómetro de resistencia eléctrica PT100
Señal de salida	4 - 20 mA
Transductor del cabezal	T24 WIKA
Rango de medición autorizado	-40 ... +320 °C ²⁾³⁾
Tipo	Ksb-4,13,xx,01
Desviación límite del sensor	Clase B conforme a IEC 60751
Hermetización de la punta del sensor / tubo de retención	Hermético a la presión hasta 20 bares con un máximo de 120 °C
Punta del sensor	Elástica (recorrido del resorte < 5 mm)
Tipo de conexión	1x4 emisores
Conexión de proceso	Junta de unión G 1/4B
Tubo de retención de material elástico	1.4541
Conexión de cable	M20x1,5
Tipo de protección	IP65
Temperatura ambiente permitida	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Longitudes nominales según el tamaño de bomba	120, 135 y 165 mm

³⁾ En la ejecución con barrera contra fugas, el termómetro de resistencia eléctrica PT100 puede utilizarse en -40 ... 120 °C. En caso necesario, debe ajustarse el rango de medición.

Tabla 10: Datos técnicos del cabezal de conexión (Ksb-4,13,xx,01)

Característica	Valor
Diseño de cabezal	BS
Tipo de protección de cabezal	IP65
Material	Aluminio
Conexión de cable	M20×1,5

Tabla 11: Valores nominales para el antidefragante (Ksb-4,13,xx,01)

Característica	Valor
Antidefragante de seguridad intrínseca	2G E Ex ia II C T5/T6
Identificación de conformidad CE	BVS 03 ATEX E 292
Corriente de alimentación máxima	I_i máx. = 120 mA
Potencia de alimentación máxima	$P_{máx}$ = 800 mW
Tensión de alimentación máxima	U_i = 30 V CC

Tabla 12: Datos técnicos del transmisor tipo cabeza

Característica	Valor
Tipo	T24.10
Ejecución	Versión de cabezal con antidefragante
Salida	Análogica de 4..20 mA
Detección de errores	Rotura de hilo, cortocircuito
Antidefragante	2II 1G EEx ia/ II C T4/T5/T6
Certificado de inspección de diseño frente a explosiones	DMT 02 ATEX E 025 X
Energía auxiliar U_B	CC 9 ... 30 V
Temperatura ambiente y de almacenamiento	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Circuito de corriente (conexiones + y -)	U_i = 30 V, I_i = 120 mA, L_i = 110 µH C_i = 6,2 nF, P_i = 800mW
Material	Plástico, PBT, reforzado con fibras de vidrio
Tipo de protección (conforme a IEC 60529 / EN 60529)	Carcasa: IP 66/IP 67 Bornes de conexión: IP 00

2.1.3 Montaje del termómetro de resistencia eléctrica PT100 en la bomba

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Sistemas de control no estancos y/o con corrosión ¡Sin mensajes de avería! ¡Fuga del líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba. ▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.

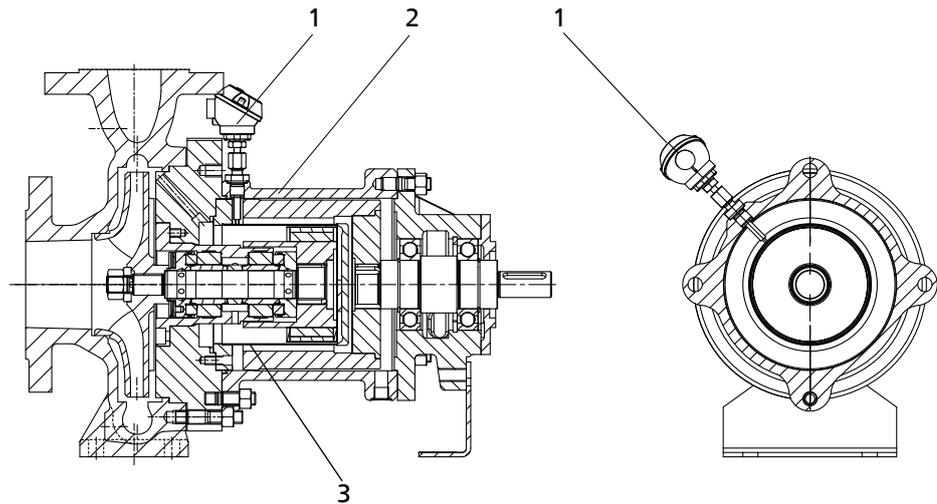


Fig. 4: Lugar de montaje del termómetro de resistencia eléctrica PT100

1	Termómetro de resistencia eléctrica PT100	2	Linterna del soporte de cojinetes
3	Vasija intersticial		

1. Retire el tapón de cierre de la conexión 4M.3.
2. Atornille la unión roscada hasta el tope.
3. Introduzca el termómetro de resistencia eléctrica PT100 a través de la unión roscada hasta el tope y hasta que la punta del termómetro de resistencia eléctrica PT100 entre en contacto con la vasija intersticial o la pieza intermedia de la vasija intersticial.
4. Gire el cabezal de conexión del termómetro de resistencia eléctrica PT100 hasta alcanzar la posición deseada.
5. Extraiga el termómetro de resistencia eléctrica PT100 aproximadamente 1-2 mm.
6. Fije el termómetro de resistencia eléctrica PT100 con la unión roscada para evitar que se suelte o se gire.

2.1.4 Conexión eléctrica del termómetro de resistencia eléctrica PT100

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▸ Instale la cadena de medición correspondiente. 	
	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por electrocución!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▸ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079. 	

Asignación de conexiones en un circuito de cuatro cables para TR 55

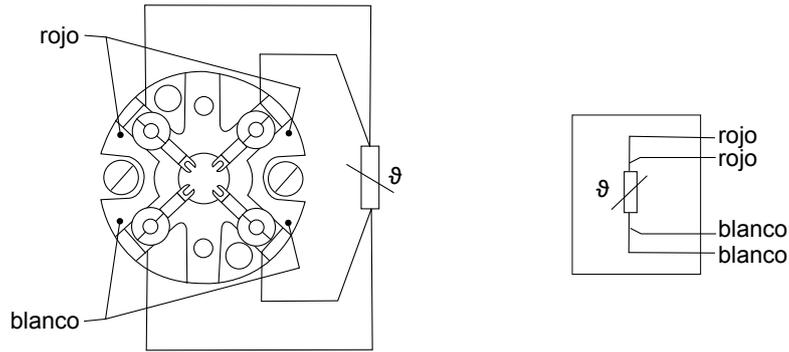


Fig. 5: Asignación de conexiones en un circuito de cuatro cables para TR 55

Asignación de conexiones en un circuito de cuatro cables para Ksb-4,13,xx,02

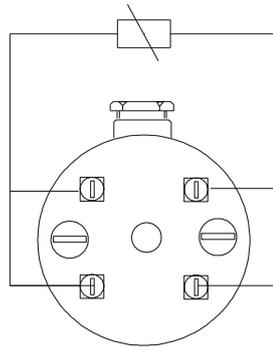


Fig. 6: Asignación de conexiones para PT100 en un circuito de cuatro cables, hermético a la presión (Ksb-4,13,xx,02)

Asignación de conexiones en un circuito de cuatro cables para Ksb-4,13,xx,01 (T24)

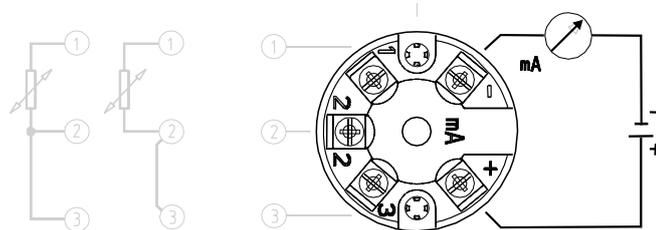


Fig. 7: Asignación de conexiones para PT100 con transmisor tipo cabeza incluido (Ksb-4,13,xx,01 con T24)

1. Abra el cabezal de conexión.
2. Conecte el termómetro de resistencia eléctrica PT100. (Tenga en cuenta la asignación de conexiones. Véanse las figuras).

2.1.5 Montaje de la cadena de medición

El montaje de la cadena de medición se ve afectado por los siguientes factores:

- Zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones
- Señal de salida (Ω o mA)

Para ello, se debe ajustar la cadena de medición. Véase la siguiente figura para la selección.

Ejecución de la cadena de medición

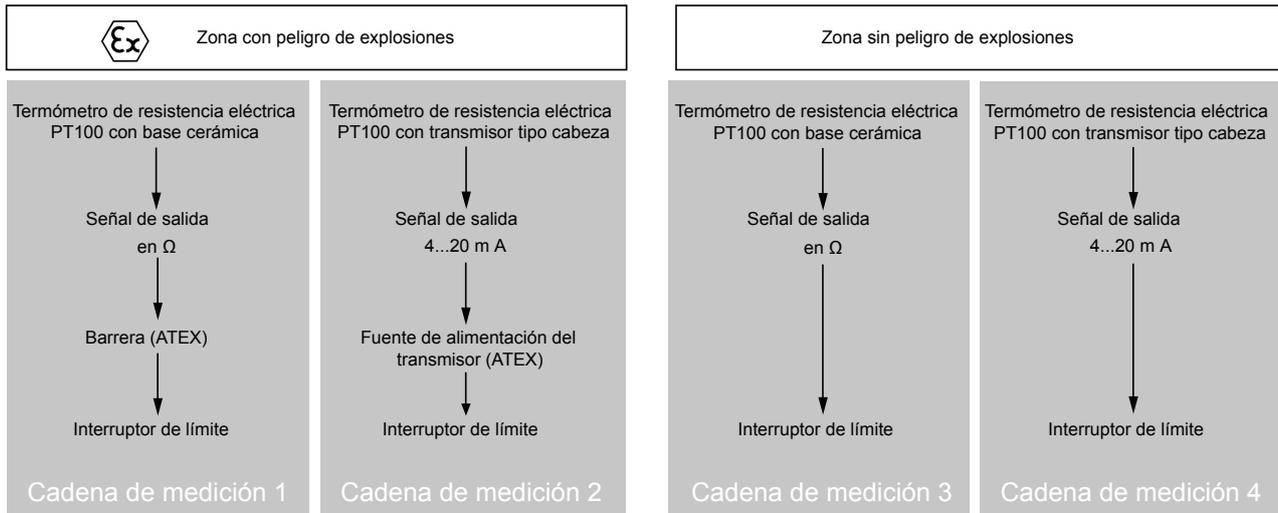


Fig. 8: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 13: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termómetro de resistencia eléctrica PT100 sin transmisor tipo cabeza	TR 55 o Ksb-4, 13,xx,2	(⇒ Capítulo 2.1.2 Página 6)
Barrera (ATEX)	Z 954	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)
Interruptor de límite	CF1M	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

Descripción de la cadena de medición 2 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 14: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termómetro de resistencia eléctrica PT100 con transmisor tipo cabeza	Ksb-4, 13,xx,1	(⇒ Capítulo 2.1.2 Página 6)
Fuente de alimentación del transmisor (ATEX)	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)
Interruptor de límite	DGW 1.00 o DWG 4.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

Descripción de la cadena de medición 3

La cadena de medición 3 está compuesta por los siguientes elementos:

Zona sin peligro de explosiones

Tabla 15: Descripción de la cadena de medición 3

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termómetro de resistencia eléctrica PT100 sin transmisor tipo cabeza	TR55 o Ksb-4, 13,xx,2	(⇒ Capítulo 2.1.2 Página 6)
Interruptor de límite	CF1M o DGW 2.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

Zona sin peligro de explosiones

Descripción de la cadena de medición 4

La cadena de medición 4 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 16: Descripción de la cadena de medición 4

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termómetro de resistencia eléctrica PT100 con transmisor tipo cabeza	Ksb-4, 13, xx, 1	(⇒ Capítulo 2.1.2 Página 6)
Interruptor de límite	DGW 1.00 o DGW 4.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

2.1.6 Análisis de las señales de salida

2.1.6.1 Determinar el valor límite

En zonas con peligro de explosiones, la temperatura superficial máxima autorizada se determina mediante la clase de temperatura. La temperatura de trabajo máxima autorizada de la bomba se indica en la hoja de datos. A la hora de determinar el valor límite de la temperatura superficial máxima en la vasija intersticial, siga también las siguientes instrucciones:

Tabla 17: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN13463-1	Temperatura superficial máxima autorizada en la va
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	Solo previa consulta
T6	Solo previa consulta

Por motivos de construcción y diseño, el termómetro de resistencia eléctrica PT100 no puede detectar la temperatura superficial máxima que se introduce en la vasija intersticial en la zona del acoplamiento magnético. No se debe superar la temperatura superficial máxima autorizada en la vasija intersticial (véase la tabla "Límites de temperatura"); la distancia de seguridad con respecto a la temperatura medida debe ser de al menos 15 K. El termómetro de resistencia eléctrica PT100 permite únicamente supervisar el estado de servicio de la bomba.

Podemos diferenciar entre los siguientes estados de servicio:

- Uso pertinente
- Accidente

Cómo determinar el valor de salida

En primer lugar, es necesario determinar el valor de salida de la temperatura de la vasija intersticial o de la pieza intermedia de la vasija intersticial durante el uso adecuado.

	INDICACIÓN
	Se han de tener en cuenta los posibles cambios de temperatura debidos a la velocidad o al proceso.

	 PELIGRO
	<p>Temperatura de superficie demasiado elevada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El valor límite para la desconexión de la bomba no debe superar nunca la temperatura superficial correspondiente a la clase de temperatura. ▷ Si se supera la temperatura superficial correspondiente a la clase de temperatura, desconecte inmediatamente el grupo motobomba y averigüe la causa del problema.

1. Consulte la clase de temperatura del equipo conforme a EN 13463-1.
2. Anote la temperatura superficial máxima autorizada de la vasija intersticial de tabla "Límites de temperatura".
3. Ponga en marcha la bomba de forma permanente en condiciones de funcionamiento adecuadas (véase la hoja de datos Punto de servicio de la bomba).
4. Durante el funcionamiento permanente, anote el valor indicado en el interruptor de límite (= valor de salida).
5. Compruebe el valor de salida.
El valor de salida debe ser al menos 15 K inferior a la temperatura superficial máxima autorizada en la vasija intersticial (véase la tabla "Límites de temperatura").

Permanente El estado permanente se alcanza cuando el aumento de temperatura no supera los 2 K/h (conforme a EN 13463-1: 2009-07).

Si la diferencia es inferior, aplique las siguientes medidas:

- Compruebe las condiciones de funcionamiento.
- Si es necesario, desmonte la bomba y límpiela.
- Vuelva a determinar el valor de salida.

Si el valor de salida sigue siendo el mismo, será necesario consultar con KSB o KSB Service.

Determinar los valores límite de los estados de servicio

Uso adecuado El valor límite consultado corresponde a la temperatura en la vasija intersticial con un uso adecuado.

Accidente En caso de accidente, es posible que la temperatura en la vasija intersticial aumente debido a que el caudal de refrigeración es excesivamente bajo o se ha interrumpido. Para detectar un accidente por un aumento de temperatura, incremente el valor de salida detectado en un margen de seguridad de 10 K.

Valor de salida + 10 K = valor límite

Si se supera el valor límite calculado en un accidente (no durante un uso adecuado), la bomba se desconectará. Dependiendo de la configuración de fábrica del interruptor de límite, la bomba volverá a conectarse una vez reducida la temperatura en la vasija intersticial. El valor indicado como histéresis para la salida determina la temperatura de la vasija intersticial a la que vuelve a conectarse la bomba.

Por ejemplo, con el interruptor de límite CFM1, la histéresis de fábrica está ajustada en 1 K. Si la temperatura en la vasija intersticial disminuye 1 K por debajo del valor límite, la bomba volverá a conectarse. Si la bomba no se vuelve a conectar tras superar el valor límite, será necesario tomar medidas adicionales en el lugar de instalación.

2.2 Control de temperatura en la vasija intersticial mediante un termopar de camisa

2.2.1 Modo de funcionamiento del termopar de camisa

La temperatura de la vasija intersticial se puede supervisar mediante un termopar de camisa fijado en esta conforme a IEC 584. El termopar de camisa realiza la medición en el área de la vasija intersticial donde se producen las mayores temperaturas

superficiales: en el tubo de la vasija intersticial en la zona del acoplamiento magnético. El termopar de camisa instalado funciona como componente pasivo en la zona con peligro de explosiones y sirve como "equipo eléctrico sencillo" conforme a EN 60079-11.

2.2.2 Datos técnicos del termopar de camisa

Tabla 18: Datos técnicos del termopar de camisa con base cerámica

Característica	Valor
Tipo	K
Protección contra explosiones	Seguridad intrínseca del equipo "eléctrico sencillo" conforme a DIN EN 60079-11
Tipo de sensor	K, NiCr-Ni
Desviación límite del sensor	IEC 584
Punto de medición	Aislado
Diámetro	0,34 mm
Conexión de proceso	G1/4, unión roscada
Material de la camisa	Acero de austenita
Longitudes de la camisa según el tamaño de bomba	130 y 230 mm
Material del cable de conexión	PTFE
Diámetro del cable de conexión	3,5 mm
Longitud del cable de conexión	1 m
Señal de salida	En μV

Tabla 19: Datos técnicos del transmisor tipo cabeza

Característica	Valor
Tipo	T12
Ejecución	Versión de cabezal con antidefragante
Configuración	Preconfigurado de fábrica como: tipo K, NiCr-Ni, IEC 584
Salida	Análogica de 4..20 mA
Detección de errores	Rotura de hilo, cortocircuito
Antidefragante	II 2 G Ex ib II B / II C T4/T5/T6
Certificado de inspección de diseño frente a explosiones	DMT 98 ATEX E 008X
Energía auxiliar U_B	CC 9 ... 30 V
Temperatura ambiente	T4: -40 °C ... +85 °C T5: -40 °C ... +75 °C T6: -40 °C ... +60 °C
Circuito de corriente (conexiones + y -)	$U_i = 30 \text{ V}$, $I_i = 100 \text{ mA}$, $L_i = 0,65 \text{ mH}$ $C_i = 25 \text{ nF}$, $P_i = 705 \text{ mW}$
Potencia máx.	Con $U_B = 24 \text{ V}$ máx. 552 mW
Material	Plástico
Tipo de protección	Carcasa: IP00 IEC 60529 / EN 60529 Componentes electrónicos completamente sellados.
Sección de conexión de los bornes	Máx. 1,5 mm ²

Tabla 20: Datos técnicos del cabezal de conexión

Característica	Valor
Forma de cabezal	BSZ
Tipo de protección de cabezal	IP65
Material	Aluminio
Conexión de proceso	G1/4, unión roscada
Conexión de cable	M20×1,5

2.2.3 Montaje de la vasija intersticial con termopar de camisa fijado

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Sistemas de control no estancos y/o con corrosión ¡Sin mensajes de avería! ¡Fuga del líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba. ▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Flexión o desgarró del termopar de camisa ¡Daños en la maquinaria!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No doble nunca el termopar de camisa. ▷ Al montar o desmontar la linterna del soporte, tenga cuidado con el cable de conexión del termopar de camisa.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Las posibles influencias en la supervisión mediante inducción o corrientes parasitarias están limitadas por medidas de diseño. El montaje o la modificación posteriores únicamente se deben llevar a cabo en la fábrica por parte de personal cualificado y autorizado por KSB.</p>

El termopar de camisa está integrado de fábrica en la bomba. Está fijado en la vasija intersticial 82-15 y no se puede aflojar. El termopar de camisa está fijado de forma que la punta de medición se encuentra en el tubo de la vasija intersticial en la zona del acoplamiento magnético. En esta área se producen las mayores temperaturas superficiales de la vasija intersticial.

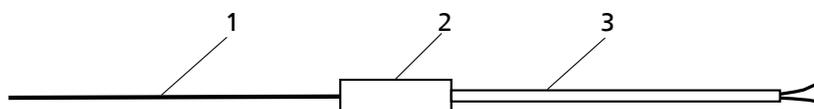


Fig. 9: Montaje del termopar de camisa

1	Termopar de camisa	2	Pieza de unión
3	Cable de conexión		

La pieza de unión entre el termopar de camisa y el cable de conexión se fija a la brida de la vasija intersticial mediante una abrazadera de fijación.

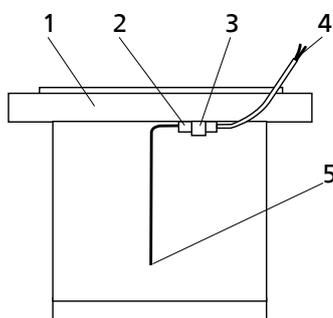


Fig. 10: Vasija intersticial con termopar de camisa fijado

1	Vasija intersticial	2	Pieza de unión
3	Abrazadera de fijación	4	Cable
5	Punto de medición		

	ATENCIÓN
	<p>Desmontaje inadecuado ¡Daños en la maquinaria!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ No se debe aflojar nunca la fijación del termopar de camisa ni de la pieza de unión.

Puesto que el termopar de camisa está fijado a la vasija intersticial 82-15, al montar o desmontar la bomba debe tenerse en cuenta también lo siguiente:

Desmontaje de la linterna del soporte

- Antes de extraer la linterna del soporte:
 - Desembarne el termopar de camisa.
 - Afloje la unión roscada de la conexión 4M.3.
 - Extraiga la unión roscada y el cabezal de conexión con el tubo de retención.
- Durante el desmontaje de la linterna del soporte:
 - Enganche el cable de conexión del termopar de camisa simultáneamente mediante la conexión 4M.3.

Montaje de la linterna del soporte en la vasija intersticial

- Antes de colocar la linterna del soporte 344 en la tapa de carcasa 161:
 - Desplace con cuidado el cable de conexión del termopar de camisa de dentro afuera mediante la conexión 4M.3 en la linterna del soporte 344.
- Durante el montaje de la linterna del soporte 344:
 - Apriete con cuidado el cable de conexión del termopar de camisa.
- Una vez finalizado el montaje de la linterna del soporte 344:
 - Introduzca el cable de conexión del termopar de camisa en el tubo de retención del cabezal de conexión.

Atornille el cabezal de conexión con el tubo de retención en la conexión 4M.3 de la linterna del soporte mediante la unión roscada.

Fije la unión roscada para evitar que se suelte o gire.

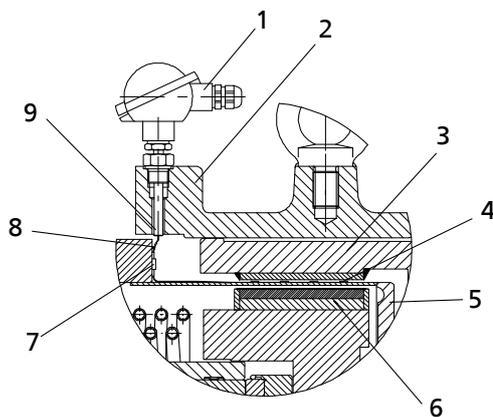


Fig. 11: Montaje del termopar de camisa

1	Cabezal de conexión	2	Linterna del soporte de cojinetes
3	Rotor externo	4	Punta del termopar de camisa
5	Vasija intersticial	6	Rotor interno
7	Abrazadera de fijación	8	Cable de conexión

2.2.4 Conexión eléctrica del termopar de camisa

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▸ Instale la cadena de medición correspondiente.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por electrocución!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▸ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

Termopar de camisa con base cerámica

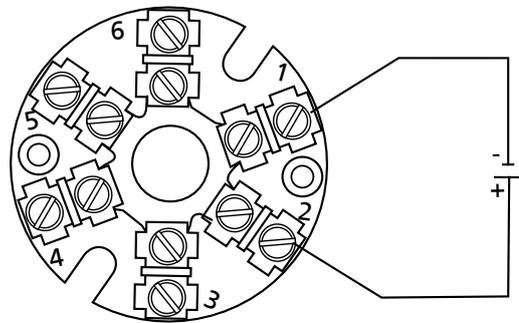


Fig. 12: Asignación de conexiones del termopar de camisa con base cerámica

-	Blanco	+	Verde
---	--------	---	-------

Termopar de camisa con transmisor tipo cabeza

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Uso de otro transmisor tipo cabeza recomendado por KSB ¡Peligro de explosión! ¡Valores de medición desviados / falsos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Use el transmisor tipo cabeza T12 recomendado por KSB.
--	---

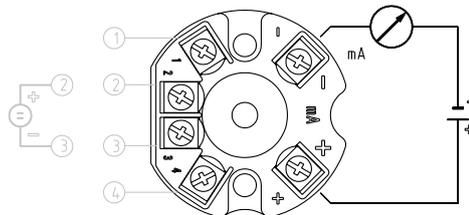


Fig. 13: Asignación de conexiones del termopar de camisa con transmisor tipo cabeza

	ATENCIÓN
	<p>Contacto del cable de conexión y del rotor externo durante el funcionamiento ¡Desgarro del termopar de camisa!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Antes de conectar el equipo a la red eléctrica, apriete con cuidado el cable de conexión.

1. Apriete ligeramente el cable de conexión del termopar de camisa.
2. Fije el cable de conexión en el cabezal de conexión y conéctelo a la red eléctrica (observe las figuras de asignación de conexiones).
3. Compruebe el funcionamiento del termopar de camisa.

2.2.5 Montaje de la cadena de medición

El montaje de la cadena de medición se ve afectado por los siguientes factores:

- Zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones
- Señal de salida (mV o mA)

Para ello, se debe ajustar la cadena de medición. Véase la siguiente figura para la selección.

Ejecución de la cadena de medición

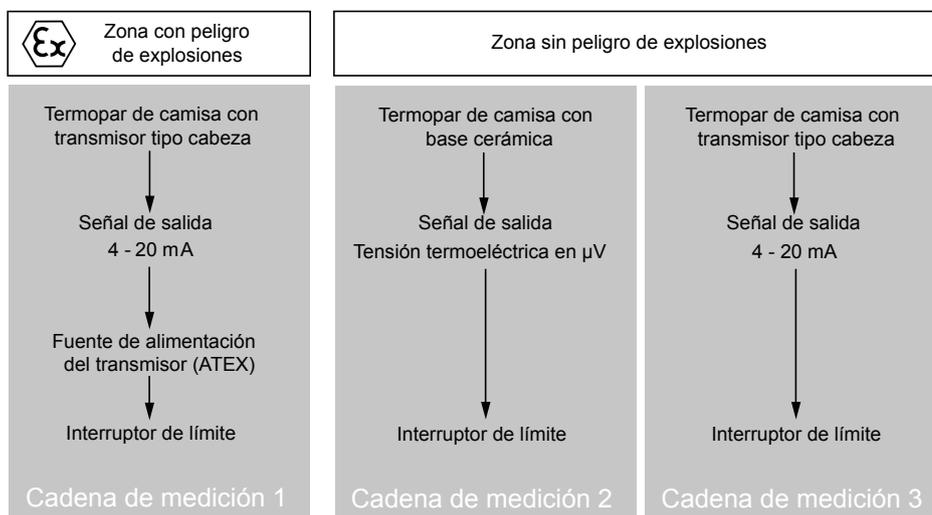


Fig. 14: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 21: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)



Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termopar de camisa con transmisor tipo cabeza	Integrado en la bomba	(⇒ Capítulo 2.2.2 Página 15)
Fuente de alimentación del transmisor (ATEX)	KFD2-STC4-EX1	
Interruptor de límite	DGW 1.00 o DGW 4.00	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)

Descripción de la cadena de medición 2

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:

Zona sin peligro de explosiones

Tabla 22: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termopar de camisa con base cerámica	Integrado en la bomba	(⇒ Capítulo 2.2.2 Página 15)
Interruptor de límite	CF1M o DGW 2.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

Zona sin peligro de explosiones
Descripción de la cadena de medición 3

La cadena de medición 3 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 23: Descripción de la cadena de medición 3

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Termopar de camisa con transmisor tipo cabeza	Señal de salida: 4...20 mA	(⇒ Capítulo 2.2.2 Página 15)
Interruptor de límite	DGW 1.00 o DGW 4.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

2.2.6 Análisis de las señales de salida
2.2.6.1 Determinar el valor límite

En zonas con peligro de explosiones, la temperatura superficial máxima autorizada se determina mediante la clase de temperatura. La temperatura de trabajo máxima autorizada de la bomba se indica en la hoja de datos. A la hora de determinar el valor límite de la temperatura superficial máxima en la vasija intersticial, siga también las siguientes instrucciones:

Tabla 24: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN13463-1	Temperatura superficial máxima autorizada en la va
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	Solo previa consulta
T6	Solo previa consulta

La temperatura superficial máxima pasa a la base de la vasija intersticial a través del tubo de la vasija intersticial. El termopar de camisa permite controlar la temperatura de esta área. No se debe superar la temperatura superficial máxima autorizada en la vasija intersticial (véase la tabla "Límites de temperatura"); la distancia de seguridad con respecto a la temperatura medida en la vasija intersticial debe ser de al menos 10 K. Gracias a la supervisión de la temperatura superficial máxima autorizada en la vasija intersticial, es posible evaluar el estado de servicio de la bomba con el termopar de camisa.

Podemos diferenciar entre los siguientes estados de servicio:

- Uso pertinente
- Accidente

Cómo determinar el valor de salida

En primer lugar, es necesario determinar el valor de salida de la temperatura de la vasija intersticial durante el uso adecuado.

	INDICACIÓN
Se han de tener en cuenta los posibles cambios de temperatura debidos a la velocidad o al proceso.	

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Temperatura de superficie demasiado elevada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El valor límite para la desconexión de la bomba no debe superar nunca la temperatura superficial correspondiente a la clase de temperatura. ▷ Si se supera la temperatura superficial correspondiente a la clase de temperatura, desconecte inmediatamente el grupo motobomba y averigüe la causa del problema.

1. Consulte la clase de temperatura del equipo conforme a EN 13463-1.
2. Anote la temperatura superficial máxima autorizada de la vasija intersticial de tabla "Límites de temperatura".
3. Ponga en marcha la bomba de forma permanente en condiciones de funcionamiento adecuadas (véase la hoja de datos Punto de servicio de la bomba).
4. Durante el funcionamiento permanente, anote el valor indicado en el interruptor de límite (= valor de salida).
5. Compruebe el valor de salida.
El valor de salida debe ser al menos 10 K inferior a la temperatura superficial máxima autorizada en la vasija intersticial (véase la tabla "Límites de temperatura").

Permanente El estado permanente se alcanza cuando el aumento de temperatura no supera los 2 K/h (conforme a EN 13463-1: 2009-07).

Si la diferencia es inferior, aplique las siguientes medidas:

- Compruebe las condiciones de funcionamiento.
- Si es necesario, desmonte la bomba y límpiela.
- Vuelva a determinar el valor de salida.

Si el valor de salida sigue siendo el mismo, será necesario consultar con KSB o KSB Service.

Determinar los valores límite de los estados de servicio

Uso adecuado El valor límite consultado corresponde a la temperatura en la vasija intersticial con un uso adecuado.

Accidente En caso de accidente, es posible que la temperatura en la vasija intersticial aumente debido a que el caudal de refrigeración es excesivamente bajo o se ha interrumpido. Para detectar un accidente por un aumento de temperatura, incremente el valor de salida detectado en un margen de seguridad de 10 K.

Valor de salida + 10 K = valor límite

Si se supera el valor límite calculado en un accidente (no durante un uso adecuado), la bomba se desconectará. Dependiendo de la configuración de fábrica del interruptor de límite, la bomba volverá a conectarse una vez reducida la temperatura en la vasija intersticial. El valor indicado como histéresis para la salida determina la temperatura de la vasija intersticial a la que vuelve a conectarse la bomba.

Por ejemplo, con el interruptor de límite CFM1, la histéresis de fábrica está ajustada en 1 K. Si la temperatura en la vasija intersticial disminuye 1 K por debajo del valor límite, la bomba volverá a conectarse. Si la bomba no se vuelve a conectar tras superar el valor límite, será necesario tomar medidas adicionales en el lugar de instalación.

2.2.6.2 Ajuste del tipo de sensor en el interruptor de límite

El interruptor de límite CF1M está preprogramado de fábrica para su uso con PT100. Si se emplea el interruptor de límite para el termopar de camisa, se debe cambiar el tipo de sensor. (⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

3 Sensores de control del nivel de llenado

El almacenamiento del eje de la bomba se realiza con los cojinetes deslizantes de carburo de silicio lubricados con medios de bombeo. La falta de lubricación y la marcha en seco pueden dañar los cojinetes deslizantes y producir un fallo de la bomba.

Asimismo, en la zona con peligro de explosiones es necesario garantizar que no se genere una atmósfera explosiva en la bomba. Para evitar la generación de una atmósfera explosiva en el interior de la bomba, el espacio interior de la bomba que está en contacto con el medio de bombeo, incluidos el recinto rotórico y los sistemas auxiliares, debe estar lleno de medio de bombeo permanentemente.

KSB ofrece un sensor de nivel (Liquiphant) para el control del nivel de llenado. Dependiendo del lugar de montaje, el sensor de nivel protege frente a los siguientes accidentes:

- Marcha en seco
- Formación de una atmósfera con peligro de explosiones en el interior de la bomba

3.1 Control de la marcha en seco y la generación de una atmósfera explosiva mediante el sensor de nivel

3.1.1 Modo de funcionamiento del sensor de nivel (Liquiphant)

La horquilla oscilante del indicador de nivel (Liquiphant) oscila en resonancia natural. La frecuencia de oscilación de la horquilla cambia dependiendo de si esta se encuentra rodeada de medio de bombeo o de gas. El indicador de nivel (Liquiphant) detecta el cambio de frecuencia y activa la conexión del amplificador de conexión. El contacto de salida del amplificador de conexión se abre, se puede analizar una señal.

3.1.2 Datos técnicos del sensor de nivel

Tabla 25: Datos técnicos del indicador de nivel (Liquiphant)

Característica	Valor
Tipo de sensor	Indicador de nivel
Tipo	Liquiphant M
Construcción	FTL 50 compacto
Conexión de proceso	Rosca G 3/4 A
Material	1.4435 Opcional 2.4610
Rango de temperatura del medio	-40 °C ... +150 °C
Pieza electrónica	FEL 56
Transmisión de la señal	Conforme a DIN EN 60947-5-6 (Namur) con medio de transmisión a dos hilos
Suministro eléctrico	Intrínsecamente seguro mediante amplificador de conexión
Tiempo de conexión	Aprox. 1 s
Indicador LED en la pieza electrónica	Verde: listo para el servicio Rojo: cubierto/no cubierto
Temperatura ambiente	-50 ... +70 °C
Tipo de protección	Carcasa de acero IP 66
Certificado de conformidad	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

En el cabezal de conexión del indicador de nivel (Liquiphant) se encuentra la pieza electrónica FEL56. Esta pieza electrónica contiene dos interruptores en miniatura (para máx./mín.) integrados. El indicador de nivel (Liquiphant) está listo para su uso gracias al ajuste de los interruptores en miniatura de la pieza electrónica.

Tabla 26: Ajuste del indicador de nivel (Liquiphant) - Medición de llenado

Interruptor	Posición	
MÁX. / MÍN.	-	MÍN.
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

3.1.3 Instalación del sensor de nivel en la tubería

Dependiendo del lugar de montaje, el indicador de nivel puede llevar a cabo diferentes tareas de supervisión. La instalación del indicador de nivel en el lado de impulsión o de aspiración depende del equipo y del proceso. Para la selección del lugar de montaje deberá tenerse en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 27: Lugar de montaje recomendado

Tipo de supervisión	Zona con peligro de explosiones			Zona sin peligro de explosiones		
	Tubería de aspiración		Tubería de impulsión	Tubería de aspiración		Tubería de impulsión
	$h_1 < \text{altura} < (h_2 + h_1)$	Altura $\geq (h_2 + h_1)$	Altura $\geq (h_2 + h_1)$	$h_1 < \text{altura} < (h_2 + h_1)$	Altura $\geq (h_2 + h_1)$	Altura $\geq (h_2 + h_1)$
Nivel de llenado de						
Tubería de aspiración	-	X	X	X	X	X
Sistema hidráulico de la bomba	-	X	X	-	X	X
Vano del rotor						
Con circulación interna	-	X	X	-	X	X
Con abastecimiento externo	-	-	-	-	-	-
Protección frente a marcha en seco de los cojinetes deslizantes	-	X	-	X	X	-

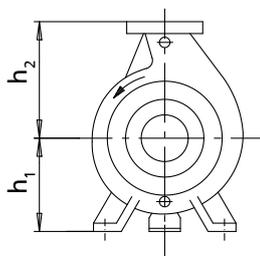


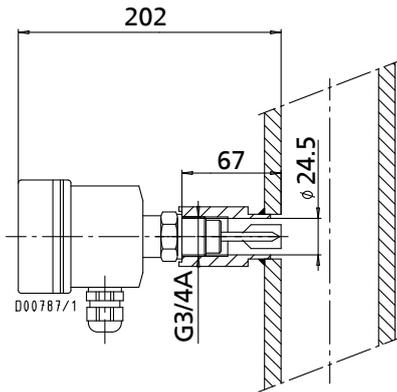
Fig. 15: Medidas h1 y h2

	⚠ PELIGRO
	<p>Bomba seca sin llenar Marcha en seco ¡Generación de atmósfera explosiva!</p> <p>▸ No debe haber ningún sistema de bloqueo entre el sensor de nivel y la bomba.</p>

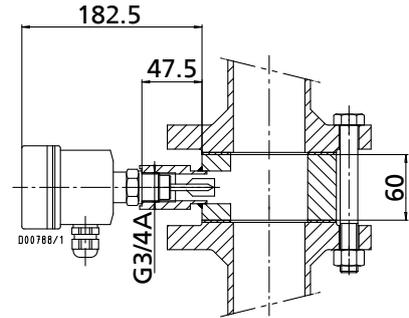
	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>La horquilla oscilante sobresale del sensor de nivel en el caudal del medio de bombeo ¡Averías de funcionamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La horquilla oscilante nunca debe sobresalir en la tubería. ▷ Observe las indicaciones de montaje del fabricante.

El indicador de nivel se puede instalar en la tubería de la siguiente forma:

- Uso de un manguito soldado / una pieza en T
- Uso de una pieza intermedia (accesorios opcionales)



Instalación del indicador de nivel en la tubería con manguito soldado



Instalación del indicador de nivel en la tubería con pieza intermedia

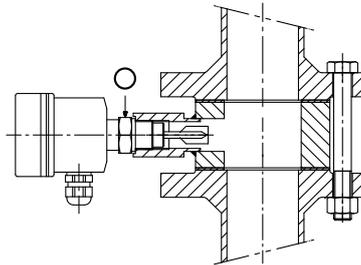


Fig. 16: Instalación del indicador de nivel en la tubería

Instalación del indicador de nivel en la tubería de aspiración:

Instalación en el lado de aspiración

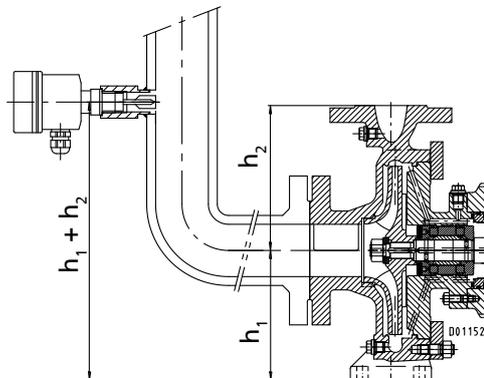


Fig. 17: Instalación del indicador de nivel en la tubería de aspiración

	INDICACIÓN
	<p>La altura debe ser de al menos h_1 (centro de la boca de aspiración). Para que el indicador de nivel pueda realizar diversas tareas de supervisión, KSB recomienda colocarlo a la altura de la boca de impulsión o a una altura superior ($\geq h_1 + h_2$).</p>

1. Selección de una altura adecuada (obsérvese la tabla "Lugar de montaje recomendado").
2. Por ejemplo, atornille el indicador de nivel en la pieza intermedia.

	INDICACIÓN
	<p>Para que se pueda detectar un cambio en el nivel de llenado lo antes posible y de la forma más segura, la horquilla oscilante del sensor de nivel debe ajustarse correctamente: la marca O del hexágono SW32 debe estar hacia arriba.</p>

3. Ajuste el indicador de nivel de forma que la marca O del hexágono SW32 esté hacia arriba (véase la figura "Montaje del indicador de nivel en la tubería").

Instalación del indicador de nivel en la tubería de impulsión:

Instalación en el lado de impulsión

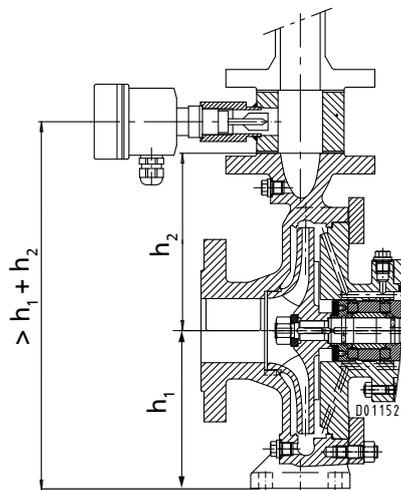


Fig. 18: Instalación del indicador de nivel en la tubería de impulsión

La altura debe ser como mínimo $h_1 + h_2$ (altura de la boca de impulsión).

1. Seleccione la altura adecuada (siga las recomendaciones de montaje).
2. Por ejemplo, atornille el indicador de nivel en la pieza intermedia.

	INDICACIÓN
	<p>Para que se pueda detectar un cambio en el nivel de llenado lo antes posible y de la forma más segura, la horquilla oscilante del sensor de nivel debe ajustarse correctamente: la marca O del hexágono SW32 debe estar hacia arriba.</p>

3. Ajuste el indicador de nivel de forma que la marca O del hexágono SW32 esté hacia arriba (véase la figura "Montaje del indicador de nivel en la tubería").

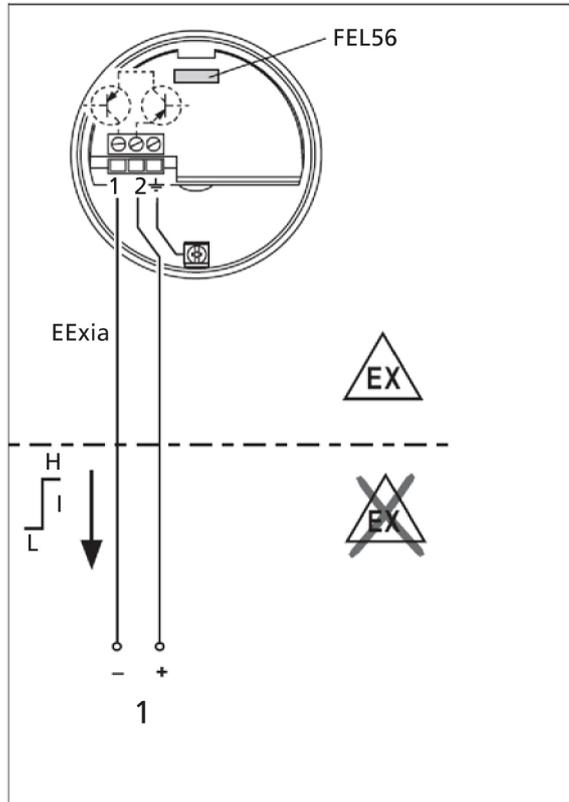
3.1.4 Conexión eléctrica del sensor de nivel (Liquiphant)

	⚠ PELIGRO
	<p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▸ Instale la cadena de medición correspondiente.

PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.



Endres und Hauser: L00-FTL5xxx-04-05-xx-de-004

Fig. 19: Conexión eléctrica del indicador de nivel

1	Amplificador de conexión conforme a IEC 60947-5-6 (NAMUR)
----------	---

1. Conecte el indicador de nivel (Liquiphant) a la red eléctrica (observe la figura "Conexión eléctrica del indicador de nivel").
2. Tenga en cuenta o, en caso necesario, corrija el ajuste del interruptor. (⇒ Capítulo 4.1.2 Página 28) (⇒ Capítulo 3.1.2 Página 22)

3.1.5 Montaje de la cadena de medición

A la hora de montar la cadena de medición, se debe tener en cuenta si el control del nivel de llenado se va a realizar en una zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones. La cadena de medición debe ajustarse al tipo de aplicación

Ejecución de la cadena de medición

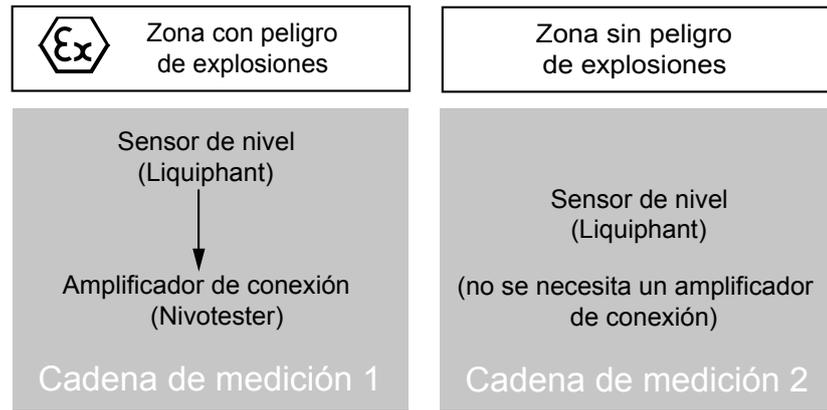


Fig. 20: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 28: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Sensor de nivel	Liquiphant M FTL50	(⇒ Capítulo 3 Página 22)
Amplificador de conexión	Nivotester FTL235N	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)

Descripción de la cadena de medición 2

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 29: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Sensor de nivel	Liquiphant M FTL50	(⇒ Capítulo 3 Página 22)

4 Sensores de control de fugas

Durante un uso adecuado, la vasija intersticial es el elemento que aísla la atmósfera. El espacio entre la vasija intersticial y la linterna del soporte está seco, es decir, no está en contacto con el medio de bombeo.

En caso de accidente, es posible que se produzca una fuga debido a daños en la vasija intersticial o a una sobrecarga de la junta de la vasija intersticial. Las causas pueden ser las siguientes:

- Presencia de sustancias abrasivas superior a la permitida
- Superación de los límites de presión o temperatura

En caso de haber una fuga, el medio de bombeo se recoge en el espacio existente entre la vasija intersticial y la linterna del soporte en la ejecución de barrera contra fugas.

Para obtener información sobre una fuga producida en caso de accidente, KSB ofrece las siguientes posibilidades de supervisión:

- Sensor de nivel (Liquiphant)
- Interruptor de presión
- Manómetro de contacto
- Transmisor de presión

En caso de que el nivel de presión sea muy bajo, es decir, la presión de entrada y la altura de elevación sean bajas, se recomienda el uso del sensor de nivel para controlar las fugas. El sensor de nivel detecta si se produce una fuga en estado líquido en la linterna del soporte. En caso de que el nivel de presión sea alto, un manómetro puede detectar una fuga de la vasija intersticial mediante el aumento de la presión en la linterna del soporte.

4.1 Supervisión de fugas mediante el sensor de nivel (Liquiphant)

4.1.1 Modo de funcionamiento del sensor de nivel (Liquiphant)

La horquilla oscilante del indicador de nivel (Liquiphant) oscila en resonancia natural. La frecuencia de oscilación de la horquilla cambia dependiendo de si esta se encuentra rodeada de medio de bombeo o de gas. El indicador de nivel (Liquiphant) detecta el cambio de frecuencia y activa la conexión del amplificador de conexión. El contacto de salida del amplificador de conexión se abre, se puede analizar una señal.

4.1.2 Datos técnicos del indicador de nivel

Tabla 30: Datos técnicos del indicador de nivel (Liquiphant)

Característica	Valor
Tipo de sensor	Indicador de nivel
Tipo	Liquiphant M
Construcción	FTL 50 compacto
Conexión de proceso	Rosca G 3/4 A
Material	1.4435 Opcional 2.4610
Rango de temperatura del medio	-40 °C ... +150 °C
Pieza electrónica	FEL 56
Transmisión de la señal	Conforme a DIN EN 60947-5-6 (Namur) con medio de transmisión a dos hilos
Suministro eléctrico	Intrínsecamente seguro mediante amplificador de conexión
Tiempo de conexión	Aprox. 1 s
Indicador LED en la pieza electrónica	Verde: listo para el servicio Rojo: cubierto/no cubierto
Temperatura ambiente	-50 ... +70 °C
Tipo de protección	Carcasa de acero IP 66
Certificado de conformidad	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

En el cabezal de conexión del indicador de nivel (Liquiphant) se encuentra la pieza electrónica FEL56. Esta pieza electrónica contiene dos interruptores en miniatura (para máx./mín.) integrados. El indicador de nivel (Liquiphant) está listo para su uso gracias al ajuste de los interruptores en miniatura de la pieza electrónica.

Tabla 31: Ajuste del indicador de nivel (Liquiphant) - Supervisión de fugas

Interruptor	Posición	
MÁX. / MÍN.	MAX	-
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

4.1.3 Montaje del sensor de nivel (Liquiphant) en la bomba

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Sistemas de control no estancos y/o con corrosión ¡Sin mensajes de avería! ¡Fuga del líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba. ▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.

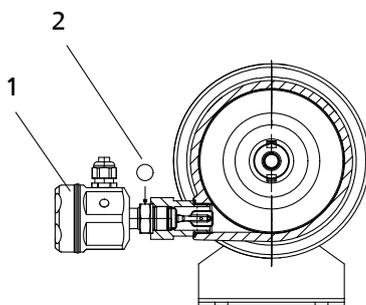


Fig. 21: Montaje del indicador de nivel

1	Indicador de nivel (conexión 8M.2)	2	Marca O
---	------------------------------------	---	---------

1. Extraiga el tornillo de cierre de la conexión 8M.2.
2. Atornille el indicador de nivel (Liquiphant) directamente al adaptador.
3. Ajuste el indicador de nivel de forma que la marca O del hexágono SW32 esté hacia arriba.

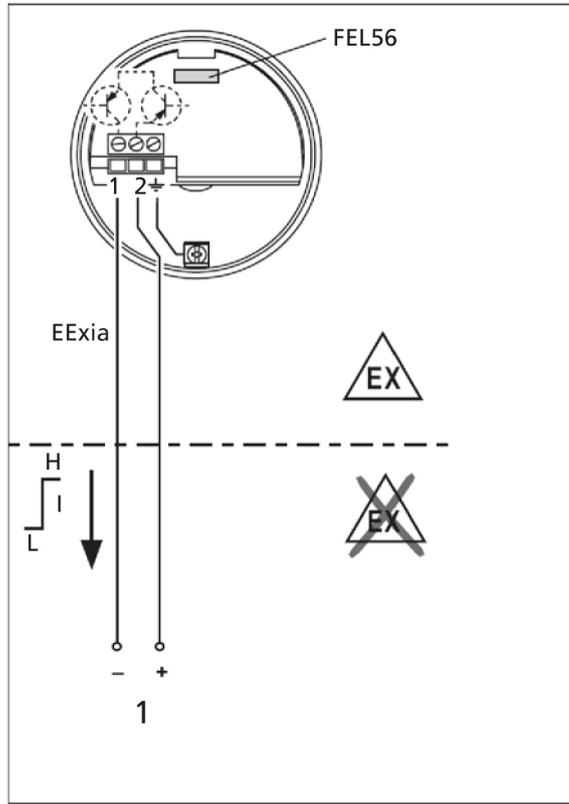
4.1.4 Conexión eléctrica del sensor de nivel (Liquiphant)

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▷ Instale la cadena de medición correspondiente.

PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.



Endres und Hauser: L00-FTL5xxx-04-05-xx-de-004

Fig. 22: Conexión eléctrica del indicador de nivel

1	Amplificador de conexión conforme a IEC 60947-5-6 (NAMUR)
----------	---

1. Conecte el indicador de nivel (Liquiphant) a la red eléctrica (observe la figura "Conexión eléctrica del indicador de nivel").
2. Tenga en cuenta o, en caso necesario, corrija el ajuste del interruptor. (⇒ Capítulo 4.1.2 Página 28) (⇒ Capítulo 3.1.2 Página 22)

4.1.5 Montaje de la cadena de medición

A la hora de montar la cadena de medición, se debe tener en cuenta si el control del nivel de llenado se va a realizar en una zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones. La cadena de medición debe ajustarse al tipo de aplicación

Ejecución de la cadena de medición

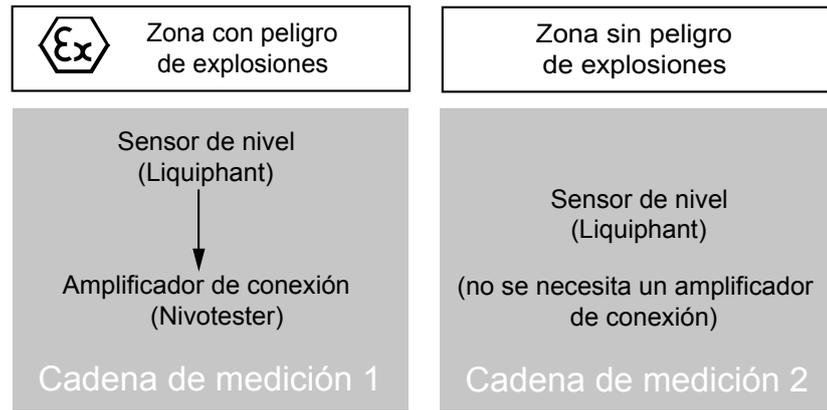


Fig. 23: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 32: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Sensor de nivel	Liquiphant M FTL50	(⇒ Capítulo 3 Página 22)
Amplificador de conexión	Nivotester FTL235N	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)

Descripción de la cadena de medición 2

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 33: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Sensor de nivel	Liquiphant M FTL50	(⇒ Capítulo 3 Página 22)

4.2 Supervisión de fugas mediante un interruptor de presión

4.2.1 Modo de funcionamiento del interruptor de presión

En caso de fuga, el medio de bombeo se recoge en la linterna del soporte en la ejecución con barrera contra fugas. La hermetización de la barrera contra fugas con respecto a la atmósfera aumenta la presión de la linterna del soporte. El nivel de presión se determina mediante la presión de entrada y la altura de elevación. El interruptor de presión detecta el aumento de presión en la linterna del soporte y abre el contacto eléctrico en caso de superarse el valor límite.

	INDICACIÓN
	Si se emplea un interruptor de presión, el aumento de presión no se detecta/ consulta directamente en la bomba.

4.2.2 Datos técnicos del interruptor de presión

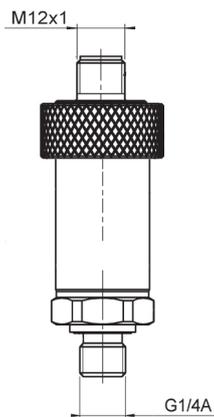


Fig. 24: Interruptor de presión

Tabla 34: Datos técnicos

Característica	Valor
Tipo de sensor	Interruptor de presión
Tipo	EDS 4348
Hermetización	Hermético a la presión hasta 25 bares
Presión de conexión	3 bares (programable con un dispositivo adicional)
Presión de apagado	1,5 bares (programable con un dispositivo adicional)
Salida de conmutación	1×PNP, contacto de apertura
Comportamiento en conmutación	Con $p > 3$ bares contacto de apertura PNP
Carga de salida durante el funcionamiento	≤ 34 mA
Conexión de proceso	G 1/4 A
Par de apriete MA	20 Nm
Material	1.4571
Temperatura permitida del medio de bombeo	-20...+60 °C (alturas superiores con tramos de refrigeración adicionales)
Temperatura ambiente máx.	T5, T4: +70 °C T6: +60 °C
Tipo de protección	IP 67

Tabla 35: Valores nominales para el antidefragante

Característica	Valor
Tensión de alimentación	14 .. 28 V CC
Temperatura ambiente	T4, T5: -20 .. +70 °C T6: -20 .. +60 °C
Corriente de entrada máxima	100 mA
Potencia de entrada máxima	0,7 W
Capacidad interior máxima	0 mH
Resistencia de tensión contra la carcasa	125 V CA

4.2.3 Montaje del interruptor de presión en la bomba

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Sistemas de control no estancos y/o con corrosión ¡Sin mensajes de avería! ¡Fuga del líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba. ▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.

1. Extraiga el tornillo de cierre de la conexión 8M.1.
2. Atornille el interruptor de presión al orificio con rosca G1/4.
3. Ajuste el cabezal de conexión como desee.

4.2.4 Conexión eléctrica del interruptor de presión

	⚠ PELIGRO
	<p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▷ Instale la cadena de medición correspondiente.

	⚠ PELIGRO
	<p>Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por electrocución!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

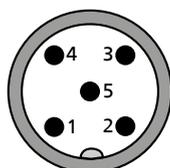


Fig. 25: Asignación de conexiones del interruptor de presión

1	+U _B	2	0 V
3	0 V	4	Out 1
5	0 V		

1. Conecte el interruptor de presión a la red eléctrica. Observe la figura "Asignación de conexiones del interruptor de presión".

4.2.5 Montaje de la cadena de medición

A la hora de montar la cadena de medición, se debe tener en cuenta si el control de fugas se va a realizar en una zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones. La cadena de medición debe ser adecuada para la aplicación.

Ejecución de la cadena de medición

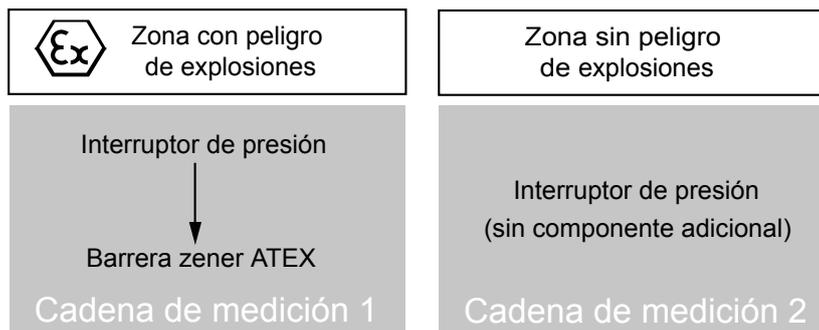


Fig. 26: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 36: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Interruptor de presión	EDS 4348	(⇒ Capítulo 4 Página 28)
Barrera zener (ATEX)	Z 787	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)

Descripción de la cadena de medición 2

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 37: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Interruptor de presión	EDS 4348	(⇒ Capítulo 4 Página 28)

4.3 Supervisión de fugas mediante un manómetro de contacto

4.3.1 Modo de funcionamiento del manómetro de contacto

En caso de fuga, el medio de bombeo se recoge en la linterna del soporte en la ejecución con barrera contra fugas. La hermetización de la barrera contra fugas con respecto a la atmósfera aumenta la presión de la linterna del soporte. El nivel de presión se determina mediante la presión de entrada y la altura de elevación. El manómetro de contacto detecta el aumento de presión en la linterna del soporte y abre el contacto eléctrico en caso de superarse el valor límite.

Gracias al indicador del manómetro, el aumento de presión en la linterna del soporte se puede consultar directamente en la bomba.

4.3.2 Datos técnicos del manómetro de contacto

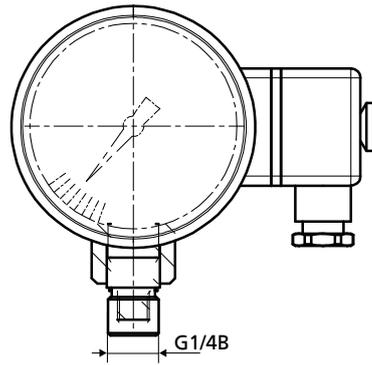


Fig. 27: Manómetro de contacto

Característica	Valor
Tipo de sensor	Manómetro con contacto de conmutación eléctrico
Tipo de manómetro	232.50
Sensor de nivel límite inductivo	831 ATEX
Rango	De 0 a 25 bares
Tamaño nominal	100 mm
Clase de precisión	1,0
Conexión de proceso	G 1/4 B
Material	Acero CrNi 316 L
Temperatura permitida del medio de bombeo	< 200 °C
Temperatura ambiente	-25 ... +60 °C (depende de la clase de temperatura; véanse los límites del certificado de prueba)
Tipo de protección	IP 65
Temperatura ambiente	-25 °C +70 °C (véanse los límites del certificado de prueba, según la clase de temperatura)

4.3.3 Montaje del manómetro de contacto en la bomba

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Sistemas de control no estancos y/o con corrosión ¡Sin mensajes de avería! ¡Fuga del líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba. ▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.

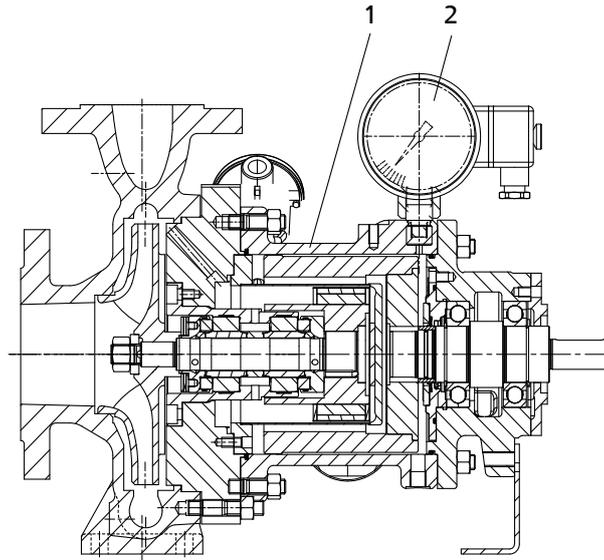


Fig. 28: Montaje del manómetro de contacto

1	Linterna del soporte (conexión 8M.1)	2	Manómetro de contacto
---	--------------------------------------	---	-----------------------

1. Extraiga el tornillo de cierre de la conexión 8M.1.
2. Atornille el manómetro de contacto al orificio con rosca G1/4.
3. Ajuste el manómetro de contacto como desee.

4.3.4 Conexión eléctrica del manómetro de contacto

	⚠ PELIGRO
	<p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▸ Instale la cadena de medición correspondiente.
	⚠ PELIGRO
	<p>Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por electrocución!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▸ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.



Fig. 29: Asignación de conexiones del manómetro de contacto

1. Conecte el manómetro de contacto a la red eléctrica (observe la figura "Asignación de conexiones del manómetro de contacto").

4.3.5 Montaje de la cadena de medición

A la hora de montar la cadena de medición, se debe tener en cuenta si el control de fugas se va a realizar en una zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones. La cadena de medición debe ser adecuada para la aplicación.

Ejecución de la cadena de medición



Fig. 30: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 38: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Manómetro de contacto	PGS23.100 con contacto inductivo 831	(⇒ Capítulo 4 Página 28)
Amplificador de conmutación (ATEX)	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)

Descripción de la cadena de medición 2

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 39: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Amplificador de conmutación (ATEX)	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)

4.4 Supervisión de fugas mediante un transmisor de presión

4.4.1 Modo de funcionamiento del transmisor de presión

En caso de fuga, el medio de bombeo se recoge en la linterna del soporte en la ejecución con barrera contra fugas. La hermetización de la barrera contra fugas con respecto a la atmósfera aumenta la presión de la linterna del soporte. El nivel de presión se determina mediante la presión de entrada y la altura de elevación. El transmisor de presión detecta el aumento de presión en la linterna del soporte. La señal de salida del transmisor de presión se dirige a un interruptor de límite, que comunica que el valor límite se ha superado.

	INDICACIÓN
	Si se emplea un transmisor de presión, el aumento de presión no se detecta/consulta directamente en la bomba.

4.4.2 Datos técnicos del transmisor de presión

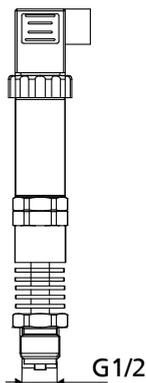


Fig. 31: Transmisor de presión

Tabla 40: Datos técnicos del transmisor de presión

Característica	Valor
Tipo de sensor	Transmisor de presión
Tipo	IS-20-S
Rango de medida	0... 25 bares
Límite de sobrecarga	50 bares
Material de las piezas en contacto con el medio de bombeo	Acero Cr Ni
Protección contra explosiones	Ex ia I/ II C T6
Carcasa	IP 65
Conexión de proceso	G1/2B
Temperatura de los líquidos de bombeo	-40... 200 °C
Señal de salida	De 4 a 20 mA, 2 emisores
Potencia P _i	750 mW para la autorización de categoría 1 D
Tipo de protección	IP 67
Temperatura ambiente permitida	-40... +60 °C (T6) -40... +80 °C (T5) -40...+105 °C (T4)

Tabla 41: Valores nominales para el antidefragante

Característica	Valor
Tensión U _i	30 V CC
Intensidad de corriente I _i	100 mA
Potencia P _i	1 W
Capacidad efectiva interna C _i	22 nF
Inductividad efectiva interna L _i	0 µH

4.4.3 Montaje del transmisor de presión en la bomba

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Sistemas de control no estancos y/o con corrosión ¡Sin mensajes de avería! ¡Fuga del líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba. ▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.

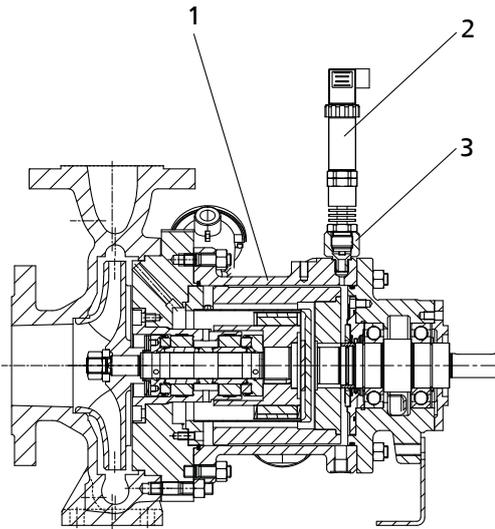


Fig. 32: Montaje del transmisor de presión

1	Linterna del soporte (conexión 8M.1)	2	Transmisor de presión
3	Adaptador G1/4-G1/2		

1. Extraiga el tornillo de cierre de la conexión 8M.1.
2. Atornille el adaptador G1/4-G1/2 al orificio.
3. Atornille el transmisor de presión al adaptador G1/4-G1/2.
4. Ajuste el cabezal de conexión como desee.

4.4.4 Conexión eléctrica del transmisor de presión

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-11. ▸ Instale la cadena de medición correspondiente. 	
	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por electrocución!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▸ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079. 	



Fig. 33: Asignación de conexiones del transmisor de presión

1	U+	2	U-
3	Sin uso		

Tabla 42: Datos técnicos del cable de conexión

Característica	Valor
Sección del hilo conductor	1,5 mm ² como máximo
Diámetro del cable	6-8 mm
Tipo de protección conforme a IEC 60529	IP 65 ⁴⁾

1. Conecte el transmisor de presión a la red eléctrica. Observe la asignación de conexiones (véase la figura "Asignación de conexiones del transmisor de presión").

4.4.5 Montaje de la cadena de medición

A la hora de montar la cadena de medición, se debe tener en cuenta si el control de fugas se va a realizar en una zona con peligro de explosiones o sin peligro de explosiones. La cadena de medición debe ser adecuada para la aplicación.

Ejecución de la cadena de medición

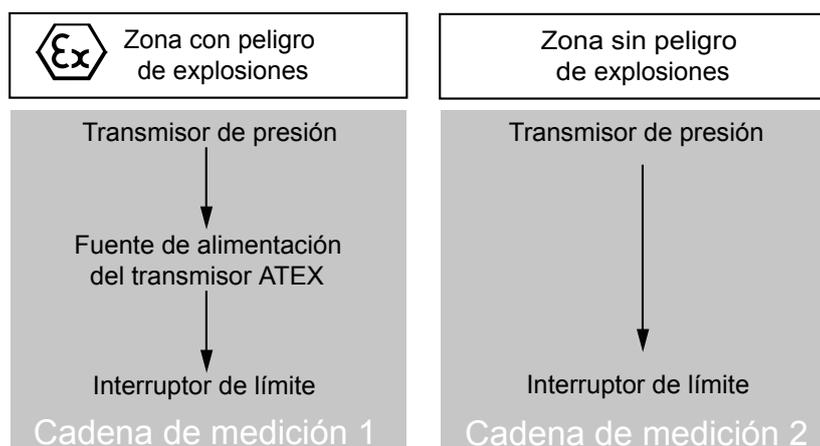


Fig. 34: Ejecución de la cadena de medición

Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

La cadena de medición 1 está compuesta por los siguientes elementos:



Tabla 43: Descripción de la cadena de medición 1 (zona con peligro de explosiones)

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Transmisor de presión	IS-20-S	(⇒ Capítulo 4 Página 28)
Fuente de alimentación del transmisor (ATEX)	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Capítulo 5.2 Página 45)
Interruptor de límite	DGW 1.00 o DGW 4.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

Descripción de la cadena de medición 2

La cadena de medición 2 está compuesta por los siguientes elementos:

Tabla 44: Descripción de la cadena de medición 2

Elemento	Dispositivo recomendado por KSB	Véase también...
Transmisor de presión	IS-20-S	(⇒ Capítulo 4 Página 28)
Interruptor de límite	DGW 1.00 o DGW 4.00	(⇒ Capítulo 5.1 Página 41)

⁴⁾ El tipo de protección indicado es válido únicamente si se usan conectores de cables del tipo de protección correspondiente.

5 Accesorios de sensores

5.1 Uso de la señal de salida de los sensores analógicos

Si se emplean sensores analógicos para controlar el estado de funcionamiento de la bomba, estos pueden medir la temperatura o la presión, por ejemplo.

Para poder evaluar la señal de salida de los sensores analógicos, es necesario también un interruptor de límite. Gracias al interruptor de límite, se puede diferenciar entre un uso adecuado y una situación de accidente (comparación entre valor nominal y valor real) y, en caso de accidente, desconectar la bomba.



Fig. 35: Uso de la señal del sensor analógico; ejemplo de interruptor de límite con control de temperatura: uso adecuado

T	Temperatura	Ω	Resistencia eléctrica en ohmios
	Contacto cerrado		

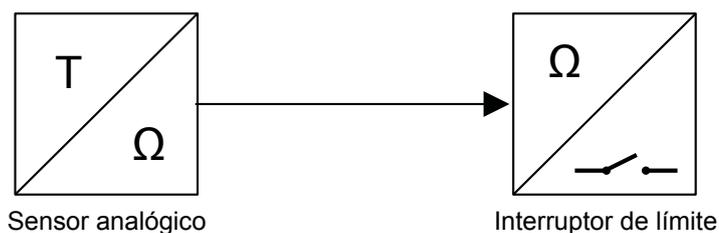


Fig. 36: Uso de la señal del sensor analógico; ejemplo de interruptor de límite con control de temperatura: accidente

T	Temperatura	Ω	Resistencia eléctrica en ohmios
	Contacto abierto		

Durante el control de temperatura, por ejemplo, el sensor analógico mide la temperatura y genera una señal de salida en ohmios. La señal de salida del sensor analógico es la señal de entrada para el interruptor de límite. Esto se debe tener en cuenta a la hora de elegir el interruptor de límite.

Se pueden solicitar los siguientes interruptores de límite a KSB:

Tabla 45: Interruptor de límite

Señal de salida del sensor analógico	Señal de entrada del interruptor de límite	Dispositivo recomendado por KSB	Documentación
Ohmios	Ohmios	CF1M	Fabricante/catálogo (⇒ Capítulo 5.1.1 Página 42)
Ohmios	Ohmios	DGW 2.00	Fabricante/catálogo
mA	mA	DGW 1.00 o DG W4.00	Fabricante/catálogo

5.1.1 Información adicional sobre el interruptor de límite CF1M

5.1.1.1 Datos técnicos del interruptor de límite CF1M

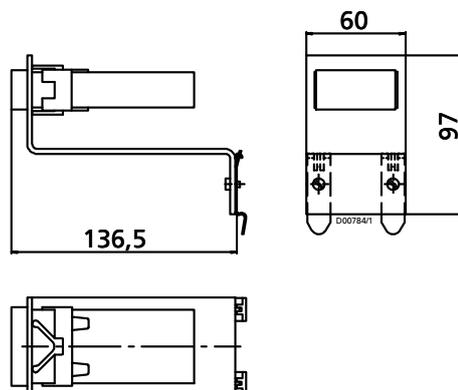


Fig. 37: Dimensiones

Tabla 46: Datos técnicos del interruptor de límite CF1M

Propiedad	Valor
Tipo	CF1M
Tensión de alimentación	95 ... 240 V CA, 50/60 Hz
Potencia de entrada	aprox. 5 VA
Salida	Contacto de relé, 250 V A, 3 A (ohmios) / 1 A (ind.)
Temperatura ambiente	0 ... 50 °C
Montaje	En el armario de distribución mediante el adaptador de fijación suministrado, ajustable en raíles estándar de 35 mm conforme a DIN EN 60715
Tipo de protección	IP 20

5.1.1.2 Montaje del interruptor de límite CF1M

El interruptor de límite se debe instalar en el armario de distribución en una zona sin peligro de explosiones.

El interruptor de límite se introduce en la sección rectangular del soporte de montaje suministrado con el indicador hacia adelante y, a continuación, se fija por detrás con el clip de bloqueo. El soporte de montaje puede fijarse en el riel omega.

5.1.1.3 Ajuste del tipo de sensor

Ajuste del tipo de sensor del termómetro de resistencia eléctrica

El interruptor de límite para CF1M está preprogramado de fábrica para su uso con el termómetro de resistencia eléctrica PT100. Una vez conectado el suministro eléctrico, el interruptor de límite se sitúa en el modo principal. El tipo de sensor ajustado se mostrará brevemente en la pantalla del interruptor de límite (para PT100 con el

símbolo:).

En caso de que sea necesario volver a ajustar el tipo de sensor, siga estos pasos:

1. Presione simultáneamente las teclas ARRIBA, ABAJO y MODE durante aprox. 3 segundos.

⇒ Aparece la siguiente indicación para la selección del sensor:

2. Ajuste el tipo de sensor PT100 (símbolo:) con las teclas de flecha ARRIBA o ABAJO.

3. Pulse la tecla MODE y confirme la entrada.

⇒ Ya está ajustado el tipo de sensor. El interruptor de límite regresará al modo principal.

Ajuste del tipo de sensor del termopar de camisa

El interruptor de límite CF1M está preprogramado de fábrica para su uso con PT100. Para cambiar la programación al termopar de camisa, siga estos pasos: una vez conectado el suministro eléctrico, el dispositivo estará en el modo principal. Tras indicar brevemente el sensor ajustado, en este caso PT100 con el símbolo

() , el dispositivo se ajusta en el tipo de sensor de termopar de camisa tipo

K con el siguiente símbolo: 

1. Presione simultáneamente las teclas ARRIBA, ABAJO y MODE durante aprox. 3 segundos.

⇒ Aparece la siguiente indicación para la selección del sensor: 

2. Mediante las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO, seleccione el termopar de camisa tipo K con el siguiente símbolo: 

3. Pulse la tecla MODE y confirme la entrada.

⇒ Ya está ajustado el tipo de sensor correcto. El dispositivo regresará al modo principal. El valor real se mostrará al conectar el termopar de camisa.

5.1.1.4 Ajuste del valor límite de la temperatura de desconexión

Tras mostrar brevemente el sensor ajustado, se indicará el valor real de la temperatura (el LED de punto debajo de "PV" se ilumina en rojo).

Para modificar la temperatura de desconexión, siga estos pasos:

1. Pulse la tecla MODE.
2. Introduzca el valor límite correspondiente mediante las teclas de flecha ARRIBA o ABAJO.
3. Pulse la tecla MODE y confirme la entrada.

⇒ Se almacenará el valor ajustado. El interruptor de límite regresará al modo principal. Se mostrará el valor real ajustado.

El interruptor de límite ya está listo para su funcionamiento.

5.1.1.5 Establecer el parámetro

Los demás parámetros están preajustados de fábrica hasta el valor límite.

Si desea ajustar o comprobar los parámetros, siga estos pasos:

1. Al mantener pulsadas simultáneamente varias teclas durante al menos 3 segundos, se accede a los 3 niveles de parámetros.
 - **Nivel de parámetros 1:** teclas ARRIBA y MODE
 - **Nivel de parámetros 2:** teclas ABAJO y MODE
 - **Nivel de parámetros 3:** teclas ARRIBA, ABAJO y MODE

⇒ Los parámetros y sus valores correspondientes parpadearán en la pantalla al modificarse.

Ajuste de los parámetros 0.1 (⇒ Capítulo 5.1.1.4 Página 43)

- Para pasar al siguiente parámetro, pulse la tecla MODE.
- Al final de cada nivel de parámetros, se vuelve a pasar al modo principal.
- Mediante el preajuste de la función de bloqueo de parámetros en Lc2 no se puede modificar ningún parámetro aparte del valor nominal, es decir, únicamente es posible realizar una consulta.

Solo se garantiza un funcionamiento correcto del sensor de valor límite si los parámetros mostrados en la siguiente tabla indican los valores señalados.

	INDICACIÓN
Si durante la comprobación se indican otros parámetros o los valores mostrados no coinciden con los de la tabla (desviación: valor límite de parámetros 0.1), el interruptor de límite no estará listo para su funcionamiento y no debe ponerse en marcha. En este caso, es necesario consultar a KSB.	

Tabla 47: Ajustes de los parámetros del interruptor de límite

Nivel de parámetros (n.º de nivel)	Significado	Valor	Indicador del interruptor de límite	
			Parámetro	Valor
0.1	Valor nominal (aquí: valor límite)	p. ej., 50 °C (según la bomba)	5 0 0 0	0 0 5 0
1.1	Banda proporcional	0 (= comportamiento encendido/apagado)	P 0 0 0	0 0 0 0
2.1	Preselección del indicador (valor real/nominal)	PV (= valor real)		P 0 0 0
2.2	Función de bloqueo de parámetros	Lc2 (solo es posible el cambio del valor nominal)	0 0 0 0	0 0 2 0
2.3	Valor nominal máximo	200 °C	5 8 0 0	0 2 0 0
2.4	Valor nominal mínimo	0 °C	5 0 0 0	0 0 0 0
2.5	Corrección del sensor	0.0 K	5 0 0 0	0 0 0 0
3.1	Selección del sensor	PT 100 (IEC) sin decimales	5 0 0 0	P 0 0 0
3.2	Tiempo de filtrado de entrada	0.0	P 0 0 0	0 0 0 0
3.3	Histéresis de salida (⇒ Capítulo 2.1.6.1 Página 13)	1.0 K	H 9 5 0	0 0 1 0
3.4	Función de salida de la alarma	Alarma de temperatura	0 0 0 0	0 0 0 0
3.5	Función de alarma de temperatura	Sin alarma	0 0 0 0	0 0 0 0
3.6	Tasa de aumento mínima	0 K/min.	0 0 0 0	0 0 0 0
3.7	Tasa de aumento máxima	0 K/min.	0 0 0 0	0 0 0 0
3.8	Dirección de operación de salida de regulación	heat (calefacción)	0 0 0 0	H 0 0 0

5.1.1.6 Ayuda en caso de fallo

Tabla 48: Ayuda en caso de fallo

Fallo	Mensaje de error	Causa	Display	LED verde	Bomba en marcha
Tensión de red nula o errónea	-	Conexión eléctrica	-	LED apagado	No
Tensión de red correcta	No	Salida de relé desactivada (activación mediante la tecla OUT/OFF)	0 0 0 0 0 0 0 0	LED apagado	No
	Sí	PT 100 defectuoso	Intermitente 0 0 0 0	LED apagado	No
	Sí	PT 100 conectado incorrectamente	Intermitente 0 0 0 0	LED apagado	No

Fallo	Mensaje de error	Causa	Display	LED verde	Bomba en marcha
	Sí	Rotura de hilo	El valor real no cambia	LED apagado	No
	No	Valor real > valor límite	Valor real	LED apagado	No
	No	Valor real < valor límite	Valor real	LED encendido	Sí

5.2 Componentes adicionales en la zona con peligro de explosiones

⚠ PELIGRO

Temperaturas superficiales demasiado altas y generación de chispas
¡Peligro de explosión!

- ▷ Obsérvese la norma IEC 60079-11.
- ▷ Introducir componente adicional en la cadena de medición.

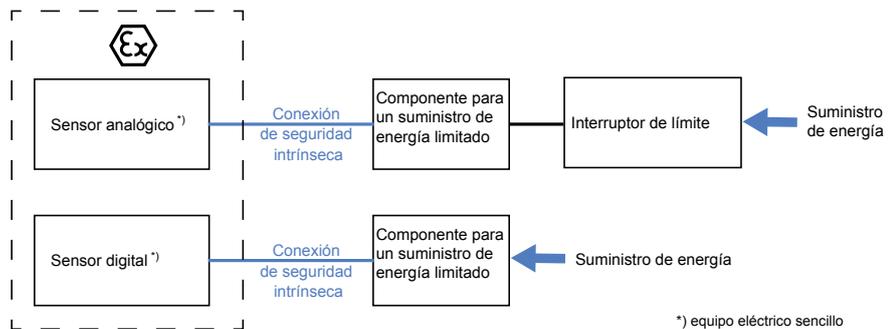


Fig. 38: Esquema de montaje de la cadena de medición

En caso de accidente (p. ej., si hay un cortocircuito), se libera energía eléctrica que puede producir fuego por calentamiento de superficies o chispas. Por tanto, la energía introducida en el área de seguridad intrínseca debe limitarse a fin de evitar que se produzca un fuego. Para ello se instala un componente adicional que limita la transmisión de energía eléctrica de la zona sin peligro de explosiones a la zona con peligro de explosiones (tubería con seguridad intrínseca).

Para ello se emplean componentes que deben ajustarse a la supervisión del sensor instalado y su señal de salida. Dependiendo del sensor y la señal de salida, se puede seleccionar una barrera zener correspondiente o un separador de señal. La barrera zener o el separador de señal deben instalarse siempre en la zona sin peligro de explosiones (véase la figura "Esquema de montaje de la cadena de medición"). Véanse también los esquemas de conexión (⇒ Capítulo 6 Página 49).

Los siguientes separadores de señal se pueden solicitar a KSB (tenga en cuenta la asignación de sensor y señal de salida):

Tabla 49: Separador de señal

Sensor	Señal de salida analógica		Señal de salida digital	Dispositivo recomendado por KSB		Documentación
	En mA	En ohmios		Denominación	Tipo	
PT100	✗	-	-	Fuente de alimentación del transmisor	KFD2-STC4-EX1	Fabricante/catálogo
Termopar de camisa	✗	-	-	Fuente de alimentación del transmisor	KFD2-STC4-EX1	Fabricante/catálogo
Indicador de nivel	-	-	✗	Amplificador de conexión	FTL235N	Fabricante/catálogo
Manómetro de contacto	-	-	✗	Amplificador de conmutación	KFA6-SR2-EX1.W	Fabricante/catálogo
Interruptor manométrico	✗	-	-	Fuente de alimentación del transmisor	KFD2-STC4-EX1	Fabricante/catálogo

Las siguientes barreras zener se pueden solicitar a KSB (tenga en cuenta la asignación de sensor y señal de salida):

Tabla 50: Barrera zener

Sensor	Señal de salida analógica		Señal de salida digital	Dispositivo recomendado por KSB		Documentación
	En mA	En ohmios		Denominación	Tipo	
PT100	-	✗	-	Barrera	Z954	Fabricante/catálogo
Interruptor manométrico	-	-	✗	Barrera zener	Z787	Fabricante/catálogo

5.2.1 Datos técnicos del separador de señal

Amplificador de conmutación

Tabla 51: Datos técnicos del amplificador de conmutación

Característica	Valor
Tipo de amplificador de conmutación para ATEX	KFA 6-SR-Ex1.W
Tensión de alimentación	AC 230 V
Tensión de marcha en vacío	DC 8 V
Corriente de cortocircuito	8 mA
Protección contra explosiones	[Ex ia] IIC
Certificado de conformidad	PTB 00 ATEX 2081
U_0	< 10,6 V CC
I_0	19,1 mA
P_0	51 mW
Capacidad externa permitida	< 2,9 μ F
Inductividad externa permitida	< 100 mH
De relé	253 V CC, 2 A, 500 V A, $\cos \phi > 0,7$
Tipo de protección	IP 20
Fijación	35 mm rail estándar

Fuente de alimentación del transmisor

Tabla 52: Datos técnicos de la fuente de alimentación del transmisor

Característica	Valor
Tipo	KFD2-STC4-EX1
Tensión de alimentación	24 V CC
Protección contra explosiones	Ex ia IIC
Señal de entrada	4-20 mA entrada de corriente compatible con Hart
Señal de salida	4-20 mA
Alimentación del transmisor	≥ 16 V CC
Tensión U_0	25,4 V

Característica	Valor
Corriente I_0	86,8 mA
Potencia P_0	551 mW
Temperatura ambiente	-20 +60 °C
Tipo de protección	IP 20
Fijación	35 mm rail estándar

Amplificador de conexión

Tabla 53: Datos técnicos del amplificador de conexión FTL235N

Característica	Valor
Tipo	FTL235N
Tensión	85 V ... 253 V CA, 50/60 Hz
Consumo de corriente	70 mA con 230 V, máx. 1,75 W
Seguridad intrínseca	[Ex ia] II C
Entrada, señal de control	Estándar NAMUR
Salida, relé	2, cambiador sin potencial máx. 250 V CA, 2 A
Indicador LED en la placa frontal	Verde: listo para el servicio amarillo: estado de activación rojo: avería
Fijación	35 mm riel omega
Temperatura ambiente	-20 +60 °C
Tipo de protección	IP 20
Certificado de conformidad	DMT01ATEXE052

5.2.2 Datos técnicos de la barrera zener

Barrera zener Z954

Tabla 54: Datos técnicos de la barrera zener Z954

Propiedad	Valor
Tipo	Barrera zener Z954
Protección contra explosiones	[Ex ia] IIC
Número de autorización	BAS 01 ATEX 7005
Carcasa	Fijable en rail estándar de 35 mm conforme a DIN EN 60715
Sección del hilo conductor máx.	2,5 mm ²
Tensión U_0	9 V
Corriente I_0	510 mA
Potencia P_0	1,15 W
Capacidad efectiva interna C_0	4,9 µF
Inductividad efectiva interna L_0	12 mH
Corriente nominal de seguridad	50 mA
Tipo de protección	IP20
Temperatura ambiente permitida	-20 ... +60 °C

Barrera zener Z787

Tabla 55: Datos técnicos de la barrera zener Z787

Propiedad	Valor
Tipo	Barrera zener Z787
Protección contra explosiones	[Ex ia] IIC
Número de autorización	BAS 01 ATEX 7005
Tensión máxima en el circuito de corriente de seguridad intrínseca	28 V
Valor mínimo de la resistencia integrada	300 Ohm
Corriente máxima en el circuito de corriente de seguridad intrínseca	93 mA
Potencia máxima $P_{máx}$	0,65 W
Capacidad externa máxima conectable $C_{máx}$	0,083 µF
Inductividad externa máxima conectable $L_{máx}$	3,05 mH

5.2.3 Datos técnicos del dispositivo de alimentación eléctrica

Tabla 56: Datos técnicos del dispositivo de alimentación eléctrica

Propiedad	Valor
Tipo	KFA6-STR-1.24.500
Tensión de dimensionamiento de alimentación	90...253 V CA, 48 ...63 Hz
Pérdida de potencia de alimentación	2,5 W
Conexión de salida	Bornes 7+, 8-
Conexión de alimentación	Bornes 14, 15
Corriente	500 mA
Tensión	24 V

6 Documentación adicional

6.1 Esquema de conexión del termómetro de resistencia eléctrica PT100

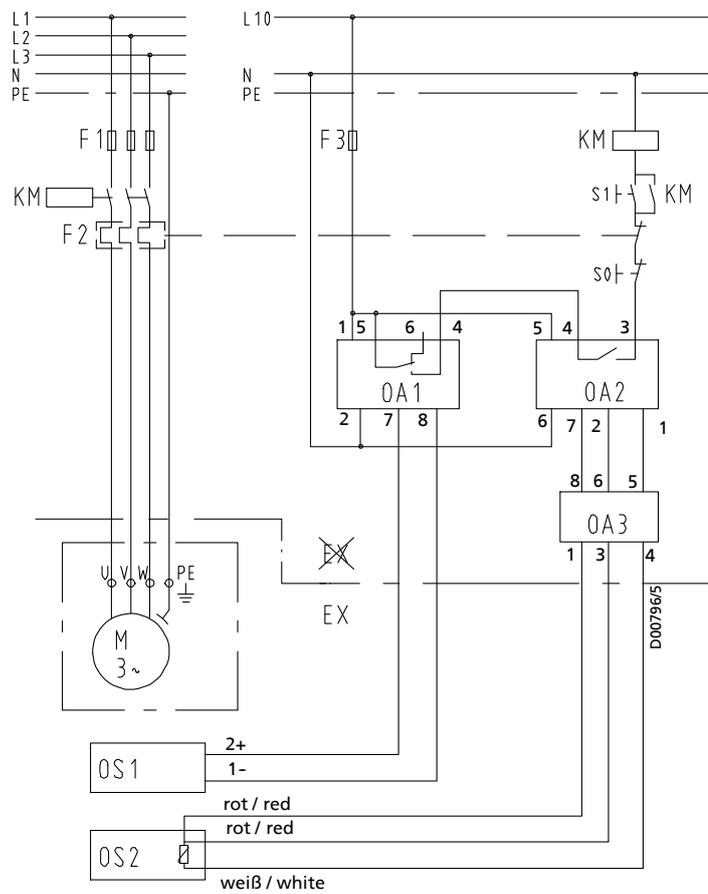


Fig. 39: Ejemplo: Control de temperatura en la vasija intersticial con el termómetro de resistencia eléctrica PT100

Designación de tipo		Denominación
OA1	FTL325N	Amplificador de conexión
OA2	CF1M	Interruptor de límite
OA3	Z954	Barrera
OS1	Liquiphant M	Indicador de nivel
OS2	Circuito de tres cables TR 55	Termómetro de resistencia eléctrica PT 100

6.2 Esquema de conexión del termopar de camisa

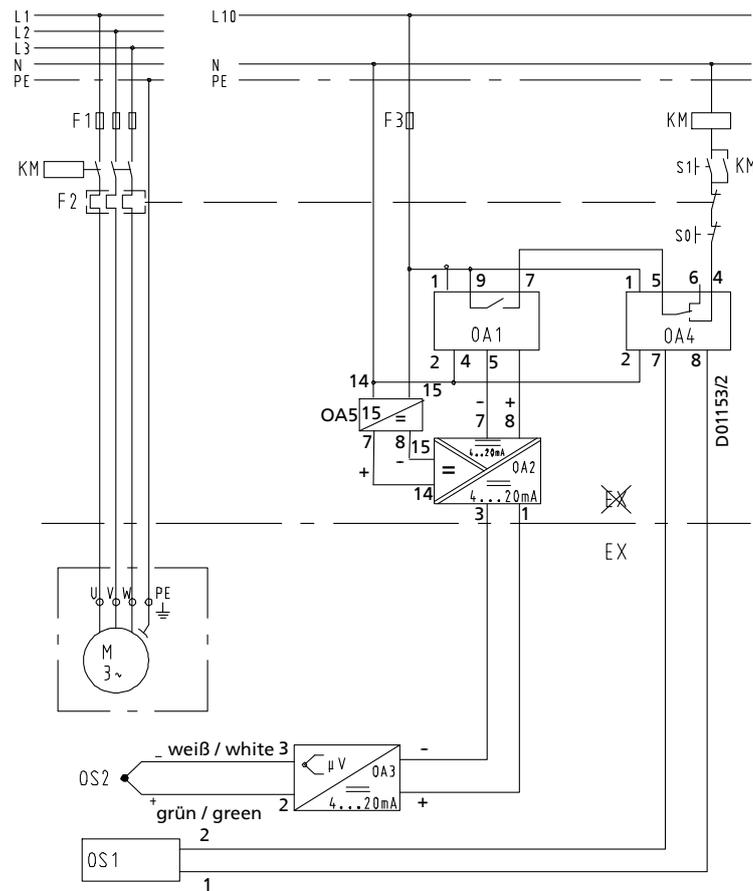


Fig. 40: Ejemplo: Control de temperatura en la vasija intersticial con un termopar de camisa

Denominación de tipos	Denominación	
0A1	DWG4.0	Regulador/indicador con entrada de corriente
0A3	T12.10	Transmisor tipo cabeza
0A4	FTL325N	Amplificador de conexión
0S1	Liquiphant M	Indicador de nivel
0S2	Tipo K	Termopar de camisa (fijado a vasija intersticial)
0A2	KFD2-STC4-EX1	Fuente de alimentación del transmisor
0A5	KFA6-STR-1.24.500	Dispositivo de alimentación eléctrica

Índice de palabras clave

A

Accidente 14, 21
Ajuste del indicador de nivel
 Medición de llenado 23
 Supervisión de fugas 29
Ajustes de los parámetros 44
Antidefragante 18
Ayuda en caso de fallo 44

C

Cómo determinar el valor de salida 13, 20

D

Datos técnicos
 Amplificador de conexión 47
 Amplificador de conmutación 46
 Barrera 47
 Cabezal de conexión 15
 Dispositivo de alimentación eléctrica 48
 Fuente de alimentación del transmisor 46
 Indicador de nivel (Liquiphant) 22, 28
 Interruptor de límite 42
 Interruptor de presión 32
 Termómetro de resistencia eléctrica PT100 6, 7, 8
 Termopar de camisa 15
 Transmisor de presión 38
 Transmisor tipo cabeza 9, 15
Determinar el valor límite 13, 14, 20, 21

E

el valor límite
 Cómo determinar 13

Esquema de conexión
 Termómetro de resistencia eléctrica PT100 49
 Termopar de camisa 50
Estados de servicio 13, 20

L

Límites de temperatura 13, 20

M

Manómetro de contacto 34

P

Permanente 14, 21
Protección contra explosiones 10, 18, 25, 29, 33, 36, 39

S

Supervisión de fugas 28
Supervisión de la temperatura 5

T

Termómetro de resistencia eléctrica PT100 5
Termopar de camisa 5

U

Uso adecuado 14, 21



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com