

Bomba de circulación de calefacción de alta eficacia

## Calio Z

### Manual de instrucciones de servicio/montaje



## **Aviso legal**

Manual de instrucciones de servicio/montaje Calio Z

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 SE & Co. KGaA, Frankenthal 05/06/2020

## Índice

	<b>Glosario.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>6</b>
	1.1 Cuestiones básicas .....	6
	1.2 Destinatarios.....	6
	1.3 Documentos vigentes adicionales .....	6
	1.4 Símbolos.....	6
	1.5 Identificación de las indicaciones de advertencia .....	7
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Generalidades.....	8
	2.2 Uso pertinente .....	8
	2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles.....	8
	2.3 Calificación y formación del personal .....	9
	2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones .....	9
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	9
	2.6 Indicaciones de seguridad para el operario/titular .....	9
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.8 Uso no autorizado.....	10
<b>3</b>	<b>Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....</b>	<b>11</b>
	3.1 Control del estado de suministro .....	11
	3.2 Transporte.....	11
	3.2.1 Colocación del grupo motobomba .....	12
	3.3 Almacenamiento/conservación.....	12
	3.4 Devolución .....	13
	3.5 Eliminación.....	13
<b>4</b>	<b>Descripción .....</b>	<b>15</b>
	4.1 Descripción general.....	15
	4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH) .....	15
	4.3 Denominación.....	15
	4.4 Placa de características.....	16
	4.5 Diseño constructivo .....	16
	4.6 Diseño y modos operativos.....	18
	4.7 Niveles de ruido previsibles.....	19
	4.8 Volumen de suministro .....	19
	4.9 Medidas y pesos.....	19
	4.10 Accesorios.....	19
<b>5</b>	<b>Instalación/Montaje.....</b>	<b>20</b>
	5.1 Indicaciones de seguridad.....	20
	5.2 Comprobación previa a la instalación.....	20
	5.3 Montaje del grupo motobomba.....	20
	5.4 Conexión de las tuberías.....	24
	5.5 Cerramiento / aislamiento.....	24
	5.6 Conexión eléctrica .....	25
	5.6.1 Conexión del cableado eléctrico .....	26
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>35</b>
	6.1 Puesta en marcha .....	35
	6.1.1 Condición previa para la puesta en servicio.....	35
	6.1.2 Llenado y vaciado de la bomba .....	35
	6.1.3 Arranque .....	36
	6.2 Límites de servicio.....	37
	6.2.1 Frecuencia de arranque.....	37
	6.2.2 Temperatura ambiente.....	37

6.2.3	Presión de entrada mínima .....	37
6.2.4	Presión de servicio máxima .....	38
6.2.5	Líquido de bombeo.....	38
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	39
6.3.1	Parada.....	39
6.3.2	Medidas para la puesta fuera de servicio .....	39
6.4	Nueva puesta en marcha.....	40
<b>7</b>	<b>Manejo.....</b>	<b>41</b>
7.1	Unidad de mando.....	41
7.1.1	Pantalla.....	42
7.2	Modos de funcionamiento.....	43
7.2.1	Nota sobre el ajuste .....	43
7.2.2	Regulación de presión constante.....	44
7.2.3	Regulación de la presión proporcional.....	46
7.2.4	Eco-Mode.....	48
7.2.5	Modo de accionador.....	50
7.2.6	Regulación de la presión diferencial de temperatura controlada.....	51
7.3	Funciones .....	52
7.3.1	Arranque/parada remoto (entrada digital).....	52
7.3.2	Señal analógica externa de 0-10 V CC .....	52
7.3.3	Servicio de bomba doble (DUAL) .....	54
7.3.4	Modbus.....	55
7.3.5	Rampas .....	60
7.3.6	Eliminación de bloqueo del rodete .....	60
7.3.7	Supervisión de la temperatura .....	60
7.3.8	Supervisiones.....	60
7.3.9	Almacenamiento de datos .....	61
7.3.10	Mensajes de error acumulativos .....	62
7.4	Funciones ampliadas .....	63
7.4.1	Bloqueo de la unidad de mando .....	63
7.4.2	Reducción nocturna.....	64
7.4.3	Control dinámico (Dynamic Control).....	66
7.4.4	Información.....	68
7.5	Restablecimiento de los ajustes de fábrica .....	68
<b>8</b>	<b>Mantenimiento/Puesta a punto.....</b>	<b>69</b>
8.1	Mantenimiento/inspección .....	69
8.2	Vaciado/Limpieza.....	69
8.3	Desmontaje del grupo motobomba.....	69
<b>9</b>	<b>Fallos: causas y soluciones.....</b>	<b>71</b>
<b>10</b>	<b>Documentos pertinentes .....</b>	<b>73</b>
10.1	Vista detallada con índice de piezas .....	73
10.2	Plano de conexiones eléctricas .....	73
<b>11</b>	<b>Declaración de conformidad CE .....</b>	<b>74</b>
	<b>Índice de palabras clave.....</b>	<b>75</b>

## Glosario

### **Bomba**

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

### **Conducto de impulsión**

Tubería conectada a la boca de impulsión

### **Grupo de bomba**

Grupo de motobomba completo compuesto por la bomba, el accionamiento y los componentes y piezas accesorias

### **Reducción nocturna**

La reducción nocturna impide que el grupo motobomba siga funcionando durante la noche sin que cambie la curva de regulación. De esta forma se reduce el flujo de masa, el nivel sonoro y el consumo de energía.

### **Tubería de aspiración/tubería de alimentación**

Tubería conectada a la boca de aspiración.

## 1 Generalidades

### 1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada. Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

En la placa de características se especifican la serie y el tamaño, así como los datos de servicio más importantes. Estos describen la bomba/el grupo motobomba de forma unívoca y sirven a efectos de identificación para todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con la organización de distribución de KSB más cercana.

### 1.2 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.3, Página 9)

### 1.3 Documentos vigentes adicionales

**Tabla 1:** Listado de otra documentación aplicable

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo motobomba

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

### 1.4 Símbolos

**Tabla 2:** Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Requisito para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

### 1.5 Identificación de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
	<b>PELIGRO</b> Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
	<b>ADVERTENCIA</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
	<b>ATENCIÓN</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	<b>Posición de riesgo general</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	<b>Tensión eléctrica peligrosa</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	<b>Daños en la maquinaria</b> Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.
	<b>Advertencia de campo magnético</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica peligros relacionados con campos magnéticos y ofrece información sobre la protección frente a campos magnéticos.
	<b>Advertencia para usuarios de marcapasos</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica peligros relacionados con campos magnéticos y ofrece información especial para los usuarios de marcapasos.
	<b>Advertencia de superficies calientes</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica peligros relacionados con superficies calientes.



## 2 Seguridad

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un peligro con alto riesgo de daños.

Además de la información de seguridad aplicable con carácter general que aquí se especifica, también debe tenerse en cuenta la información de seguridad operativa que se incluye en los demás capítulos.

### 2.1 Generalidades

- Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.
- Respetar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.
- El personal técnico y el operario deben leer y comprender el manual de instrucciones antes del montaje y la puesta en servicio.
- El contenido del manual de instrucciones debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.
- Se deben observar y conservar en estado legible todas las notas dispuestas y denominaciones directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:
  - Flecha de dirección del flujo
  - Identificadores de conexiones
  - Placa de características
- El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

### 2.2 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional.
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba solo puede funcionar con los medios indicados en la hoja de características o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo recogidas en la hoja de datos o en la documentación (p. ej.: prevención del sobrecalentamiento, daños por cavitación, daños en los cojinetes).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

#### 2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles

- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.
- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de datos o en la documentación.

### 2.3 Calificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo motobomba solo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

Este dispositivo pueden utilizarlo **niños** mayores de 8 años de edad, personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas o personas con poca experiencia y conocimientos, siempre que sean supervisados o se les haya formado en el funcionamiento seguro del dispositivo y entiendan los peligros que conlleva. **Los niños** no deben jugar con el dispositivo. La limpieza y el **mantenimiento** no deben realizarlos **niños** sin supervisión.

### 2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

### 2.5 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en este manual de instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normas de prevención de riesgos laborales, indicaciones de seguridad y servicio
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

### 2.6 Indicaciones de seguridad para el operario/titular

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo motobomba.

### 2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- Para realizar cualquier trabajo en el grupo motobomba, este debe estar sin tensión.
- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.3, Página 39) (⇒ Capítulo 6.3.2, Página 39)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇒ Capítulo 6.1, Página 35)

### 2.8 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de datos y en el manual de instrucciones.

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente.

### 3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

#### 3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

#### 3.2 Transporte

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
<p><b>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche</b>                  Peligro de muerte por la caída de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La bomba/el grupo motobomba debe transportarse únicamente en la posición indicada.</li> <li>▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche.</li> <li>▷ Se deben observar las normas locales de prevención de riesgos laborales.</li> <li>▷ Se deben utilizar los dispositivos de suspensión de cargas adecuados y autorizados.</li> </ul>	

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.



Fig. 1: Transporte correcto de la bomba



Fig. 2: Transporte incorrecto de la bomba

3.2.1 Colocación del grupo motobomba

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Estabilidad insuficiente</b>                  ¡Aplastamiento de pies y manos!                  ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.</p>

Colocar el grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

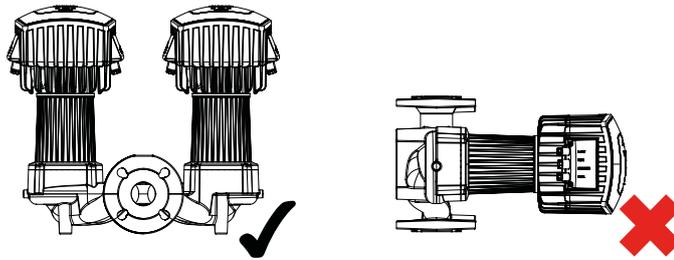


Fig. 3: Colocación segura del grupo motobomba

3.3 Almacenamiento/conservación

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>
	<p><b>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento</b>                  ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!                  ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.</p>

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>
	<p><b>Orificios y puntos de unión húmedos, sucios o dañados</b>                  ¡Pérdida de estanqueidad o daños en la bomba!                  ▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.</p>

Si la puesta en servicio se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda tomar las siguientes medidas:

La bomba/el grupo motobomba deben almacenarse en un lugar seco y protegido, con una humedad relativa constante.

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las condiciones indicadas, la protección dura hasta un máximo de 12 meses.

Las bombas/grupos motobomba nuevos vienen acondicionados de fábrica.

Al almacenar una bomba/grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las (⇒ Capítulo 6.3.2, Página 39) .

**Tabla 4:** Condiciones ambientales del almacenamiento

Condición ambiental	Valor
Humedad relativa	Máximo 80 %
Temperatura ambiente	De 0 °C a +40 °C

- Debe tener buena ventilación
- Seco
- Sin polvo
- Sin daños
- Exento de toda vibración

### 3.4 Devolución

1. Enjuagar y limpiar el producto antes de devolverlo, especialmente si se han utilizado líquidos nocivos, explosivos, calientes o que supongan otros riesgos.
2. Si el producto se ha utilizado con líquidos cuyos residuos pudieran provocar daños por corrosión al entrar en contacto con humedad o volverse inflamables en contacto con oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar mediante soplado de gas inerte exento de agua.
3. El producto debe disponer siempre de una declaración de conformidad debidamente completa.  
Indicar las medidas de seguridad y de descontaminación utilizadas.

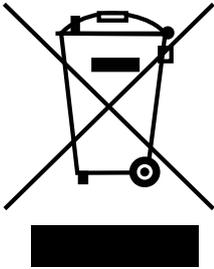
	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>

### 3.5 Eliminación

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Campo magnético potente en la zona del rotor</b>                  Peligro de muerte para personas con marcapasos.                  Daño de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos.                  Atracción recíproca incontrolable de herramientas, componentes y otros elementos imantados.</p> <p>▸ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.</p>

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b></p> <p>Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.</li> <li>▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.</li> <li>▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.</li> </ul>

1. Desmontar la bomba/el grupo motobomba.  
Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y líquidos lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
  - Metal
  - Plástico
  - Chatarra electrónica
  - Grasas y lubricantes.
3. Para la eliminación de residuos, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.



Los equipos eléctricos o electrónicos marcados con el símbolo adyacente no se deben tirar a la basura doméstica al final de su vida útil.

Ponerse en contacto con el operador de residuos local que corresponda para la restitución.

Si el equipo eléctrico o electrónico antiguo contiene datos personales, el propio titular es responsable de su eliminación antes de que se restituyan los equipos.

## 4 Descripción

### 4.1 Descripción general

- Bombas de circulación de calefacción de alta eficiencia con regulación continua de la velocidad
- Bomba en línea no autoaspirante con motor de carga magnética permanente integrado y regulación electrónica de la velocidad

Bomba para la extracción de líquidos puros no agresivos que no afectan química o mecánicamente a los materiales de la bomba.

### 4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)

Información según el número de reglamento europeo sobre las sustancias químicas (UE) 1907/2006 (REACH); véase <http://www.ksb.com/reach>.

### 4.3 Denominación

Ejemplo: Calio Z 40-180

Tabla 5: Explicación de la denominación

Datos	Significado	
Calio Z	Serie	
40	Conexión	
	30	Rp 1 1/4
	32	DN 32
	40	DN 40
	50	DN 50
	65	DN 65
180	Altura de elevación H <sup>1)</sup> [m]	
	180	Altura de elevación × 10 Ejemplo: 18 m × 10 = 180

1) Para caudal de bombeo Q = 0 m<sup>3</sup>/h

#### 4.4 Placa de características

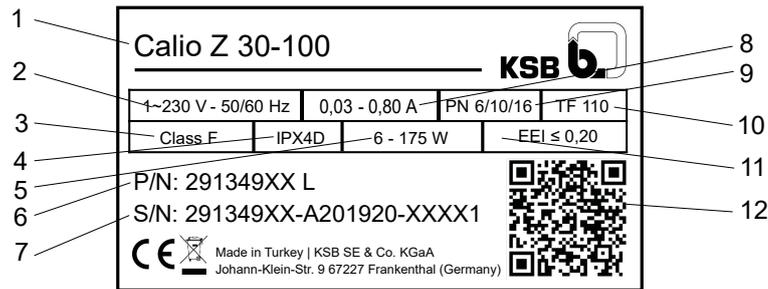


Fig. 4: Placa de características (ejemplo)

1	Serie, tamaño	7	Número de producción
2	Tensión de red, frecuencia	8	Consumo de corriente
3	Clase térmica	9	Etapas de presión
4	Tipo de protección	10	Clase de temperatura
5	Potencia absorbida	11	Índice de eficiencia energética (EEL)
6	Número de material	12	Código QR

Clave para número de producción

Ejemplo: 291348XX-A201920-XXXX1

Tabla 6: Explicación del número de producción

Cifra	Significado
291348XX	Número de material
2019	Año de producción
20	Semana de producción
XXXX1	Número actual

#### 4.5 Diseño constructivo

##### Tipo

- Bomba de rotor húmedo de alta eficiencia sin mantenimiento
- Bomba gemela

##### Accionamiento

- Motor síncrono con imanes permanentes de alta eficiencia, sin escobillas, autorrefrigerante, con control continuo de la presión diferencial
- Protección del motor integrada
- 1~230 V CA +/- 10 %
- Frecuencia de 50 Hz/60 Hz
- Tipo de protección IPX4D
- Clase térmica F
- Clase de temperatura TF 110
- Índice de eficiencia energética EEL ≤ 0,23
- Emisión de interferencias conforme a EN 61000-6-3
- Resistencia a interferencias conforme a EN 61000-6-1

##### Cojinete

- Cojinete liso especial lubricado por el propio fluido

##### Conexiones

- Conexión roscada o embreada

**Modos de funcionamiento**

- Regulación de presión constante
- Regulación de presión proporcional
- Control de la presión diferencial en función de la temperatura medida (solo activable con KSB ServiceTool)
- Modo de control bucle abierto con indicación del valor especificado
- Eco-Mode

**Funciones automáticas**

- Ajuste continuo de la velocidad en función del modo de funcionamiento
- 0 – 10 V con punto de consigna externo del valor especificado de la presión diferencial / régimen de revoluciones
- 0 – 10 V como entrada del valor real de la temperatura o de la presión diferencial
- Cambio de bomba después de 24 horas de marcha de la bomba
- Redundancia mediante el arranque automático de la bomba en espera en caso que se produzca una avería en la bomba que está en marcha
- Funcionamiento de bomba doble
- Servicio de carga punta
- Reducción nocturna
- Control dinámico (Dynamic Control)
- Encendido y apagado remotos
- Función de desbloqueo
- Función de purga de aire automática
- Arranque suave
- Protección total del motor con el control electrónico integrado

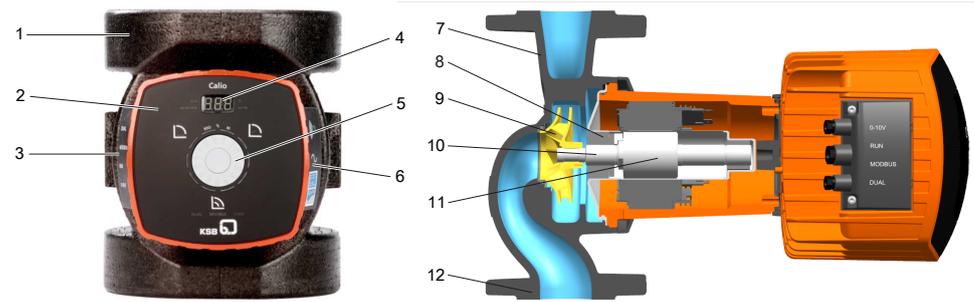
**Funciones manuales**

- Ajuste del modo de funcionamiento
- Ajuste del valor especificado de la presión diferencial
- Ajuste del nivel de velocidad
- Bloqueo de la interfaz de usuario

**Funciones de indicación y advertencia**

- Indicación periódica del caudal, la altura de elevación y la potencia eléctrica absorbida
- Indicación del estado de servicio en la pantalla
- Indicación de códigos de error en el display
- Mensajes configurables de "error general" y "en marcha" (contactos libres de potencial conmutables)
- Puerto serie digital Modbus RTU
- Interfaz de mantenimiento para KSB ServiceTool

### 4.6 Diseño y modos operativos



**Fig. 5:** Descripción y vista de sección del grupo motobomba

1	Coquilla de aislamiento térmico	7	Boca de impulsión
2	Unidad de mando	8	Cojinete liso radial
3	Conexiones del cableado de control	9	Rodete
4	Pantalla	10	Eje del motor
5	Elemento de mando (rueda de ajuste y botón de control)	11	Motor
6	Conexiones para la tensión de red, mensaje de funcionamiento y mensaje de error acumulativo	12	Boca de aspiración

**Modelo** La bomba dispone de una entrada de corriente radial (boca de aspiración) y una salida de corriente radial (boca de impulsión) en la línea opuesta. El rodete está conectado de forma fija al eje del motor. No es necesario ningún cierre mecánico, porque la unidad giratoria completamente aislada del bobinado del estátor se lubrica y refrigera con el líquido de bombeo. Junto con el rotor equilibrado de forma exacta, el sistema de lubricación con cojinetes de grafito de alta calidad garantiza una gran estabilidad de marcha y una larga vida útil. El control continuo de la presión diferencial integrado y el software de servicio permiten ajustar la bomba a diferentes condiciones de servicio y reducir al mínimo los costes de funcionamiento. Junto con el electromotor de alta eficiencia, el sistema hidráulico igualmente eficiente contribuye a transformar la corriente consumida en energía hidráulica con la mayor eficiencia posible.

**Modos operativos** El líquido de bombeo entra en la bomba por la boca de aspiración (12) y se conduce por aceleración hacia fuera en una corriente cilíndrica creada por el giro del rodete (9). En el perfil de corriente de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en energía de presión, y el líquido de bombeo se conduce a la boca de impulsión (7) y sale de la bomba a través de ella. El eje se apoya en cojinetes lisos radiales (8) alojados en el motor (11).

#### 4.7 Niveles de ruido previsible

Nivel medio de presión sonora < 45 dB(A)<sup>2)</sup>

#### 4.8 Volumen de suministro

En función de la versión, se incluyen los siguientes elementos en el alcance de suministro:

- Grupo motobomba
- Cable de doble conexión preconfeccionado
- 2 juntas planas
- Manual de instrucciones de servicio/montaje

#### 4.9 Medidas y pesos

Consultar los datos sobre dimensiones y pesos en el folleto de productos de la bomba o grupo motobomba.

#### 4.10 Accesorios

- Módulo de comunicación BACnet MS/TP
- Pieza de compensación de distancia

---

2) Calio Z 100-60 < 49 dB (A)

---

## 5 Instalación/Montaje

### 5.1 Indicaciones de seguridad

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></div> <p><b>Instalación en zonas con peligro de explosión</b>          ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La bomba no debe montarse en ningún caso en áreas en que haya peligro de explosión.</li> <li>▷ Observar las indicaciones de la hoja y las placas de características del sistema de bomba.</li> </ul>
	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></div> <p><b>Uso para agua potable o uso alimenticio</b>          Peligro de intoxicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No utilizar nunca la bomba para agua potable o usos alimenticios.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ATENCIÓN</b></div> <p><b>Montaje inadecuado del grupo motobomba</b>          Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Respetar las condiciones ambientales permitidas y el tipo de protección del grupo motobomba.</li> <li>▷ Respetar la temperatura ambiente permitida. Las temperaturas ambiente &lt; 0 °C son inadmisibles.</li> <li>▷ Si la instalación es exterior, proteger el grupo motobomba con un tejadillo de protección contra las influencias meteorológicas (p. ej., sol, lluvia y nieve).</li> </ul>

### 5.2 Comprobación previa a la instalación

Antes de la instalación, se deben comprobar los siguientes puntos:

- El grupo motobomba es apto para la red de suministro eléctrico según los datos de la placa de características. (⇒ Capítulo 4.4, Página 16)
- El líquido que se va a bombear es uno de los líquidos de bombeo permitidos. (⇒ Capítulo 6.2.5.1, Página 38)
- El diseño de construcción se ha comprobado y se ha preparado según las dimensiones de la hoja de medidas.

### 5.3 Montaje del grupo motobomba

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></div> <p><b>Pérdida de estanqueidad en la bomba</b>          ¡Fuga de medios de bombeo calientes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Colocar las juntas teniendo en cuenta la posición de montaje correcta.</li> </ul>
---	---

	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Entrada de líquido en el motor</b> ¡Daño del grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Instalar el grupo motobomba en la tubería sin tensión y con el eje de la bomba en posición horizontal.</li> <li>▷ Nunca orientar hacia abajo la caja de bornes del motor.</li> <li>▷ Después de soltar los tornillos cilíndricos, girar la carcasa del motor.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Entra aire en la bomba</b> ¡Daño del grupo de bomba con montaje vertical y dirección de la corriente hacia abajo!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Colocar el purgador de aire en el punto superior de la tubería de aspiración.</li> </ul>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>Se recomienda montar válvulas de bloqueo delante y detrás del grupo motobomba. Asegurarse de que no gotea agua de fuga en el accionamiento ni en la caja de bornes.</p>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>En el caso de montaje vertical, la dirección de la corriente de la bomba debería ser hacia arriba.</p>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>Para evitar que se acumule suciedad en la bomba, no montar la bomba en el punto más bajo de la instalación.</p>

**Colocación de la unidad de mando**

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Estabilidad insuficiente</b> ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.</li> </ul>
---	--

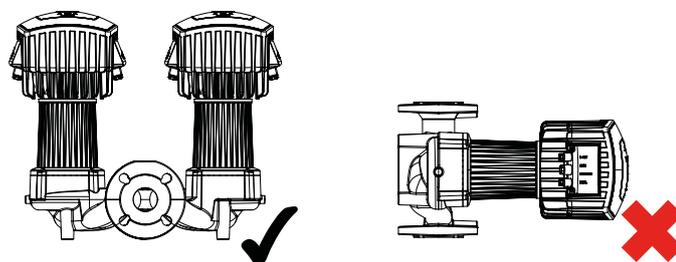


Fig. 6: Colocación segura del grupo motobomba

La unidad de mando se puede girar de forma continua. La colocación se realiza con la unidad desmontada.

- ✓ El grupo motobomba está protegido contra accidentes.
  1. Aflojar y guardar los 4 tornillos cilíndricos.
  2. Girar el accionador hasta la posición deseada y compararlo con las posiciones de montaje permitidas. Recolocar en caso necesario.
  3. Volver a apretar los 4 tornillos cilíndricos.

**Posiciones de montaje permitidas**

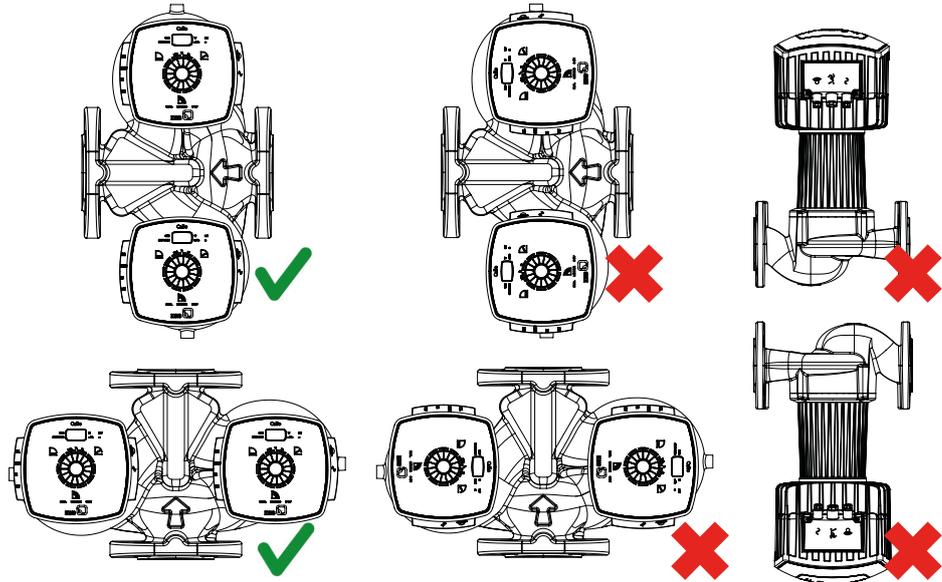


Fig. 7: Posiciones de montaje permitidas

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Pérdida de estanqueidad en la bomba</b>                  ¡Fuga de medios de bombeo calientes!                  ▷ Montar la junta tórica en la posición correcta.</p>

**Bomba con conexión roscada**

1. Colocar el grupo motobomba en una posición de montaje indicada y montar en un lugar de fácil acceso.
  - ⇒ La flecha de la carcasa de la bomba y de la coquilla de aislamiento térmico indica la dirección del flujo.
2. Colocar cuidadosamente la junta.
3. Conectar el grupo motobomba y la tubería con la unión roscada de tubos.
4. Apretar a mano la unión roscada de tubos con una ayuda de montaje (como una llave).
5. Colocar cuidadosamente la junta en el lado opuesto de la unión roscada de tubos.
6. Apretar a mano la unión roscada de tubos con una ayuda de montaje (como una llave).

**Bomba con conexión de brida**

1. Colocar el grupo motobomba en una posición de montaje indicada y montar en un lugar de fácil acceso.
  - ⇒ La flecha de la carcasa de la bomba y de la coquilla de aislamiento térmico indica la dirección del flujo.
2. Colocar cuidadosamente la junta.
3. Unir la brida de la bomba y la brida de la tubería mediante tornillos.
4. Apretar a mano los tornillos con una ayuda de montaje (como una llave).

1157.841/06-ES

5. Colocar cuidadosamente la junta en el lado opuesto.
6. Unir la brida de la bomba y la brida de la tubería mediante tornillos.
7. Apretar a mano los tornillos con una ayuda de montaje (como una llave).

5.4 Conexión de las tuberías

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Superficie caliente</b> Peligro de quemaduras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No tocar nunca un grupo motobomba que se encuentre en marcha.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba</b> Peligro de quemaduras por fugas de líquido de bombeo caliente en los puntos no estancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.</li> <li>▷ Las tuberías han de estar fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.</li> <li>▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Impurezas/suciedad en la tubería</b> ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Limpiar la tubería antes de la puesta en servicio o sustitución de la bomba. retirar los cuerpos extraños.</li> </ul>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.</p>

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente para el servicio de aspiración y de modo descendente para el servicio en carga.
  - ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las conexiones de la bomba.
  - ✓ Las tuberías han de estar fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.
1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar debidamente los depósitos, las tuberías y las conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).

5.5 Cerramiento / aislamiento

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>La bomba alcanza la temperatura del líquido de bombeo</b> Peligro de quemaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Aislar la carcasa espiral.</li> <li>▷ Colocar dispositivos de protección.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Acumulación de calor en el motor y la carcasa de la bomba</b> Sobrecalentamiento de la bomba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El motor y la carcasa electrónica no deben aislarse.</li> </ul>

1157.841/06-ES

5.6 Conexión eléctrica

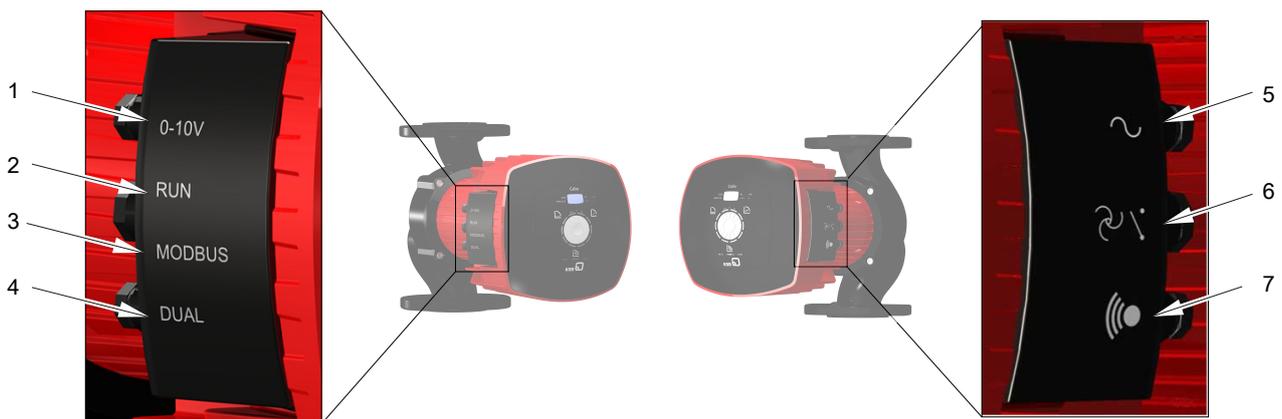
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Trabajos en la conexión eléctrica a cargo de personal no cualificado</b>          Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo personal especializado debe encargarse de la conexión eléctrica.</li> <li>▷ Se deben tener en cuenta la norma EN 61557 y las normativas regionales vigentes.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Carga electrostática</b>          Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegurar la compensación potencial del grupo motobomba a la base.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Funcionamiento en modo generador con bomba de caudal directo</b>          ¡Peligro de muerte por la tensión de inducción peligrosa en los bornes del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Impedir el flujo cerrando los sistemas de bloqueo.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Daños por calor en la funda del cable</b>          Peligro de descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No apoyar cables sobre la carcasa/tuberías si están calientes.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Tensión eléctrica peligrosa al abrir las cubiertas de conexiones</b>          Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Si se van a realizar trabajos en los bornes, desconectar el suministro eléctrico al menos 5 minutos antes de comenzar los trabajos y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.</li> <li>▷ Desconectar cualquier tensión externa de mensajes de relé y el cableado de control, y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.</li> <li>▷ Mantener cerradas las cubiertas de conexiones durante el servicio y los trabajos de mantenimiento.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Conexión errónea a la red</b>          ¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>El líquido llega a los pasos de cable o a la instalación de red</b>          Fallo en el sistema eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Tender el cableado eléctrico en forma de lazo para la evacuación de agua de fuga.</li> </ul>

1157.841/06-ES

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>El cable debe ser igual o similar al tipo H05VV-F 3G1,5 y con un diámetro exterior de <math>\geq 7,2</math> mm. Protección: 10/16 A (mínima intensidad nominal x 1,4), fija o fusibles automáticos tipo C.</p>
	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>No está permitido utilizar un dispositivo conector para el cableado de alimentación de red.</p> <p>La conexión eléctrica debe realizarse mediante un cable de conexión fijo con una sección transversal mínima de <math>3 \times 1,5</math> mm<sup>2</sup>.</p> <p>La conexión eléctrica debe realizarse mediante un cable de conexión provisto de un dispositivo separador para todos los polos con una abertura de los contactos de al menos 3 mm.</p> <p>Si se daña el cable de conexión de este dispositivo, debe sustituirlo el fabricante, su servicio postventa o personal debidamente cualificado. Véase la norma EN 60335-1.</p>

**Disyuntor diferencial FI** Si se utilizan disyuntores diferenciales FI, conforme a la norma DIN VDE 0160, los convertidores de frecuencia solo deben conectarse mediante disyuntores diferenciales FI aptos para corriente universal. Los disyuntores diferenciales FI convencionales no se activan o se activan incorrectamente debido a posibles componentes de corriente continua. Corriente de fuga por bomba < 3,5 mA.

### 5.6.1 Conexión del cableado eléctrico



- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Conexión de la señal analógica externa de 0-10 V de corriente continua</p> <p>2 Conexión de señal de encendido y apagado remotos</p> <p>3 Conexión a red Modbus</p> <p>4 Conexión de servicio de bomba doble (DUAL)</p> | <p>5 Conexión de tensión de red 1~230 V de corriente alterna +/- 10 %, 50 Hz/60 Hz</p> <p>6 Conexión de mensaje de funcionamiento</p> <p>7 Conexión de mensaje de error acumulativo</p> |
|--|---|

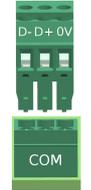
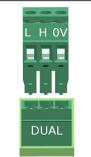
En el lado izquierdo hay 4 posibilidades de conexión y 3 pasos de cable. Si se deben utilizar las 4 conexiones, es necesario conducir ambos cableados de control de las conexiones 2 y 3 juntos a través del paso de cable central.

- ✓ La tensión de red en el lugar de instalación coincide con los datos de la placa de características.
- ✓ El suministro eléctrico está desconectado y asegurado para que no se pueda volver a conectar.
- ✓ Se dispone del plano de conexiones eléctricas.
  1. Atornillar los pasos de cable (IPX4D).
  2. Aflojar y guardar los 2 tornillos de la cubierta de conexiones.
  3. Desmontar la cubierta de conexiones.

1157.841/06-ES

4. Extraer la arandela de cierre del paso de cables correspondiente con una herramienta adecuada (como un destornillador).
5. Tender el cableado eléctrico deseado en forma de lazo para la evacuación de agua de fuga a través del paso de cable correspondiente y conectarlo a la conexión indicada.
6. Colocar la cubierta de conexiones y fijarla con los 2 tornillos.
7. Apretar los pasos de cable.

**Tabla 7:** Definición de los símbolos

Función	Símbolo	Par de bornes	Sección de los bornes	Identificación de los bornes	Frecuencia de arranque	Carga de contacto
Señal analógica externa de 0-10 V de corriente continua	0-10 V		1,5 mm <sup>2</sup>	Vin = 0-10 V (+) 0 V = GND (-)	-	-
Señal de encendido y apagado remotos (puentada de fábrica)	RUN		1,5 mm <sup>2</sup>	R = Contacto RUN 0 V = GND	-	-
Red Modbus	Modbus		1,5 mm <sup>2</sup>	D+ = D+ D- = D-	-	-
Funcionamiento de bomba doble	DUAL		1,5 mm <sup>2</sup>	H = Señal High (+) L = Señal Low (-)	-	-
Tensión de red 1~230 V de corriente alterna +/- 10 %, 50 Hz/60 Hz			1,5 mm <sup>2</sup>	⌚ = PE N = N L = L	< 20 / 24 horas	-
Mensaje de funcionamiento			1,5 mm <sup>2</sup>	-	-	Mín.: 12 V CC a 10 mA Máx.: 250 V a 1 A
Mensaje de error acumulativo			1,5 mm <sup>2</sup>	-	-	Mín.: 12 V CC a 10 mA Máx.: 250 V a 1 A

5.6.1.1 Tensión de red

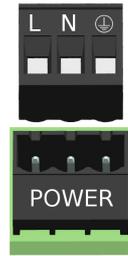


Fig. 8: Tensión de red 1~230 V de corriente alterna +/- 10 %, 50 Hz/60 Hz

L	Conductor/fase (230 V)
N	Conductor neutro
⏚	Puesta a tierra

✓ Se dispone del plano de conexiones eléctricas.

1. Conectar la tensión de red al par de bornes L, N, PE integrado en el grupo motobomba.

5.6.1.2 Mensaje de funcionamiento

El grupo motobomba señala el estado de servicio mediante el contacto de relé sin potencial integrado.

- Bomba no en funcionamiento = rotor parado, sin rendimiento de bombeo (alarma disponible).
- Bomba en funcionamiento = el rotor gira (alarma no disponible).

La configuración e inversión se realizan a través de KSB ServiceTool y se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

Se puede evaluar la información en el par de bornes Status con los bornes NC/COM/NO.

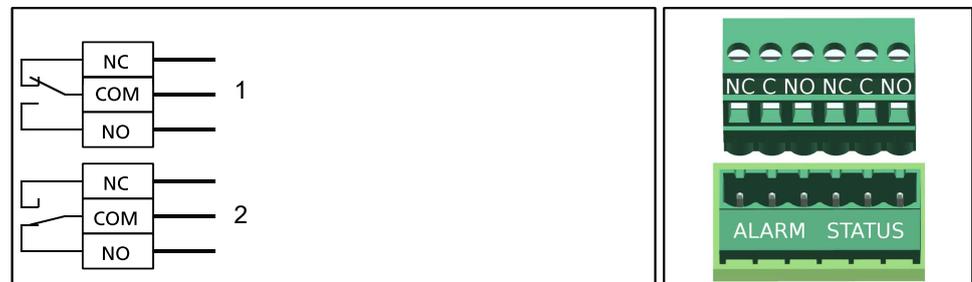


Fig. 9: Plano de conexiones eléctricas del mensaje de funcionamiento

1	Bomba no en funcionamiento (rotor parado) / alarma disponible
2	Bomba en funcionamiento (el rotor gira) / alarma no disponible
NC	Contacto de apertura, normalmente cerrado y conexión conductora a COM
COM	Potencial de referencia del contacto cerrado en cada caso
NO	Contacto de cierre, normalmente abierto y sin conexión conductora a COM

### 5.6.1.3 Mensaje de error acumulativo

El grupo motobomba señala un mensaje de error acumulativo mediante el contacto de relé sin potencial integrado.

- Mensaje por error acumulativo = rotor parado, sin rendimiento de bombeo (alarma no disponible).

La configuración e inversión se realizan a través de KSB ServiceTool y se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

Se puede evaluar la información en el par de bornes Alarma con los bornes NC / COM / NO.



**Fig. 10:** Plano de conexiones eléctricas del mensaje de error acumulativo

1	Sin mensaje de error acumulativo ni tensión de alimentación / alarma no disponible
2	Mensaje de error acumulativo (rotor parado) / alarma disponible
NC	Contacto de apertura, normalmente cerrado y conexión conductora a COM
COM	Potencial de referencia del contacto cerrado en cada caso
NO	Contacto de cierre, normalmente abierto y sin conexión conductora a COM

### 5.6.1.4 Señal analógica externa de 0-10 V CC



**Fig. 11:** Par de bornes 0-10 V

Vin	0-10 V (+)
R	Señal de 5 V (+)
0 V	GND (-)

- ✓ Se dispone del plano de conexiones eléctricas.

1. Conectar la señal analógica externa al par de bornes de 0-10 V integrado en el grupo motobomba.

### 5.6.1.5 Encendido y apagado remotos

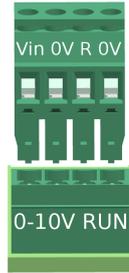


Fig. 12: Par de bornes RUN

Vin	0-10 V (+)
R	Señal de 5 V (+)
0 V	GND (-)

✓ Se dispone del plano de conexiones eléctricas.

1. Atornillar los pasos de cable (IPX4D).
2. Cablear la señal externa (contacto de conmutación sin potencial) al par de bornes RUN integrado en el grupo motobomba. El par de bornes viene puentado de fábrica.
3. Apretar los pasos de cable (IPX4D).

### 5.6.1.6 Conexión del sistema Modbus

#### Conexión de 4 bombas (por ejemplo) a sistemas de automatización supraordinados a través de Modbus

La comunicación entre los grupos motobomba conectados y el Modbus maestro se realiza mediante Modbus. En los extremos de los cables abiertos (primera y última conexión de un sistema de bus) se producen reflexiones de línea. Cuanto mayor es la tasa de baudios seleccionada, más fuertes son las reflexiones de líneas. Colocar resistencias terminales para alcanzar un potencial de reposo definido y mantener bajas las reflexiones.

✓ La unidad de control está conectada sin tensión.

1. Conectar los grupos motobomba de forma lineal como se muestra a través de los bornes de Modbus.
  - ⇒ Utilizar un cable de red con una impedancia definida (tipo de cable B según TIA 485-A).
2. Colocar una resistencia terminal de 120 Ω en el primer y el último componente Modbus de una línea de bus.

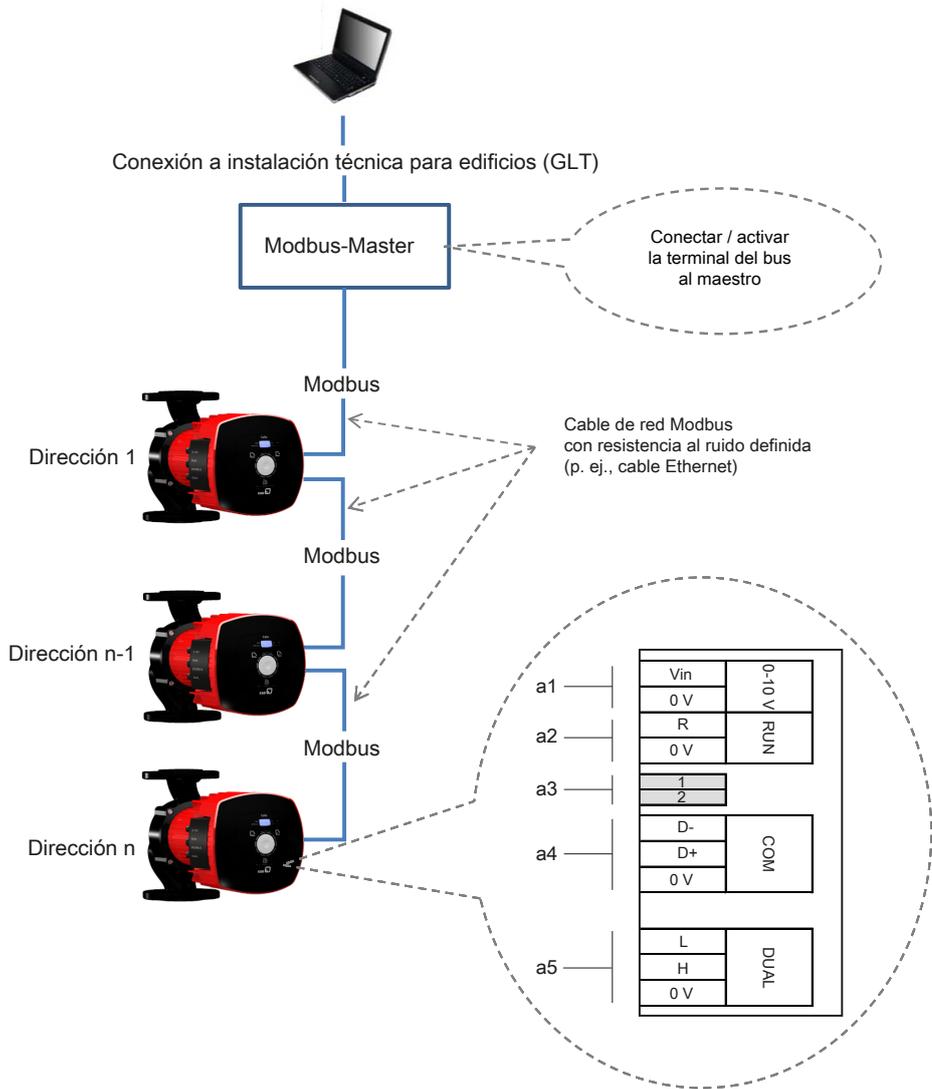


Fig. 13: Cableado Modbus de grupos motobomba

Conexión a sistemas de bus con Modbus

Tabla 8: Datos técnicos de la interfaz Modbus

Parámetro	Descripción/Valor
Sección de los bornes	1,5 mm <sup>2</sup>
Interfaz	RS485 (TIA-485A) con aislamiento óptico
Conexión de bus	Cable de bus apantallado con pares trenzados de 0,5 mm <sup>2</sup>
Longitud del cable	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máx. 1000 m</li> <li>▪ Cable de derivación no permitido</li> <li>▪ Si la longitud del cable &gt; 30 m, se deben tomar las medidas adecuadas para garantizar la protección contra sobretensiones.</li> </ul>
Resistencia al ruido	120 Ω (tipo de cable B según TIA 485-A)
Velocidad de datos [baudios]	4800, 9600, 38 400, 57 600, 115 200 (19 200 = ajuste de fábrica)
Protocolo	Modbus RTU estándar

1157.841/06-ES

Parámetro	Descripción/Valor
Formato de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8 bits de datos</li> <li>▪ Paridad EVEN / ODD / NONE</li> <li>▪ 1 bit de parada</li> </ul>
Dirección de Modbus	De ID 1 a 247 seleccionable (ID 17 = ajuste de fábrica)

- ✓ La tensión de red en el lugar de instalación coincide con los datos de la placa de características.
- ✓ El suministro eléctrico está desconectado y asegurado para que no se pueda volver a conectar.
- ✓ Se dispone del plano de conexiones eléctricas.
  1. Atornillar los pasos de cable (IPX4D).
  2. Aflojar y guardar los 2 tornillos de la cubierta de conexiones.
  3. Desmontar la cubierta de conexiones.
  4. Extraer la arandela de cierre del paso de cables correspondiente con una herramienta adecuada (como un destornillador).
  5. Conectar un cable de bus adecuado al par de bornes del borne Modbus de 3 piezas y enchufar a la puesta a tierra.
    - ⇒ Los bornes son aptos para hilos con una sección de hasta 1,5 mm.<sup>2</sup>.
  6. Colocar la cubierta de conexiones y fijarla con los 2 tornillos.
  7. Apretar los pasos de cable (IPX4D).

#### Conexión al Modbus maestro

Conectar todos los grupos motobomba a un Modbus maestro. Este Modbus maestro controla la comunicación de bus y envía información a los grupos motobomba conectados. Todos los grupos motobomba son esclavos que solo responden después de la intervención del Modbus maestro. Los grupos motobomba no envían información automáticamente. Cada grupo motobomba recibe una dirección inequívoca durante la puesta en servicio.

Utilizar el cable de red Modbus o un cable con una impedancia definida (como un cable Ethernet) para evitar que se produzcan interferencias en las señales del cableado eléctrico. Las interferencias en las señales específicas del equipo se producen, por ejemplo, si no existe una comunicación eficaz entre el Modbus maestro y el grupo motobomba.

1. Retirar la cubierta de conexiones.
2. Conectar un cable de red Modbus adecuado en los bornes D+ y D- del borne Modbus de 3 piezas. El borne de 0 V está conectado a la puesta a tierra en el lado de la bomba. Por ejemplo, para la conexión del apantallamiento del cable bus.

#### Terminación del cable de datos Modbus (en el hardware)

Conectar el principio y el final del cable de red Modbus con una resistencia eléctrica de 120 Ω. Para ello, activar ambos interruptores DIP.

La impedancia del cable de red Modbus utilizado se corresponde con la resistencia terminal.

#### Ejemplo:

Resistencia terminal = 120 Ω

Impedancia del cable de red = 120 Ω

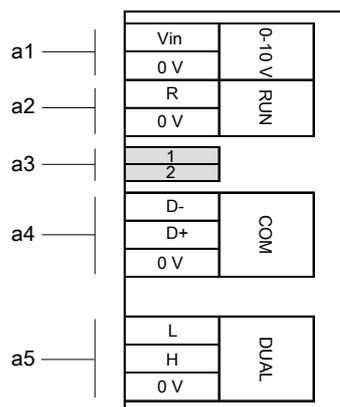


Fig. 14: Esquema de terminales del cable de datos Modbus

a	Conexiones para los cables de datos
a1	0-10 V externa
a2	Encendido y apagado remotos
a3	Resistencia terminal del cable Modbus (interruptor DIP)
a4	Modbus o KSB ServiceTool
a5	Servicio de bomba doble

La resistencia terminal se activa si se acciona el interruptor DIP integrado en la bomba correspondiente en la zona de conexión, junto al par de bornes Modbus. Véase la figura.

Tabla 9: Descripción de las identificaciones de los bornes

Identificación de los bornes	Significado	
	RS485	Modbus
D-	A-	D0
D+	B+	D1
0 V	COM	COM

Tabla 10: Ajuste de las resistencias terminales de Modbus

Posición de los interruptores DIP 1 y 2	Estado
ON	Resistencia terminal Modbus activa
OFF	Resistencia terminal Modbus inactiva

**INDICACIÓN**

Ambos interruptores DIP 1 y 2 deben ajustarse en paralelo y al mismo estado.



Fig. 15: Representación de bornes

### 5.6.1.7 Conexión para servicio de bomba doble

Conectar ambas bombas entre sí mediante los pares de bornes DUAL (a5) con un cable de red adecuado (resistencia al ruido de 120 Ω).

#### Ajuste

Parametrizar y conectar ambas bombas del mismo modo, para que la bomba de reserva sustituya a la bomba en servicio después del cambio de bomba sin que se produzcan alteraciones en el punto de servicio y el modo de funcionamiento. Conectar los módulos de regulación de ambas bombas con ayuda de un cable de datos apantallado estándar. Los dos bornes del par RUN de las dos bombas deben estar puenteados.

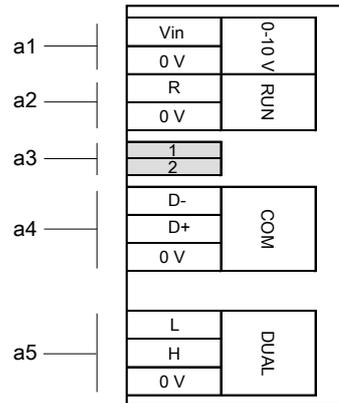


Fig. 16: Esquema de bornes del funcionamiento de bomba doble

a	Conexiones para los cables de datos
a1	0-10 V externa
a2	Encendido y apagado remotos
a3	Resistencia terminal del cable Modbus (interruptor DIP)
a4	Modbus
a5	Funcionamiento de bomba doble

## 6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

### 6.1 Puesta en marcha

#### 6.1.1 Condición previa para la puesta en servicio

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas.  
(⇒ Capítulo 5.6, Página 25)
- Se ha limpiado el sistema de tuberías de la instalación.
- La tubería de aspiración y los depósitos, si es necesario, están llenos de líquido de bombeo.
- Las cubiertas de conexiones están cerradas y atornilladas.

#### 6.1.2 Llenado y vaciado de la bomba

	<p><b>! PELIGRO</b></p>
	<p><b>Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y presión</b> ¡Fuga de medios de bombeo calientes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de impulsión están cerrados.</li> <li>▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p>
	<p><b>Mayor desgaste por funcionamiento en seco</b> Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.</li> <li>▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de la tubería de alimentación durante el servicio.</li> <li>▷ Accionar el grupo motobomba con la presión mínima especificada.</li> <li>▷ El grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento dentro del ámbito de servicio permitido.</li> </ul>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>La bomba se purga automáticamente.</p>

1. Abrir por completo los dispositivos de cierre de la tubería de aspiración.
2. Abrir ligera o completamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.

6.1.3 Arranque

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y presión</b> ¡Fuga de medios de bombeo calientes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de impulsión están cerrados.</li> <li>▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.</li> </ul>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Sobretemperaturas debido a la falta de lubricación del cojinete liso</b> Daño del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.</li> <li>▷ Llenar la bomba correctamente.</li> <li>▷ La bomba solo se puede poner en funcionamiento dentro del ámbito de servicio permitido.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Superficies calientes (la bomba y la tubería adquieren la temperatura del líquido de bombeo)</b> ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No tocar las superficies calientes.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales</b> ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba</li> <li>▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.</li> </ul>

- ✓ Se ha limpiado la tubería del lado de la instalación.
- ✓ La bomba, la tubería de aspiración y el recipiente están purgados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Las tuberías de llenado y purga están cerradas.
  1. Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración/admisión.
  2. Cerrar o abrir ligeramente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
  3. Arrancar el motor.

### 6.2 Límites de servicio

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones</b></p> <p>¡Fuga de líquido de bombeo a temperatura elevada!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.</li> <li>▷ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.</li> <li>▷ No utilizar nunca la bomba a temperaturas superiores de las indicadas en la hoja o en la placa de características.</li> </ul>

#### 6.2.1 Frecuencia de arranque

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Frecuencia de arranque demasiado elevada</b></p> <p>Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No sobrepasar los valores indicados para la frecuencia de arranque.</li> </ul>

Se permite un máximo de 20 arranques por hora mediante la tensión de red.

#### 6.2.2 Temperatura ambiente

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida</b></p> <p>¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.</li> </ul>

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

**Tabla 11:** Temperaturas ambiente permitidas según la temperatura del líquido de bombeo

Temperatura del líquido de bombeo	Temperatura ambiente permitida
[°C]	[°C]
≤ +90	+40
> +90	+30

#### 6.2.3 Presión de entrada mínima

La presión de entrada mínima  $p_{min}$  en la boca de aspiración de la bomba sirve para evitar ruidos de cavitación a una temperatura ambiente de +40 °C y a la temperatura del fluido indicada  $T_{máx.}$

Los valores indicados son válidos hasta una altura de 300 m sobre el nivel del mar. En alturas de instalación >300 m, se requiere un incremento de 0,01 bar / 100 m.

**Tabla 12:** Presión de entrada mínima  $p_{min}$ , según la temperatura del líquido de bombeo  $T_{máx.}$

Temperatura del líquido de bombeo	Presión de entrada mínima
[°C]	[bar]
≤ 80	0,5
De 81 a 95	1,5
De 96 a 110	2,5

6.2.4 Presión de servicio máxima

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Sobrepaso de la presión permitida de funcionamiento</b>                  Daños de las uniones, juntas y conexiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ No superar las indicaciones de la presión de funcionamiento de la hoja de datos.</li> </ul>

La presión de servicio máxima es de 6, 10 o 16 bar según el modelo. Véase la placa de características. (⇒ Capítulo 4.4, Página 16)

6.2.5 Líquido de bombeo

6.2.5.1 Líquidos de bombeo permitidos

	<b>! PELIGRO</b>
	<p><b>Uso para agua potable o uso alimenticio</b>                  Peligro de intoxicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ No utilizar nunca la bomba para agua potable o usos alimenticios.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Líquidos de bombeo no apropiados</b>                  ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ No bombear nunca líquidos corrosivos, inflamables ni explosivos.</li> <li>▸ No bombear nunca aguas residuales o fluidos abrasivos.</li> <li>▸ No utilizarla en el ámbito de los alimentos.</li> </ul>

- Agua de calefacción conforme a la VDI 2035
- Sustancias líquidas de alta viscosidad (de mezcla de agua y glicol con una proporción 1:1)

6.2.5.2 Densidad del líquido de bombeo

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida</b>                  ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de datos.</li> </ul>

La potencia del grupo motobomba cambia en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

6.2.5.3 Temperatura del líquido de bombeo

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Temperatura del líquido de bombeo incorrecta</b>                  Daños en la bomba / el grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ La bomba o el grupo motobomba solo se pueden utilizar dentro de los límites de temperatura indicados.</li> </ul>

**Tabla 13:** Límites de temperatura del líquido de bombeo

Temperatura permitida del líquido de bombeo	Valor
Máx.	110 °C
Mín.	-10 °C

La presión de entrada mínima se ve afectada por la temperatura del líquido de bombeo. (⇒ Capítulo 6.2.3, Página 37)

### 6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

#### 6.3.1 Parada

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión, el dispositivo de cierre puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las instrucciones de la instalación.</p>

- ✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra abierto y permanece así.
- 1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
- 2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

#### Con tiempos de parada prolongados

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba</b>  <b>¡Daño de la bomba!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.</li> </ul>

- 1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.

#### 6.3.2 Medidas para la puesta fuera de servicio

##### El grupo motobomba o la bomba permanecen montados

- ✓ Alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.
- 1. Para un tiempo de parada prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante 5 minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
  - ⇒ Evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la bomba y en las zonas inmediatas de afluencia.

##### La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

- ✓ La bomba se ha vaciado de la forma indicada (⇒ Capítulo 8.2, Página 69) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.
- 1. Observar las indicaciones adicionales. (⇒ Capítulo 3, Página 11)

### 6.4 Nueva puesta en marcha

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>No hay dispositivos de protección</b>  Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.</li> </ul>

Además, para la nueva puesta en servicio se deben observar las indicaciones de la puesta en servicio (⇒ Capítulo 6.1, Página 35) y los límites de servicio (⇒ Capítulo 6.2, Página 37) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento/puesta a punto. (⇒ Capítulo 8, Página 69)

## 7 Manejo

### 7.1 Unidad de mando

Todos los ajustes se realizan a través del elemento de mando integrado en la parte delantera de la carcasa.

El elemento de mando consta de una rueda de ajuste y un botón de control en el centro que se puede pulsar.

Las indicaciones de valores nominales se pueden predefinir hasta un mínimo de 0 % girando la rueda de ajuste en incrementos. La indicación de valor nominal se muestra en la pantalla en forma de valor numérico.

Alrededor de la rueda de ajuste hay 10 segmentos LED que representan las indicaciones de valores nominales 0-100 %, en pasos de 10 % cada uno. Los segmentos LED se iluminan en azul cuando se realizan ajustes en la bomba. En el siguiente ejemplo, el valor nominal es = 40 %.

	<b>INDICACIÓN</b>
	Como resultado de las limitaciones de potencia, el valor real puede variar hacia abajo según la bomba y el punto de funcionamiento con un ajuste del 100% de la curva característica máxima.

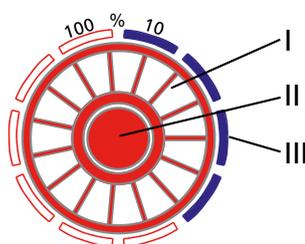


Fig. 17: Elemento de mando

I	Rueda de ajuste
II	Botón de control
III	10 segmentos LED (se iluminan en azul cuando se realizan ajustes en la bomba)

#### Resumen de ajustes

Tabla 14: Resumen de ajustes que se realizan mediante el botón de control

Menú	Tiempo para acceder al menú	Detalles
Modos de funcionamiento	Pulsar el botón de control durante 3 segundos	(⇒ Capítulo 7.2, Página 43)
Funciones	Pulsar el botón de control durante 5 segundos	(⇒ Capítulo 7.3, Página 52)
Funciones ampliadas <sup>3)</sup>	Pulsar el botón de control durante 10 segundos	(⇒ Capítulo 7.4, Página 63)
Restablecimiento de los ajustes de fábrica	Pulsar el botón de control durante 30 segundos	(⇒ Capítulo 7.5, Página 68)

3) En función del modelo / la versión del firmware

### 7.1.1 Pantalla

El caudal de bombeo, la potencia eléctrica absorbida y la altura de elevación se muestran como valores numéricos en la pantalla integrada (indicación de 3 posiciones). La visualización de los valores tiene lugar de forma periódica y alterna en intervalos de 5 segundos junto con la unidad correspondiente. El caudal de bombeo y la altura de elevación se muestran con posición decimal, mientras que la potencia eléctrica absorbida se muestra sin posición decimal. El valor nominal se muestra en la unidad [%] sin posición decimal.



Fig. 18: Pantalla

#### Símbolos

Los símbolos de la parte delantera representan los modos de funcionamiento y los ajustes. Un símbolo iluminado significa:

- El modo de funcionamiento está activado.
- Se dispone de una señal externa de 0-10 V.
- Hay un mensaje de error acumulativo.

Tabla 15: Descripción de los símbolos

Símbolo	Descripción	Unidad
m <sup>3</sup> /h	Caudal de bombeo calculado <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina.</li> <li>▪ El valor del caudal de bombeo se muestra en la pantalla.</li> </ul>	m <sup>3</sup> /h
W	Potencia eléctrica absorbida medida <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina.</li> <li>▪ La potencia eléctrica se muestra en la pantalla.</li> </ul>	W
m	Altura de elevación calculada	mWS
	Modo de funcionamiento de regulación de presión constante <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> </ul>	-
	Modo de funcionamiento de regulación de presión proporcional <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina en azul cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> </ul>	-
	Modo de funcionamiento de accionador <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> </ul>	-
	Modo de funcionamiento Eco (modo de ahorro de energía) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina en verde cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> </ul>	-
ECO	Función de control dinámico (Dynamic Control) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina en verde cuando la función está activada.</li> </ul>	-
0 - 10 V	Modo de funcionamiento de 0-10 V <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El símbolo se ilumina cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> <li>▪ El símbolo parpadea en caso de comando de parada del modo de funcionamiento, p. ej., si la señal de tensión &lt; 1,5 V.</li> </ul>	VDC

Símbolo	Descripción	Unidad
<b>MODBUS</b>	<p>Modo de funcionamiento Modbus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El símbolo se ilumina cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> <li>El símbolo parpadea en caso de comando de parada del modo de funcionamiento.</li> </ul>	-
<b>DUAL</b>	<p>Modo de funcionamiento de bomba doble</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El símbolo se ilumina cuando el modo de funcionamiento está activado.</li> <li>El símbolo parpadea en caso de comando de parada del modo de funcionamiento.</li> </ul>	-
<b>SERVICE</b>	<p>Mensaje de error acumulativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El error se muestra en la pantalla con un número de error (E01 - E08).</li> </ul>	-

## 7.2 Modos de funcionamiento

### 7.2.1 Nota sobre el ajuste

El grupo motobomba cuenta con un regulador hidráulico para ajustar la altura de elevación nominal y un regulador de revoluciones secundario. La altura de elevación nominal se establece a través del modo de funcionamiento configurado y el valor nominal ajustado. La función del regulador hidráulico y las opciones de ajuste mediante KSB ServiceTool se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

Para las aplicaciones habituales, como los sistemas de 2 tubos, se recomienda el modo de funcionamiento de regulación de presión proporcional ( $\Delta p-v$ ). A diferencia del modo de funcionamiento de regulación de presión constante ( $\Delta p-c$ ), que puede ajustarse de forma opcional, este modo ofrece una zona de regulación ampliada con mayor potencial de ahorro. En función de la compensación de los distribuidores inferiores, puede darse una falta de suministro de los consumidores.

De forma opcional, se puede ajustar el modo de funcionamiento de regulación de presión constante ( $\Delta p-c$ ) (p. ej. calefacciones por suelo radiante). En caso de que se produzcan ruidos por un caudal reducido, seleccionar el modo de funcionamiento de regulación de presión proporcional ( $\Delta p-v$ ).

La selección del valor nominal de la altura de elevación (ajuste) depende de la curva característica de la red de tuberías de la instalación y las necesidades de calor. Los grupos motobomba están preajustados de serie en el modo de funcionamiento de regulación de presión proporcional ( $\Delta p-v$ ) para la potencia media (50 % del valor nominal).

### 7.2.2 Regulación de presión constante

#### Aplicación

- Calefacciones por suelo radiante
- Bombas solares

Las bombas solares requieren una presión de servicio elevada para bombear un caudal de bombeo suficiente a través del intercambiador de calor. La regulación de la presión proporcional no es necesaria, ya que la curva característica no se ve modificada por las válvulas de termostato.

#### Funcionamiento

La regulación de presión constante mantiene la altura de elevación ② ajustada, independientemente del caudal de bombeo. El valor nominal de la presión diferencial ajustado  $H_s$  permanece constante entre la curva característica máxima ① y el rango del caudal de bombeo permitido.

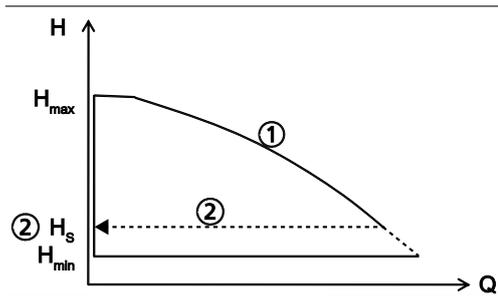


Fig. 19: Función de la regulación de presión constante

#### Ajuste

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el botón de control. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada / confirmación de las teclas, la pantalla vuelve al modo de pausa.

Tabla 16: Ajuste de la regulación de presión constante y el valor nominal

	<p>Paso 1: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 3 segundos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– El último modo de funcionamiento seleccionado parpadea.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar el modo de funcionamiento de regulación de presión constante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar el modo de funcionamiento deseado.</li> <li>▪ El símbolo se ilumina.</li> </ul>
	<p>Paso 3: activar el modo de funcionamiento de regulación de presión constante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control. <ul style="list-style-type: none"> <li>– La cantidad de segmentos LED que parpadean indica el último valor nominal ajustado.</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Paso 4 a: aceptar el ajuste del valor nominal existente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>
	<p>Paso 4 b: ajustar el nuevo valor nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y ajustar el valor nominal deseado en incrementos de 1 % en el rango de 0 % a 100 %.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se gira en sentido horario, el valor nominal aumenta; si se gira en sentido antihorario, el valor nominal disminuye.</li> <li>– Todos los segmentos LED se iluminan en incrementos de 10 %.</li> </ul> </li> <li>▪ Pulsar el botón de control y guardar el valor nominal deseado.</li> </ul>

	<b>INDICACIÓN</b>
<p>Si no se realiza ninguna entrada durante 10 segundos, se desechan los valores introducidos.</p>	

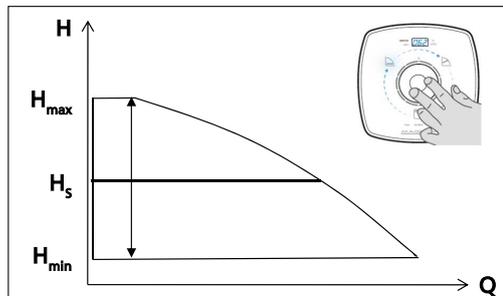


Fig. 20: Ajuste de la regulación de presión constante

	<b>INDICACIÓN</b>
<p>Para arrancar la bomba, el par de bornes "RUN" debe estar puentado (ajuste de fábrica) o la señal START debe estar disponible en este par de bornes.</p>	

### 7.2.3 Regulación de la presión proporcional

#### Aplicación

- Instalaciones de calefacción con radiador

Al aumentar el caudal de bombeo, incrementa la resistencia de la instalación. Para corregirlo, el grupo motobomba incrementa automáticamente la altura de elevación nominal.

Al ajustar el valor nominal, se debe prestar atención a que la curva de regulación seleccionada sea adecuada para las características de la instalación:

- Si se conocen las características de la instalación (p. ej., la compensación hidráulica), seleccionar una curva de regulación mínimamente superior a la curva característica. Véase el folleto de productos.
  - Curva de regulación demasiado baja: suministro insuficiente
  - Curva de regulación demasiado alta: aumento del consumo de energía
- Si no se conocen las características de la instalación, se recomienda el control dinámico (Dynamic Control). (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 66)
  - El grupo motobomba identifica automáticamente las características de la instalación por medio de la regulación del régimen de revoluciones y optimiza el punto de servicio.

#### Funcionamiento

En función del caudal de bombeo, la regulación de presión proporcional aumenta o disminuye el valor nominal de la presión diferencial de forma lineal por encima del rango de caudal de bombeo permitido entre  $\frac{1}{2} H_s$  y  $H_s$  (ajuste de fábrica).

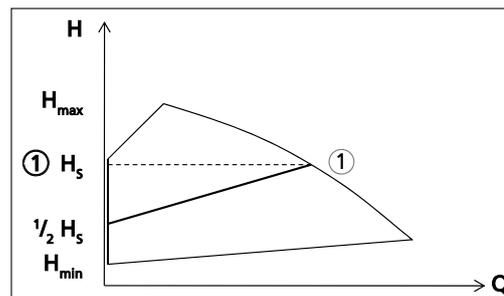


Fig. 21: Función de la regulación de presión proporcional

#### Ajuste

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el botón de control. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada / confirmación de las teclas, la pantalla vuelve al modo de pausa.

Tabla 17: Ajuste de la regulación de la presión proporcional y el valor nominal

	<p>Paso 1: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 3 segundos.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– El último modo de funcionamiento seleccionado parpadea.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar el modo de funcionamiento de regulación de presión proporcional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar el modo de funcionamiento deseado.</li> <li>▪ El símbolo se ilumina en azul.</li> </ul>

1157.841/06-ES

	<p>Paso 3: activar el modo de funcionamiento de regulación de presión proporcional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La cantidad de segmentos LED que parpadean indica el último valor nominal ajustado.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 4 a: aceptar el ajuste del valor nominal existente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>
	<p>Paso 4 b: ajustar el nuevo valor nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y ajustar el valor nominal deseado en incrementos de 1 % en el rango de 0 % a 100 %.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se gira en sentido horario, el valor nominal aumenta; si se gira en sentido antihorario, el valor nominal disminuye.</li> <li>– Todos los segmentos LED se iluminan en incrementos de 10 %.</li> </ul> </li> <li>▪ Pulsar el botón de control y guardar el valor nominal deseado.</li> </ul>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
<p>Si no se realiza ninguna entrada durante 10 segundos, se desechan los valores introducidos.</p>	

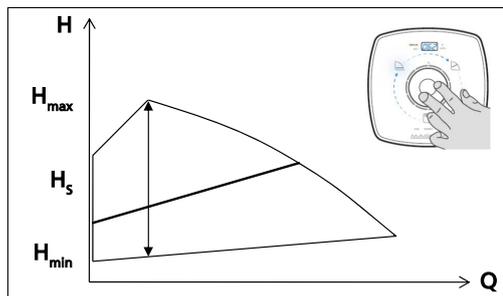


Fig. 22: Ajuste de la regulación de presión proporcional

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
<p>Para arrancar la bomba, el par de bornes "RUN" debe estar puentado (ajuste de fábrica) o la señal START debe estar disponible en este par de bornes.</p>	

7.2.4 Eco-Mode

Funcionamiento

El modo de funcionamiento Eco es una alternativa a la regulación de la presión proporcional de menor consumo energético. En el modo Eco se utiliza una curva de regulación parabólica en vez de lineal. Los efectos en el proceso se representan en la siguiente figura, en la que se toma como ejemplo el tamaño 25-100:

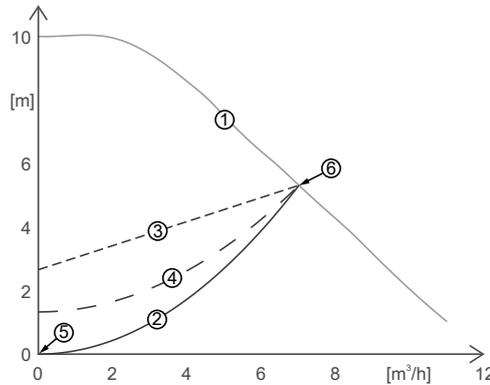


Fig. 23: Modo Eco y presión proporcional en el ejemplo del tamaño 25-100

1	Ámbito de servicio máximo	4	Curva de regulación del modo Eco (50 % del valor nominal)
2	Curva característica de la instalación	5	Punto cero
3	Curva de regulación de la presión proporcional	6	Curva característica máxima

Desde el punto de vista físico, la curva característica de la instalación (2) siempre forma una parábola que pasa por el punto cero (5). Al seleccionar el valor nominal, observar si el punto de corte entre el ámbito de servicio máximo (1) y la curva de regulación (3)/(4) se sitúa por encima o sobre la línea característica de la instalación (2). De esta forma se garantiza que no falte suministro. Si se selecciona el modo de funcionamiento Eco con el mismo valor nominal, la curva de regulación del modo Eco (4) forma una parábola en lugar de una recta. El punto de corte con la curva característica máxima (6) es idéntico al punto de corte de la presión proporcional. Con un caudal de bombeo de 0, la altura de elevación ajustada es un 50 % más baja que si se selecciona el modo de funcionamiento de presión proporcional. La curva característica de la instalación (2) pasa siempre por el punto cero (5) y forma una parábola, igual que la curva de regulación del modo Eco (4). De este modo se garantiza el suministro suficiente para todo el ámbito de servicio en caso de producirse una reducción considerable de la potencia absorbida. Se recomienda utilizar antes el modo Eco que la presión proporcional. El ahorro de potencia es de un 53 % como máximo y de un 36 % de media. El ahorro de potencia se representa en la siguiente figura:

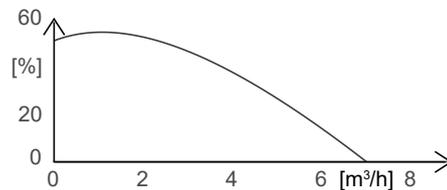


Fig. 24: Potencial de ahorro del modo Eco frente a la presión proporcional en el ejemplo del tamaño 25-100

Ajuste

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el botón de control. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada / confirmación de las teclas, la pantalla vuelve al modo de pausa.

**Tabla 18:** Ajuste del modo Eco y el valor nominal

	<p>Paso 1: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 3 segundos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– El último modo de funcionamiento seleccionado parpadea.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar el modo de funcionamiento Eco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar el modo de funcionamiento deseado.</li> <li>▪ El símbolo se ilumina en verde.</li> </ul>
	<p>Paso 3: activar el modo de funcionamiento Eco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control. <ul style="list-style-type: none"> <li>– La cantidad de segmentos LED que parpadean indica el último valor nominal ajustado.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 4 a: aceptar el ajuste del valor nominal existente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>
	<p>Paso 4 b: ajustar el nuevo valor nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y ajustar el valor nominal deseado en incrementos de 1 % en el rango de 0 % a 100 %. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se gira en sentido horario, el valor nominal aumenta; si se gira en sentido antihorario, el valor nominal disminuye.</li> <li>– Todos los segmentos LED se iluminan en incrementos de 10 %.</li> </ul> </li> <li>▪ Pulsar el botón de control y guardar el valor nominal deseado.</li> </ul>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Si no se realiza ninguna entrada durante 10 segundos, se desechan los valores introducidos.</p>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Para arrancar la bomba, el par de bornes "RUN" debe estar puentado (ajuste de fábrica) o la señal START debe estar disponible en este par de bornes.</p>

### 7.2.5 Modo de accionador

#### Función

En el modo de accionador, la bomba trabaja en el régimen de revoluciones ajustado. El régimen puede ajustarse en 100 niveles.

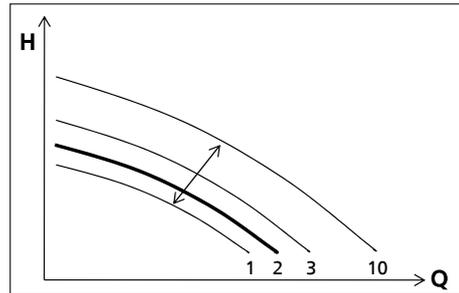


Fig. 25: Funcionamiento del modo de accionador, servicio con el nivel de régimen 2

#### Ajuste

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el elemento de mando. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada/confirmación de la tecla, la pantalla vuelve al modo de pausa.

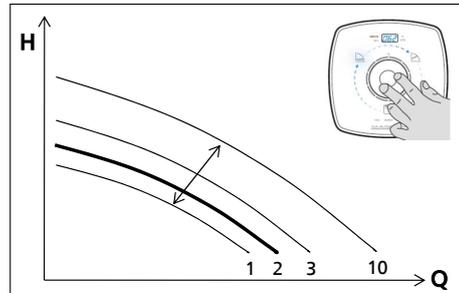


Fig. 26: Ajuste del modo de accionador

Tabla 19: Ajuste del modo de accionador y el valor nominal

	<p>Paso 1: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el elemento de mando durante 3 segundos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El último modo de funcionamiento seleccionado parpadea.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar el modo de funcionamiento de accionador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar el elemento de mando y seleccionar el modo de funcionamiento deseado.</li> </ul>
	<p>Paso 3: activar el modo de funcionamiento de accionador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el elemento de mando.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La cantidad de segmentos LED que parpadean indica el último valor nominal ajustado.</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Paso 4 a: aceptar el ajuste del valor nominal existente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el elemento de mando.</li> </ul>
	<p>Paso 4 b: ajustar el nuevo valor nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar el elemento de mando y ajustar el valor nominal deseado en incrementos de 1 % en el rango de 0 % a 100 %.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se gira en sentido horario, el valor nominal aumenta; si se gira en sentido antihorario, el valor nominal disminuye.</li> <li>– Todos los segmentos LED se iluminan en incrementos de 10 %.</li> </ul> </li> <li>▪ Pulsar el elemento de mando y guardar el valor nominal deseado.</li> </ul>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
<p>Si no se realiza ninguna entrada durante 10 segundos, se desechan los valores introducidos.</p>	

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
<p>Para arrancar la bomba, el par de bornes "RUN" debe estar puenteado (ajuste de fábrica) o la señal START debe estar disponible en este par de bornes.</p>	

Tabla 20: Regímenes de revoluciones

Tamaño	Régimen de revoluciones	
	Régimen de revoluciones mínimo 0 % de indicación del valor nominal	Régimen de revoluciones máximo 100 % de indicación del valor nominal
	[rpm]	[rpm]
30-60	1000	3500
30-100	1000	4500
32-80	1000	4000
32-120	1000	4000
40-80	1000	3600
40-100	1000	4000
40-120	1000	2900
40-180	1000	3500
50-80	1000	3500
50-100	1000	2750
50-120	1000	2930
65-80	1000	2850
65-120	1000	3200
65-120	1000	3200

**7.2.6 Regulación de la presión diferencial de temperatura controlada**

La regulación de la presión diferencial de temperatura controlada aumenta o disminuye la altura de elevación de forma lineal a la temperatura del líquido. El modo de funcionamiento se activa mediante KSB ServiceTool. La función de la regulación de la presión diferencial de temperatura controlada y las opciones de ajuste se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

### 7.3 Funciones

#### 7.3.1 Arranque/parada remoto (entrada digital)

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Introducción de tensión externa a los bornes RUN</b></p> <p>Daños en el circuito impreso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los bornes RUN solo deben conectarse con un contacto sin potencial.</li> </ul>
	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Utilización de las entradas digitales como desconexión de seguridad</b></p> <p>La bomba no se desconecta.</p> <p>Daños en el sistema electrónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Las desconexiones de seguridad solo se deben llevar a cabo desconectando la red de suministro eléctrico (p. ej., mediante la instalación de una parada de emergencia).</li> </ul>

La entrada digital viene configurada de fábrica para conectar y desconectar el grupo motobomba.  
 La entrada digital puede configurarse de forma adicional. La configuración se realiza a través de KSB ServiceTool y se describe en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

**Tabla 21:** Conexión / desconexión de la bomba

Contacto	Efecto
Contacto cerrado / bornes puenteados	El grupo motobomba se conecta.
Contacto abierto / bornes no puenteados	El grupo motobomba se desconecta.

#### 7.3.2 Señal analógica externa de 0-10 V CC

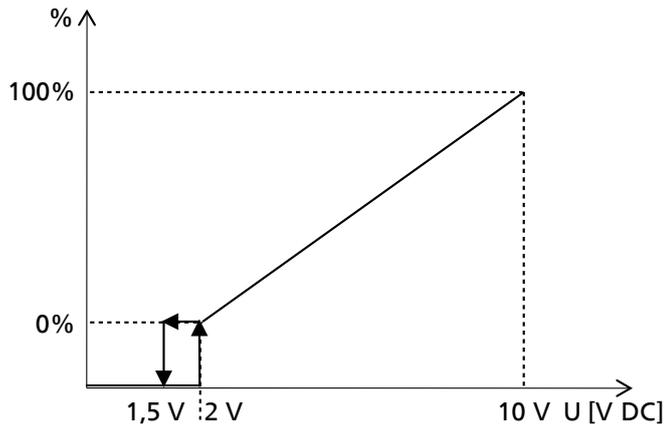
	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Introducción de tensión externa a los bornes RUN</b></p> <p>Daños en el circuito impreso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los bornes RUN solo deben conectarse con un contacto sin potencial.</li> </ul>

#### Funcionamiento

Una señal analógica externa de 0-10 V CC sirve como indicación del valor nominal. El grupo motobomba procesa la señal analógica externa existente como valor nominal si están activados el modo de funcionamiento de regulación de presión constante, el modo de regulación de presión proporcional o el modo Eco. Si está activado el modo de funcionamiento de accionador, el grupo motobomba procesa la señal analógica externa como valor nominal del régimen de revoluciones. A un nivel de señal < 1,5 V de corriente continua, se desconecta la bomba y se apaga el último segmento LED.

**Tabla 22:** Indicaciones de valor nominal en el grupo motobomba para nivel de señal 0-10 V

Nivel de señal	Indicación del valor nominal en el grupo motobomba
10 V CC	100 % del valor nominal
2 V CC	0 % del valor nominal
< 1,5 V CC	Bomba desconectada.
≥ 2 V CC	Bomba conectada.



**Fig. 27:** Señal analógica de 0-10 V como indicación del valor nominal en el grupo motobomba

Ajustar los límites y parámetros mediante KSB ServiceTool para las siguientes funciones:

- Arranque de la bomba
- Parada de la bomba
- Comprobación de roturas de cable
- Comportamiento del grupo motobomba en caso de rotura de cable

La entrada analógica también se puede configurar para introducir valores reales (presión diferencial, temperatura del líquido, etc.). Los ajustes de la entrada analógica se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

**Ajuste**

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el elemento de mando. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada / confirmación de las teclas, la pantalla vuelve al modo de pausa.

**Tabla 23:** Conexión y desconexión de 0-10 V

	<p>Paso 1: activar las funciones (DUAL, Modbus, 0-10 V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 6 segundos.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– El área de selección de funciones está activa.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar 0-10 V</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la función deseada.</li> <li>▪ El símbolo se ilumina.</li> </ul> <p><b>0 - 10 V</b></p>
	<p>Paso 3: activar / desactivar 0-10 V</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– Con la señal activa, se iluminan los segmentos del círculo en función del valor de la señal de entrada.</li> </ul> </li> </ul>



**INDICACIÓN**

Si no se realiza ninguna entrada durante 10 segundos, se desechan los valores introducidos.

1157.841/06-ES

**Tabla 24:** Cantidad de segmentos LED iluminados según la tensión eléctrica

Cantidad de segmentos LED iluminados	Tensión eléctrica [V]
0	2,4
1	3,2
2	4,0
3	4,8
4	5,6
5	6,4
6	7,2
7	8,0
8	8,8
9	9,6
10	10,0

	<b>INDICACIÓN</b>
Para arrancar la bomba, el par de bornes "RUN" debe estar puenteado (ajuste de fábrica) o la señal START debe estar disponible en este par de bornes.	

### 7.3.3 Servicio de bomba doble (DUAL)

#### Funcionamiento

Al activar la función DUAL, se activa el funcionamiento de bomba doble. El modo de funcionamiento servicio/reserva se activa al cabo de pocos segundos y detiene una bomba. La bomba que permanece activa funciona al 0-100 % (en servicio), mientras que la 2.ª bomba está fuera de servicio (reserva).

La función de encendido y apagado remotos está desactivada en la bomba de reserva, independientemente de si el par de bornes RUN en cuestión está conectado. La bomba que está en funcionamiento (en servicio) puede funcionar en modo 0-10 V o controlarse con la función integrada de encendido y apagado remotos.

**Cambio de bomba automático** Los grupos motobomba cuentan con un temporizador integrado que desconecta el grupo motobomba que está en servicio tras 24 horas de funcionamiento y conecta la bomba desconectada (de reserva). Para ello, antes de la desconexión, la bomba que está en servicio da el comando de arranque a la bomba de reserva, que se pone en marcha, y la 1.ª bomba (en servicio) se desconecta.

**Funcionamiento redundante** Si la bomba que está activa (en servicio) se avería, la bomba de reserva arranca automáticamente y asume la función de la bomba averiada. Ambas funciones, cambio de bomba y funcionamiento redundante, se ejecutan automáticamente.

**Carga máxima** La función de carga máxima ofrece la posibilidad de activar un grupo motobomba en funcionamiento redundante o 2 grupos motobomba en funcionamiento paralelo. Un 2.º grupo motobomba se activa en los siguientes casos:

- El rendimiento total de la instalación es mayor con 2 grupos motobomba funcionando en paralelo que con una bomba individual.
- La altura de elevación nominal no se alcanza con una única bomba.

La función de carga máxima se describe en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

#### Ajuste

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el elemento de mando. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada / confirmación de las teclas, la pantalla vuelve al modo de pausa.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Los grupos motobomba conectados adoptan los ajustes del otro grupo motobomba. Esto no es válido para las direcciones del Modbus.</p>

**Tabla 25:** Conexión y desconexión del funcionamiento de bomba doble (DUAL)

	<p>Paso 1: activar las funciones (DUAL, Modbus, 0-10 V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 6 segundos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El área de selección de funciones está activa.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar el servicio de bomba doble (DUAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la función deseada.</li> <li>▪ El símbolo se ilumina.</li> </ul> <p><b>DUAL</b></p>
	<p>Paso 3: activar / desactivar el servicio de bomba doble (DUAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Si no se realiza ninguna entrada durante 10 segundos, se desechan los valores introducidos.</p>

### 7.3.4 Modbus

#### Funcionamiento

Todos los grupos motobomba son esclavos que solo responden si se solicita a través de un Modbus maestro (hardware y software externos). No se puede ajustar y hacer funcionar el grupo motobomba como Modbus maestro. Los comandos de envío y recepción siguen el protocolo estándar de Modbus RTU.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Solo si el Modbus está activado es posible leer (monitorizar) todos los puntos de datos Modbus, así como aplicar y procesar las indicaciones a través del Modbus. Véase el resumen de parámetros de funcionamiento de Modbus.</p>

**Tabla 26:** Resumen de los parámetros de funcionamiento de Modbus

Descripción de los parámetros	Registro	Longitud [bytes]	Tipo / Formato	Unidad	Tipo de acceso
Código de error codificado en bits	07 D0	00 02	UINT16	Bit 0 = código de error E01 Bit 1 = código de error E02 Bit 2 = código de error E03 Bit 3 = código de error E04 Bit 4 = código de error E05 Bit 5 = código de error E06 Bit 6 = código de error E07 Bit 7 = código de error E08 Bit 8 = código de error E09 Bit 9 = código de error I10 Bit 10 = código de error E11 Bit 11 = código de error E12 Bit 12 = código de error E13 Bit 13 = código de error I14 Bit 14 = código de error E15 Bit 15 = código de error E16 (véase la tabla Descripción de códigos de error)	R
Código de error 2 codificado en bits	07 D1	00 02	UINT16	Bit 0 = código de error E17 Bit 1 = código de error I18 Bit 2 = código de error I19 (véase la tabla Descripción de los códigos de error)	R
Altura de elevación calculada	07 D2	00 02	INT16	Altura de elevación en m x 10	R
Caudal de bombeo calculado	07 D4	00 02	INT16	Caudal de bombeo en m <sup>3</sup> /h x 10	R
Número de revoluciones actual	07 D8	00 02	UINT16	Régimen de revoluciones en rpm	R
Estado de la bomba	07 D9	00 02	UINT16	0 = bomba parada 1 = bomba en servicio	R
Tiempo de funcionamiento de la bomba	07 DA	00 02	UINT16	Tiempo de funcionamiento en horas	R
Potencia de la bomba	07 DC	00 02	INT16	Watt	R
Temperatura del módulo de potencia (SPM)	07 DF	00 02	INT16	°C	R
Temperatura ambiente	07 E0	00 02	INT16	°C	R
Temperatura del motor	07 E1	00 02	INT16	°C	R
Temperatura del módulo de compensación de potencia reactiva (PFC)	07 E2	00 02	INT16	°C	R
Temperatura del líquido de bombeo	07 E3	00 02	INT16	°C	R
Contador eléctrico	07 E4	00 02	UINT16	kWh	R
Contador de caudal de bombeo	07 E5	00 02	UINT16	m <sup>3</sup>	R
Estado de la reducción nocturna	07 E6	00 02	UINT16	0 = día 1 = noche	R
Selección del modo de funcionamiento	08 34	00 02	ENUM	1 = regulación de presión constante 4 = regulación de presión proporcional (ajuste de fábrica) 8 = modo Eco 16 = modo de accionador	R/W

1157.841/06-ES

Descripción de los parámetros	Registro	Longitud [bytes]	Tipo / Formato	Unidad	Tipo de acceso
Indicación del valor nominal	08 35	00 02	UINT16	0 - 9999 (corresponde al 0 - 100 % del valor nominal)	R/W
Arranque/parada de las bombas	08 36	00 02	ENUM	0x05 = Parada de la bomba 0xA0 = Arranque de la bomba (no sobrepasa al contacto RUN externo)	R/W
Tasa de baudios del Modbus	0B B8	00 02	ENUM	0 = 19.200 (ajuste de fábrica) 2 = 4.800 3 = 9.600 4 = 19.200 5 = 38.400 6 = 57.600 7 = 115.200	R/W
Dirección de Modbus	0B B9	00 02	UINT16	0 - 247, dirección predeterminada 17	R/W
Paridad Modbus	0B BA	00 02	UINT16	2 = PE: paridad Even (ajuste de fábrica) 1 = PO: paridad Odd 0 = P-: sin paridad	R/W

#### Puntos de datos

Los puntos de datos del tipo R son de solo lectura, mientras que los puntos de datos del tipo R/W son de lectura y escritura.

**Tabla 27:** Lectura y escritura de puntos de datos

Funcionamiento	Código de función
Lectura	Código de función 03 (0x03 Read Holding Registers)
Escritura	Código de función 16 (0x10 Write Multiple Register)

Todos los registros (07 D0 ... 07 DE) pueden leerse como un bloque completo mediante el código de función 0x03 (Read Holding Registers).

**Tabla 28:** Descripción de los códigos de error

Código de error	Descripción	Bit
<b>Código de error codificado en bits</b>		
E01	Límite de temperatura sobrepasado	0
E02	Sobrecorriente	1
E03	Error interno	2
E04	Rotor de la bomba bloqueado	3
E05	Aumento de temperatura durante la reducción del régimen de revoluciones	4
E06	Tensión de red demasiado alta / baja	5
E07	Alarma de prueba <sup>4)</sup>	6
E08	Error del motor	7
E09	Temperatura del líquido alta	8
E11	Rotura de cable en el NTC / reducción del régimen de revoluciones	10
E12	Es necesario actualizar el firmware	11
E13	Tamaño de bomba no seleccionado	12
E15	Caudal mínimo	14
E16	Caudal máximo	15

4) Se puede encontrar más información en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

Código de error	Descripción	Bit
I10	Rotura de cable en la entrada analógica	9
I14	Ajuste de bomba izquierda en ambas bombas	13
<b>Código de error 2 codificado en bits</b>		
E17	Flujo externo	0
I18	Flujo de sincronización	1
I19	Flujo en sentido contrario	2

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Los códigos de error I18 y I19 son informaciones; los códigos de error I10, E11 y I14 son advertencias. El grupo motobomba no se detiene. Se muestra el código de error hasta que se soluciona el error correspondiente. El código de error E05 reduce el régimen de revoluciones hasta que deja de detectarse sobrecarga.</p>

**Ejemplos de comunicación Modbus**

- Monitorización del régimen de revoluciones:**  
 Para conocer el régimen de revoluciones actual del grupo motobomba, el Modbus maestro debe enviar la siguiente solicitud: Modbus Request 11 03 07 D8 00 01 07 D5
- Indicación del valor nominal:**  
 La indicación del valor nominal se realiza en un intervalo entre 0 y 9999 (corresponde al 0 - 100 % del valor nominal)  
 Ejemplo: Registro del valor nominal del 50 %  
 Modbus Request 11 10 08 35 00 01 02 13 88 EA A3
- Indicación del modo de control:**  
 También se puede cambiar el modo de funcionamiento de la bomba a través del Modbus (véase la tabla).  
 Por ejemplo: Registro del modo de control de accionador  
 Modbus Request 11 10 08 34 00 01 02 00 10 E7 E8

**Opciones de ajuste del grupo motobomba y prioridades**

El grupo motobomba se puede controlar mediante el elemento de mando, Modbus o la entrada analógica. Las opciones de ajuste correspondientes se muestran en la tabla.

El grupo motobomba arranca si no existe ninguna alarma, el contacto RUN está puenteado y el grupo motobomba está conectado a 230 V. Si la señal analógica externa de 0-10 V está activa, se aplica el valor nominal de la entrada analógica y se ignora cualquier otra indicación del valor nominal. Si se desactiva la señal analógica externa de 0-10 V, siempre se toma el último valor nominal válido, independientemente de si la indicación se ha efectuado a través del elemento de mando o de Modbus. El modo de funcionamiento se puede modificar en cualquier momento tanto a través de Modbus como del elemento de mando.

**Tabla 29:** Leyenda de los símbolos

Símbolo	Explicación
<b>X</b>	Ajuste posible
-	Ajuste no posible

**Tabla 30:** Opciones de ajuste del grupo motobomba

Opción de ajuste	Modo de funcionamiento	Valor nominal	Arranque/parada
0 - 10 V	-	<b>X</b>	<b>X</b>
Modbus	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Elemento de mando	<b>X</b>	<b>X</b>	-

1157.841/06-ES

Si las funciones Modbus y DUAL (servicio de bomba doble) están activadas al mismo tiempo, es posible conectar un único grupo motobomba o ambos grupos motobomba al Modbus. Si se produce algún cambio en las indicaciones generales del grupo motobomba que se encuentra en servicio, también se transmite al grupo motobomba desconectado mediante el par de bornes DUAL. La indicación del valor nominal durante el servicio de bomba doble sigue estas prioridades:

**Tabla 31:** Lista de prioridades

Prioridad	Indicación del valor nominal
1	0-10 V de la bomba maestra
2	0-10 V de la bomba esclava
3	El último valor válido a través de Modbus o el elemento de mando de la bomba maestra o la bomba esclava

La entrada digital viene configurada de fábrica (bornes RUN) para conectar y desconectar el grupo motobomba.

Si la entrada digital está configurada para realizar otra función, ya no será posible desconectar el grupo motobomba mediante la entrada digital.

	<b>INDICACIÓN</b>
	En el estado de suministro, el par de bornes RUN está puenteado.

**Ajuste**

Para activar o desactivar el modo de funcionamiento Modbus y los ajustes de la comunicación Modbus, conectar la bomba a una red Modbus con un cable de datos apantallado estándar adecuado.

La pantalla se activa tras el modo de pausa al pulsar el elemento de mando. La pantalla muestra el modo de funcionamiento actual, así como la potencia eléctrica y el caudal de bombeo de forma alterna. Transcurridos 5 minutos sin entrada / confirmación de las teclas, la pantalla vuelve al modo de pausa.

**Tabla 32:** Conexión y desconexión de Modbus

	<p>Paso 1: activar las funciones (DUAL, Modbus, 0-10 V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 6 segundos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parpadea uno de los símbolos de los submodos de funcionamiento de bomba doble (DUAL), Modbus y 0-10 V.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar Modbus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la función deseada.</li> </ul> <p><b>Modbus</b></p>
	<p>Paso 3: activar / desactivar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El símbolo se ilumina.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 4: ajustar la dirección de Modbus (indicación intermitente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la dirección deseada.</li> <li>▪ Presionar el botón de control.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajuste de fábrica: 17</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Paso 5: ajustar la tasa de baudios de Modbus (indicación intermitente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la tasa de baudios deseada.</li> <li>▪ Presionar el botón de control.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajuste de fábrica: 19.2</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 6: ajustar la paridad de Modbus (indicación intermitente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y ajustar la paridad.</li> <li>▪ Presionar el botón de control.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajuste de fábrica: PE (paridad Even)</li> <li>– PO (paridad Odd)</li> <li>– P- (sin paridad)</li> </ul> </li> </ul>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
<p>Si no se realiza ninguna entrada en el plazo de 10 segundos, se aplican los valores introducidos hasta el momento.</p>	

### 7.3.5 Rampas

En el funcionamiento normal, el motor sigue un cambio del valor nominal del regulador de la bomba con la mayor dinámica posible. Para evitar posibles golpes de ariete, esta dinámica se limita cuando se conecta o desconecta el grupo motobomba, o cuando el regulador de la bomba efectúa un salto brusco en el valor nominal. La dinámica de rampas se ajusta a través de KSB ServiceTool. La función de las rampas y las opciones de ajuste se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

### 7.3.6 Eliminación de bloqueo del rodete

#### Función

La bomba arranca con el par máximo para eliminar un posible bloqueo mecánico (rodete fijo, bloqueo del eje del motor). En este proceso, la bomba limita su consumo de corriente (función de protección). Si no se supera el bloqueo, la bomba detiene el intento de arranque y muestra el mensaje de error correspondiente E04 en la pantalla. Tras un breve tiempo, la bomba vuelve a arrancar. Los intentos de arranque están limitados a 24 horas. Una vez que ha arrancado correctamente, la bomba confirma el mensaje de error existente y el mensaje de error E04 desaparece de la pantalla.

#### Ajustes

Ninguno.

### 7.3.7 Supervisión de la temperatura

Un sensor supervisa la temperatura de bobinado para proteger el motor contra el sobrecalentamiento. Si la temperatura entra en el rango crítico, el motor emite la advertencia E05. Al mismo tiempo se limita el régimen de revoluciones máximo permitido. Las opciones de ajuste de la limitación del régimen de revoluciones se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

### 7.3.8 Supervisiones

El grupo motobomba supervisa automáticamente que se cumplen los siguientes valores:

- Caudal de bombeo mínimo y máximo
- Temperatura del medio

La supervisión del **límite del caudal de bombeo (Flow Limit)** y de la **temperatura del medio alta** se activan a través de KSB ServiceTool. Las funciones y las opciones de ajuste se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

### 7.3.9 Almacenamiento de datos

#### Función

Los datos de servicio de la bomba están guardados y se conservan en caso de desconexión de la bomba o la tensión de red. Cuando se vuelve a conectar, la bomba funciona con los datos y el punto de servicio que estaban activos antes de la desconexión.

#### Ajustes

Ninguno.

7.3.10 Mensajes de error acumulativos

Tabla 33: Códigos de error, causas y acciones

Código de error en la pantalla	Causa	Estado	Acción
E01	Sobretemperatura	Alarma	Bomba desconectada.
E02	Sobrecorriente	Alarma	Bomba desconectada.
E03	Fallo interno	Alarma	Bomba desconectada.
E04	Rotor de la bomba bloqueado	Alarma	Bomba desconectada.
E05	Límite de temperatura alcanzado	Advertencia	Reducción del régimen de revoluciones
E06	Error de tensión	Alarma	Bomba desconectada.
E07	Alarma de prueba <sup>5)</sup>	Alarma	-
E08	Error del motor	Alarma	Bomba desconectada.
E09	Temperatura del líquido alta	Advertencia	-
E11	Rotura de cable del sensor de temperatura (termistor NTC) del motor	Advertencia	Reducción del régimen de revoluciones
E12	Es necesario actualizar el firmware	Alarma	Bomba desconectada.
E13	Ningún modelo de bomba cargado	Alarma	Bomba desconectada.
E15	Caudal mínimo	Advertencia	-
E16	Caudal máximo	Advertencia	-
E17	Flujo externo	Alarma	Bomba desconectada.
I10	Rotura de cable en la entrada analógica	Información	El comportamiento de la bomba se puede configurar a través de KSB ServiceTool.
I14	En el servicio de bomba doble, ambas bombas están programadas como bomba izquierda.	Información	Las bombas siguen funcionando.
I18	Flujo de sincronización	Información	La bomba sigue funcionando.
I19	Flujo en sentido contrario	Información	La bomba sigue funcionando.

5) Se puede encontrar más información en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

### 7.4 Funciones ampliadas

#### 7.4.1 Bloqueo de la unidad de mando

**Tabla 34:** Bloqueo / desbloqueo de la unidad de mando

	<p>Paso 1: activar la función ampliada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 10 segundos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El área de selección de funciones ampliadas está activa.</li> <li>– Se muestra el estado actual de la unidad de mando.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul> <p><b>H-O / H-L</b></p>
	<p>Paso 3: bloquear / desbloquear la unidad de mando</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar el estado deseado.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– H-L = unidad de mando bloqueada</li> <li>– H-O = unidad de mando desbloqueada</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 4: confirmar el ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>Solo se puede seleccionar los modos de funcionamiento, activar las funciones y restablecer el ajuste de fábrica con la unidad de mando desbloqueada.</p>
--	--

### 7.4.2 Reducción nocturna

#### Funcionamiento

Si está activada la función de reducción nocturna y la temperatura del líquido de bombeo desciende continuamente, el grupo motobomba detecta una potencia calorífica absorbida mínima. El grupo motobomba reduce el valor nominal automáticamente. Al aumentar la potencia calorífica absorbida, el grupo motobomba vuelve a cambiar al valor nominal predeterminado.

Con la función de reducción nocturna activada, el grupo motobomba cambia entre el modo nocturno y el modo diurno.

El modo nocturno se activa en los siguientes casos:

- La temperatura del líquido de bombeo desciende por debajo de 15 °C después de 2 horas.

El modo diurno se activa en los siguientes casos:

- La temperatura del líquido de bombeo aumenta 3 °C.
- El grupo motobomba se encuentra en el modo nocturno durante más de 7 horas.

#### Ajustes

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Si la temperatura del líquido se especifica mediante la entrada analógica de 0-10 V, los grupos motobomba deben estar configurados de la misma forma y recibir la misma señal de tensión.</p>

La función de reducción nocturna y las opciones de ajuste se activan a través de KSB ServiceTool y se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool.

**Tabla 35:** Conexión y desconexión de la reducción nocturna

	<p>Paso 1: activar la función ampliada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 10 segundos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– El área de selección de funciones ampliadas está activa.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar la reducción nocturna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la función deseada. <b>nd0 / nd1</b></li> </ul>
	<p>Paso 3: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>

	<p>Paso 4: activar / desactivar la reducción nocturna</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar el estado deseado.<ul style="list-style-type: none"><li>– nd0 = reducción nocturna desactivada</li><li>– nd1 = reducción nocturna activada</li></ul></li></ul>
	<p>Paso 5: confirmar el ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Presionar el botón de control.</li></ul>

7.4.3 Control dinámico (Dynamic Control)

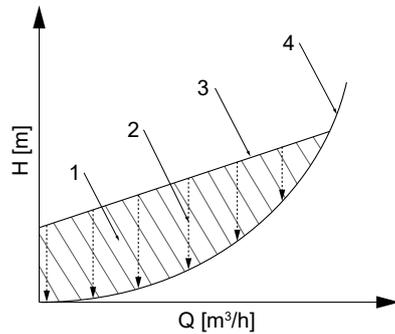


Fig. 28: Principio del control dinámico

1	Consumo de energía excesivo	3	Curva de regulación
2	Control dinámico	4	Curva característica mínima

El control dinámico (2) detecta cuándo la curva de regulación seleccionada (3) se encuentra por encima de la curva característica mínima<sup>6)</sup> (4). El control desplaza la curva de regulación hacia abajo y la potencia absorbida se reduce automáticamente. Para garantizar un suministro suficiente, el grupo motobomba activa una curva de regulación superior cuando se alcanza la curva característica mínima. El consumo de energía se reduce (1) sin efectos negativos en el suministro del edificio. El grupo motobomba funciona de manera optimizada incluso cuando no se conocen las características de la instalación, a la vez que se reduce la generación de ruidos en las válvulas de termostato.

Aplicación

- Si se conocen las características de la instalación (p. ej., la compensación hidráulica):
  - Ajustar el valor nominal manualmente. Se debe seleccionar una curva de regulación mínimamente superior a la curva característica. Véase el folleto de productos.
  - Se recomienda activar también el control dinámico. Incluso cuando el valor nominal seleccionado es óptimo, las válvulas de termostato pueden provocar estrangulamientos demasiado fuertes en determinadas condiciones meteorológicas. El control dinámico optimiza aún más el punto de servicio.
- Si no se conocen las características de la instalación:
  - Realizar ajustes estándar y activar el control dinámico. El grupo motobomba identifica automáticamente las características de la instalación por medio de la regulación del régimen de revoluciones y optimiza el punto de servicio.

Ajustes

La función de control dinámico y las opciones de ajuste se activan a través de KSB ServiceTool y se describen en el manual de instrucciones adicionales de KSB ServiceTool (número de serie 1157.801).

Uso del control dinámico con los ajustes básicos:

6) Curva característica con las válvulas de termostato totalmente abiertas

**Tabla 36:** Activación y desactivación del control dinámico (Dynamic Control)

	<p>Paso 1: activar la función ampliada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 10 segundos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El área de selección de funciones ampliadas está activa.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar el control dinámico (Dynamic control)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la función deseada. <b>dc0 / dc1</b></li> </ul>
	<p>Paso 3: activar el modo de ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.</li> </ul>
	<p>Paso 4: activar / desactivar el control dinámico (Dynamic Control)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar el estado deseado.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– dc0 = control dinámico (Dynamic Control) desactivado</li> <li>– dc1 = control dinámico (Dynamic Control) activado</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 5: confirmar el ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El símbolo se ilumina en verde.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>ECO</b></p>

**7.4.4 Información**

**Tabla 37: Mostrar información**

	<p>Paso 1: activar la función ampliada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulsar el botón de control durante 10 segundos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El área de selección de funciones ampliadas está activa.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Paso 2: seleccionar la información</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Girar la rueda de ajuste y seleccionar la función deseada.</li> </ul> <p><b>Inf</b></p>
	<p>Paso 3: confirmar el ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presionar el botón de control.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El tamaño de la bomba y la versión actual del firmware se muestran brevemente en la pantalla.</li> <li>– La pantalla cambia automáticamente al indicador de servicio.</li> </ul> </li> </ul>

**7.5 Restablecimiento de los ajustes de fábrica**

Al pulsar el botón de control durante más de 30 segundos, se restablecerá la bomba a los ajustes de fábrica. Esto incluye los siguientes ajustes:

Modo de funcionamiento	Regulación de la presión proporcional
Funciones	Las funciones Dual, Modbus y 0-10 V están desactivadas
Valor nominal	50 %
Parámetros Modbus: velocidad en baudios	19 200 baudios
Parámetros Modbus: ID esclavo	17
Parámetros Modbus: Paridad	Even

## 8 Mantenimiento/Puesta a punto

### 8.1 Mantenimiento/inspección

Las bombas de recirculación apenas requieren mantenimiento.

Si la bomba ha estado fuera de servicio durante mucho tiempo o el sistema está muy sucio, el rotor puede bloquearse.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Las reparaciones de la bomba deben solicitarse exclusivamente a una de nuestras delegaciones de servicio técnico autorizadas. Los datos de contacto se pueden consultar en el documento "Direcciones" adjunto o en la página web "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

### 8.2 Vaciado/Limpieza

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b> Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.</li> <li>▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.</li> <li>▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.</li> </ul>

1. Limpiar bien la bomba antes de transportarla al taller. Además, adjuntar una declaración de conformidad a la bomba.

### 8.3 Desmontaje del grupo motobomba

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Tensión eléctrica peligrosa al abrir las cubiertas de conexiones</b> Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Si se van a realizar trabajos en los bornes, desconectar el suministro eléctrico al menos 5 minutos antes de comenzar los trabajos y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.</li> <li>▷ Desconectar cualquier tensión externa de mensajes de relé y el cableado de control, y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.</li> <li>▷ Mantener cerradas las cubiertas de conexiones durante el servicio y los trabajos de mantenimiento.</li> </ul>

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Campo magnético potente en la zona del rotor</b> Peligro de muerte para personas con marcapasos. Daño de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos. Atracción recíproca incontrolable de herramientas, componentes y otros elementos imantados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.</li> </ul>

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Funcionamiento en modo generador con bomba de caudal directo</b>          ¡Peligro de muerte por la tensión de inducción peligrosa en los bornes del motor!          ▷ Impedir el flujo cerrando los sistemas de bloqueo.</p>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Campo magnético potente</b>          Peligro de aplastamiento al extraer el rotor.          El campo magnético potente puede hacer que el rotor retroceda bruscamente a su posición original.          Peligro de atracción para las piezas magnéticas que se encuentran junto al rotor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo el personal técnico autorizado puede extraer el rotor de la carcasa del motor.</li> <li>▷ Retirar las piezas magnéticas de las proximidades del rotor.</li> <li>▷ Mantener limpio el lugar de montaje.</li> <li>▷ Mantener una distancia de seguridad de al menos 0,3 m con los componentes electrónicos.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Superficie caliente</b>          ¡Riesgo de lesiones!          ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.</p>

- ✓ El suministro eléctrico está desconectado y asegurado para que no se pueda volver a conectar.
- ✓ La bomba se ha enfriado a la temperatura ambiente.
- ✓ Se ha colocado un recipiente para recoger el líquido.
  1. Cerrar los dispositivos de cierre.
  2. Aflojar las bocas de aspiración y de impulsión de las tuberías.
  3. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, retirar el estabilizador sin tensión del grupo motobomba.
  4. Extraer todo el grupo motobomba de la tubería.

## 9 Fallos: causas y soluciones

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Trabajos incorrectos en la reparación de averías</b></p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ En todos los trabajos destinados a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.</p>

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente.

- A La bomba no extrae
- B La bomba arranca pero se vuelve a apagar en seguida
- C La bomba hace ruido

De E01 a E17 Indicación en el display

I10, I14 Indicación en el display

Tabla 38: Solución de fallos

Código de error	Causa posible	Solución <sup>7)</sup>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interruptor principal desconectado</li> <li>▪ Fusible defectuoso</li> <li>▪ Conexión eléctrica no conectada o conectada de forma incorrecta (indicación de alarma en la pantalla)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar el interruptor principal.</li> <li>▪ Comprobar el fusible.</li> <li>▪ Controlar la conexión eléctrica de la bomba.</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El contacto de encendido y apagado remotos se ha retirado.</li> <li>▪ Sobrecorriente en el motor (indicación de alarma en la pantalla)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colocar el puente de conexión de la función de encendido y apagado remotos.</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aire en la instalación</li> <li>▪ Dispositivos de cierre cerrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Purgar la instalación y la bomba. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 35)</li> <li>▪ Abrir los sistemas de bloqueo.</li> </ul>
E01	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sobretemperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dejar enfriar la bomba durante unos minutos e interrumpir breve y manualmente la tensión. Comprobar si la bomba vuelve a arrancar.</li> <li>▪ Comprobar si las temperaturas ambiente y del líquido de bombeo se encuentran dentro de los rangos de temperatura permitidos.</li> </ul>
E02	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sobrecorriente</li> <li>▪ Además, la alarma E17 está activa en el flujo externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desconectar el suministro eléctrico de la bomba durante 1 minuto; a continuación, volver a conectar.</li> </ul>
E03	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fallo interno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desconectar el suministro eléctrico de la bomba durante 1 minuto; a continuación, volver a conectar.</li> <li>▪ Realizar la actualización del firmware.</li> </ul>
E04	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rotor de la bomba bloqueado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desconectar el suministro eléctrico de la bomba durante 1 minuto; a continuación, volver a conectar.</li> <li>▪ Si la bomba sigue bloqueada, el personal técnico debe desmontar la bomba y eliminar las causas del bloqueo.</li> </ul>

7) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente el grupo motobomba.

Código de error	Causa posible	Solución <sup>7)</sup>
E05	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Límite de temperatura alcanzado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La bomba funciona a un régimen de revoluciones reducido para evitar que aumente la temperatura en el interior de la bomba.</li> <li>▪ Tras enfriarse, la bomba vuelve al estado normal. Si la temperatura vuelve a subir, aparece E01 en la pantalla.</li> <li>▪ Comprobar si las temperaturas ambiente y del líquido de bombeo se encuentran dentro de los rangos de temperatura permitidos.</li> </ul>
E06	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error de tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar si la tensión de alimentación coincide con los datos indicados en la placa de características.</li> <li>▪ Medir la tensión de red.</li> </ul>
E08	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error del motor</li> <li>▪ Error de ángulo de rotor causado, p. ej., por bloqueos en el rotor.</li> <li>▪ Error de ángulo de rotor causado, p. ej., por el flujo externo. La alarma E17 está activa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desconectar el suministro eléctrico de la bomba durante 1 minuto; a continuación, volver a conectar.</li> <li>▪ Si no se solucionan los posibles fallos o alarmas, solicitar al centro de servicio de KSB que compruebe el motor.</li> </ul>
E11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rotura de cable del sensor de temperatura (termistor NTC) del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solicitar al centro de servicio de KSB que realice las comprobaciones pertinentes.</li> </ul>
E12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Firmware no compatible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la actualización del firmware.</li> </ul>
E13	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ningún modelo de bomba cargado. Bomba desconectada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la actualización del firmware.</li> <li>▪ Cargar el tamaño de bomba según los datos de la placa de características.</li> </ul>
E17	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flujo externo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar o reducir el flujo externo.</li> </ul>
I10	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rotura del cable de la señal de control 0-10 V (la bomba no se desconecta; se puede ajustar a través de KSB ServiceTool.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar la señal de control analógica 0-10 V.</li> </ul>
I14	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el servicio de bomba doble, ambas bombas están programadas como bomba izquierda. Las bombas siguen funcionando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la actualización del firmware para la bomba derecha.</li> </ul>

## 10 Documentos pertinentes

### 10.1 Vista detallada con índice de piezas

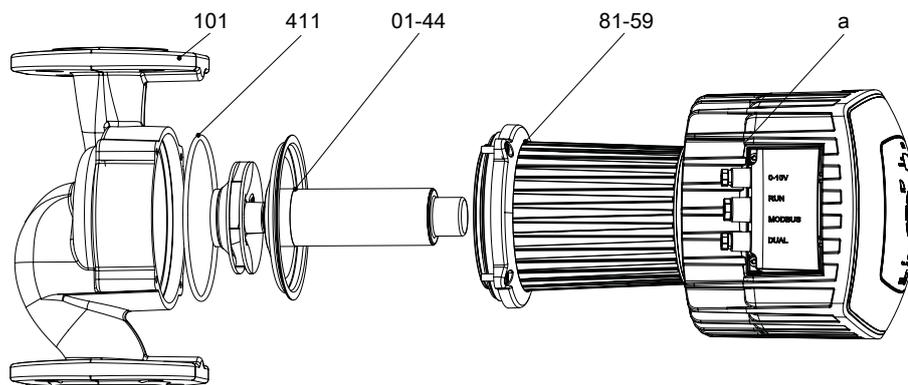


Fig. 29: Vista detallada

Tabla 39: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
01-44	Rotor	101	Carcasa de la bomba
81-59	Estátor	411	Junta anular
a	Disipador con convertidor de frecuencia		

### 10.2 Plano de conexiones eléctricas

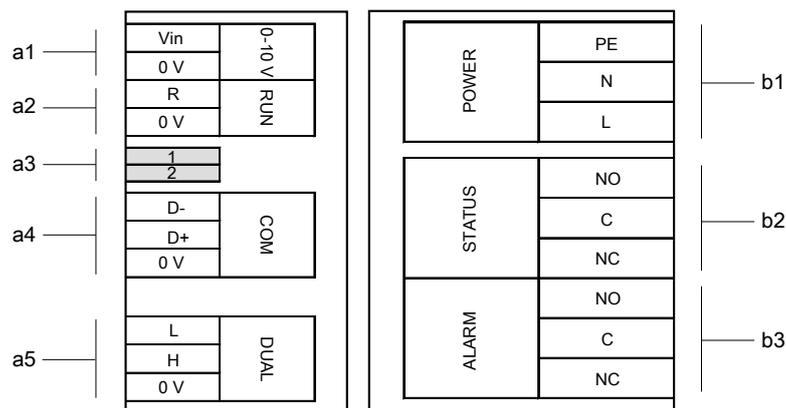


Fig. 30: Plano de conexiones eléctricas

Conexiones del cableado de control	
a1	0 -10 V externa
a2	Encendido y apagado remoto
a3	Resistencia terminal de la línea Modbus (interruptor DIP)
a4	Modbus
a5	Funcionamiento de bomba doble
Conexiones para la tensión de red y mensaje de error acumulativo	
b1	Tensión de red 1~230 V de corriente alterna +/- 10 %, 50 Hz
b2	Mensaje de funcionamiento
b3	Mensaje de error acumulativo

## 11 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB SE & Co. KGaA**  
**Johann-Klein-Straße 9**  
**67227 Frankenthal (Alemania)**

El fabricante es el único responsable de la expedición de esta declaración de conformidad CE.

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

### Calio Z

**A partir del número de serie: xxxxxxxx-A201920-00001**

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba / grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE
  - 2009/125/CE: Instauración de un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico de productos relacionados con la energía (Directiva de ecodiseño), reglamentos n.º 641/2009 y/o 622/2012
  - Componentes eléctricos<sup>8)</sup>: Restricción de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en dispositivos eléctricos y electrónicos (RoHS) 2011/65/EU
  - 2014/30/EU: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - 2014/35/EU: Preparación del componente eléctrico para la aplicación dentro de límites de tensión determinados (baja tensión)

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - EN 809
  - EN 60335-1, EN 60335-2-51
  - EN 61000-6-1, EN 61000-6-3
  - EN 16297-1, EN 16297-2

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Jennifer Watson  
Coordinación de proyectos de Sistemas de bombas y accionamientos  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Alemania)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Frankenthal (Alemania), 01/01/2020



Jochen Schaab  
Director del dpto. de Desarrollo de productos, división Sistemas de bombas y accionamientos  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal

8) Según corresponda

## Índice de palabras clave

### A

Accionamiento 16  
Alcance de suministro 19  
Almacenamiento 12, 39

### C

Campos de aplicación 8  
Caso de daños 6  
Cojinete 16  
Conexión 36  
Conexiones 16  
Conservación 12, 39

### D

Denominación 15  
Derechos de garantía 6  
Descripción del producto 15  
Devolución 13  
Documentación adicional 6

### E

Eliminación 14

### F

Fallos  
    Causas y soluciones 71  
Funciones automáticas 17  
Funciones de indicación y advertencia 17  
Funciones manuales 17

### I

Identificación de las indicaciones de precaución 7  
Indicaciones de precaución 7  
Instalación/montaje 20

### L

Límites de servicio 37  
Líquido de bombeo  
    Densidad 38

### M

Modos de funcionamiento 17

### N

Nueva puesta en servicio 40

### P

Placa de características 16  
Puesta en marcha 35  
Puesta fuera de servicio 39

### S

Seguridad 8  
Seguridad en el trabajo 9

### T

Tipo 16  
Transporte 11  
Tuberías 24

### U

Uso pertinente 8







**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)