

# Central hidráulica compacta HK 3..

HK 34 Potencia nominal 1,1 kW

HK 33 Potencia nominal 0,8 kW

Refrigerada por aire, para servicio permanente y servicio de desconexión, bomba simple



para modelos de mayor potencia, véase HK 4.., HKF 4.. D 7600-4  
para modelos de menor potencia  
(sólo bomba simple), véase HK 24 D 7600-2

Caudales: 0,9 ... 6,5 l/min  
Presiones de servicio: 700 ... 45 bar

## 1. Descripción general

Caja de bornes para uniones roscadas M20x1,5. Un bloque de bornes de seis polos permite que el cliente realice la conexión  $\Upsilon$  (de serie) para 3 x 400 V 50 Hz o la conmutación  $\Delta$  para 3 x 230 V 50 Hz. Regleta de sujeción adicional en los interruptores opcionales de nivel y/o de temperatura.

Llenado de aceite con boquilla de dos formatos y filtro de tejido metálico integrado 0,4x0,22 (filtro de llenado)

Indicador visual de nivel de aceite con señal máx./mín.

Parte inferior de la central con bomba de pistones radiales para presiones de hasta 700 bares y/o bomba de engranajes para márgenes de presión de hasta 170 bares y estator (encajado) así como rotor del motor.  
Motor trifásico 3 ~ 400/230 V 50 Hz  $\Delta\Upsilon$  (IEC 38).  
Potencia nominal 1,1 o 0,8 kW.  
También son posibles otras tensiones nominales (p.ej., 500 V 50 Hz, 220 V 60 Hz).

Zócalo de conexión principal con una salida de aceite de presión.  
Preparada para el montaje de bloques de conexión para salidas de presión y de retorno o con bloques de adaptación para el montaje de bloques de maniobra completos.

Tapa de cierre (placa intermedia con alojamientos para rodamientos) con alojamiento de eje superior, boquilla de llenado de aceite, (véase el llenado de aceite), filtro de aire, cableado → caja de bornes (véase allí). Cubierta del ventilador con rodete de grandes dimensiones. Todo el conjunto se puede suministrar adicionalmente con un desplazamiento de 3x90° con respecto a la parte inferior de la caja.

La corriente de aire del rodete del ventilador es conducida directamente entre las aletas a través de la cubierta del ventilador, lo cual origina una intensa disipación de calor al entorno.

Por esta razón, el grupo motobomba compacto es idóneo para los modos de servicio VDE 0530 S1 (servicio permanente) en el margen de la potencia nominal así como para S6 (servicio continuo con intervalos de desconexión). En tal caso, el rendimiento puede aumentar siendo aprox. 1,8 veces superior a la potencia nominal. También es posible el modo S3 (servicio intermitente). El efecto de refrigeración de la gran superficie de aletas también es muy buena cuando el motor está parado.

Depósito de aceite con tubo de aletas e indicador visual de nivel de aceite (tubo PLEXI), opcionalmente con interruptor de nivel y/o de temperatura. Calado a presión en la parte inferior de la caja con el estator encajado. El resultado es una disipación directa del calor de la bobina del motor a las aletas de refrigeración.

Zócalo de repuesto con conexión de retorno opcional para aceite de drenaje.

El acceso al elemento de bomba es óptimo desde la parte inferior una vez retirada la placa base, por ejemplo, para realizar trabajos de mantenimiento.

**HAWE**  
HYDRAULIK

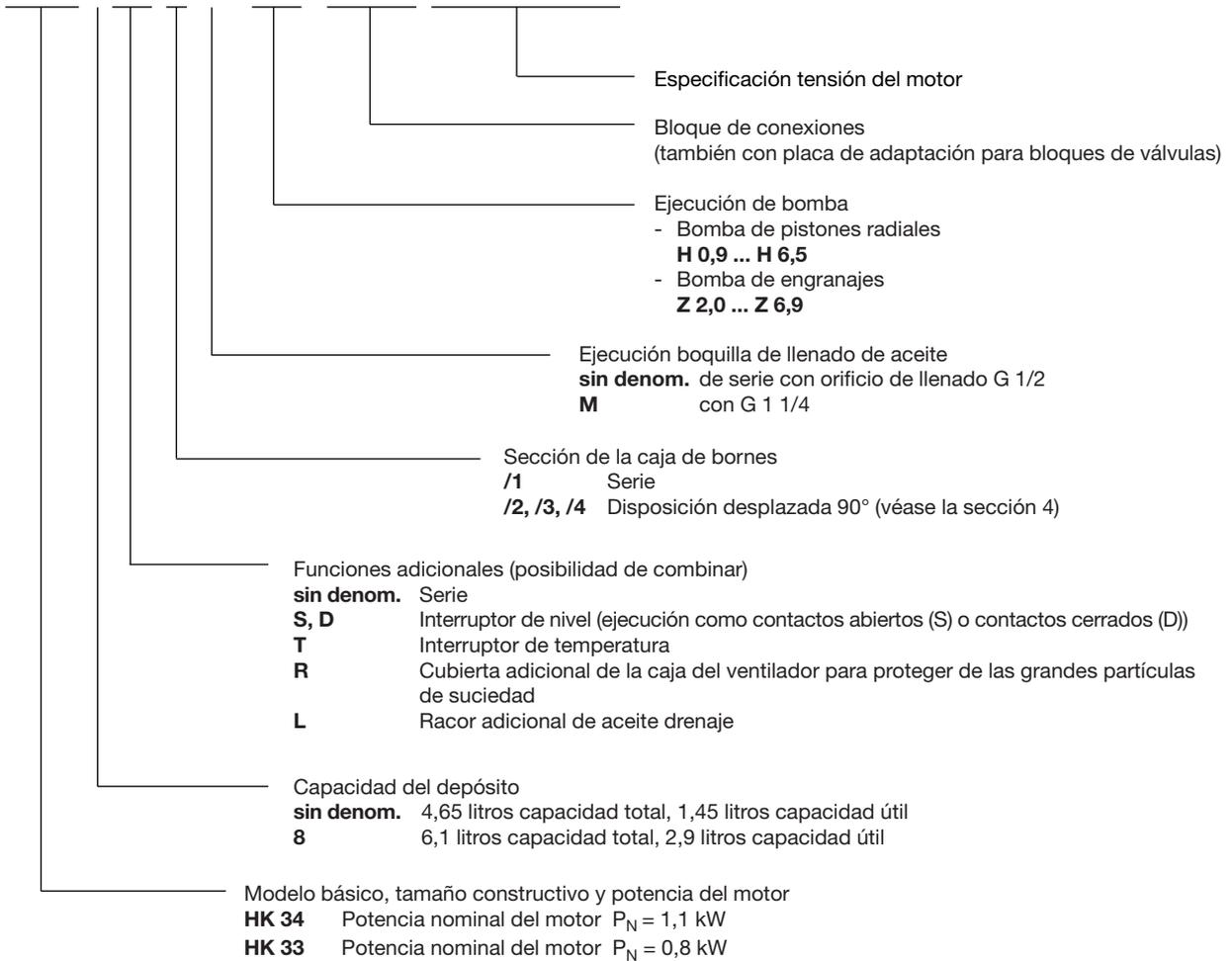
HAWE HYDRAULIK SE  
STREITFELDSTR. 25 • 81673 MÜNCHEN

**D 7600-3**  
Bomba hidráulica HK 3..

## 2. Referencias de las centrales hidráulicas compactas

Datos complementarios:

**HK 34 8 LST /1 M - H3,6 - A1/200** 3 ~ 230/400V 50 Hz



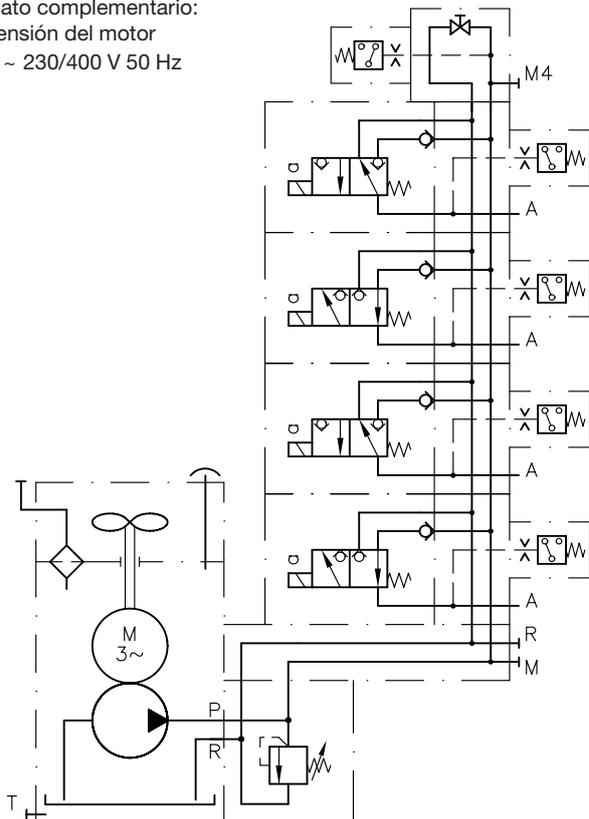
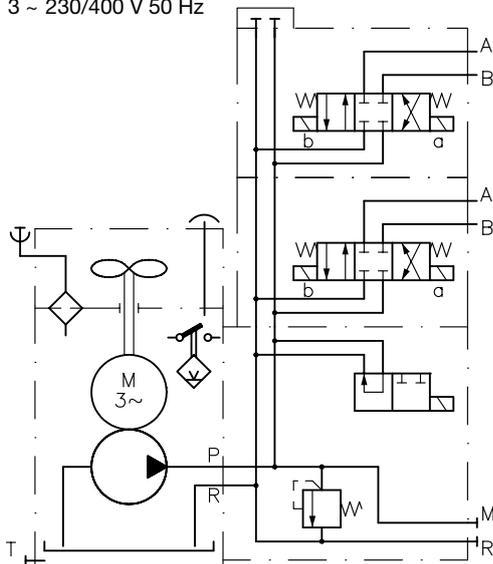
Otros ejemplos de pedido con unidades de montaje según la sección 5.6

**HK 34/1 - H1,25 - A3/500 - VB01FM - R3 N3 R3 N3 - 32 - G24**

Dato complementario:  
Tensión del motor  
3 ~ 230/400 V 50 Hz

**HK 338/1M - Z4,5 - SWC1/100 - UGG - 1 - G24**

Dato complementario:  
Tensión del motor  
3 ~ 230/400 V 50 Hz



## 2.1 Motor y depósito

Equivale al grupo básico con el elemento de bomba según la sección 2.2.

Ejemplo de pedido 1: **HK 338 L ST/1M - Z3,5 - AL21 F2 - E50/60** 3 ~ 400/230V 50 Hz  
(Especificación tensión del motor)

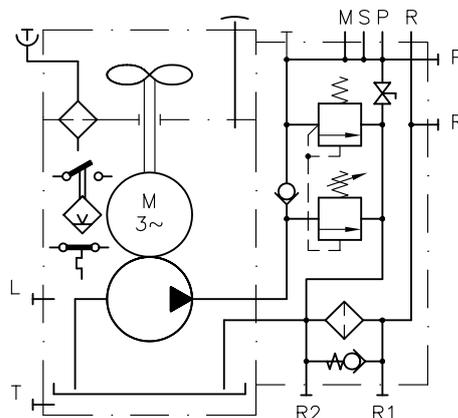
Ejemplo de pedido 2: **HK 34/1 - H0,9 - A2/600** 3 ~ 400/230V 50 Hz  
(Especificación tensión del motor)

**Tabla 1:** Ejecución del motor y del depósito

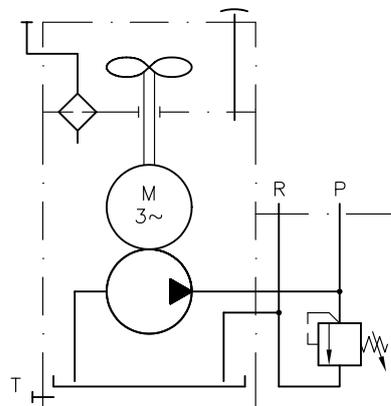
|   | Modelo                                 | Volumen total<br>aprox. (l)  | Volumen útil<br>aprox. (l)     | Potencia nominal del motor           |                                   |
|---|--|--|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
|   |  |  |                                | 400V √<br>230V Δ<br>50 Hz<br>(kW)    | 460V √<br>265V Δ<br>60 Hz<br>(kW) |
| Modelo básico y tamaño constructivo   | <b>HK 34</b>                           | 4,65   | 1,45                           | 1,1                                  | 1,3                               |
|   | <b>HK 348</b>                          | 6,1  | 2,9                            |                                      |                                   |
|   | <b>HK 33</b>                           | 4,65   | 1,45                           | 0,8                                  | 1,0                               |
|   | <b>HK 338</b>                          | 6,1  | 2,9                            |                                      |                                   |
| Racor de retorno adicional para aceite de drenaje G 3/4   |  | <b>L</b>   |                                |                                      |                                   |
|   |  | Para las recirculaciones de aceite de drenaje más grandes a temperatura de servicio, p. ej., plato en tornos. La recirculación del aceite de fuga ha sido concebida de modo que el calor es disipado por medio de la refrigeración del ventilador. |                                |                                      |                                   |
| Equipo opcional según sección 4.3   | sin interruptor                        |  | sin denom. Ejecución en serie  |                                      |                                   |
|   | Interruptor de nivel                   | <b>S</b>   | Contacto abierto               |                                      |                                   |
|   |  | <b>D</b>   | Contacto cerrado               |                                      |                                   |
|   | Interruptor de temperatura             | <b>T</b>   | Contacto cerrado               |                                      |                                   |
|   | Interruptor de nivel y de temperatura  | <b>ST</b><br>o<br><b>DT</b>  | Cableado, véase la sección 3.3 |                                      |                                   |
| Cubierta adicional de la caja del ventilador para la protección de las grandes partículas de suciedad | <b>R</b>                               |  |                                |                                      |                                   |
| Parte superior de la tapa con filtro de aire, caja de bornes, etc., véase la sección 4                | de serie                               |  | <b>/1</b>                      | véase el esquema de medidas, sec.. 4 |                                   |
|   | desplazado en sentido antihorario      |  | <b>/2</b>                      | 90°                                  |                                   |
|   |  |  | <b>/3</b>                      | 180°                                 |                                   |
|   |  |  | <b>/4</b>                      | 270°                                 |                                   |
| Boquilla de llenado de aceite   | de serie con orificio de llenado G 1/2 |  | sin denom.                     |                                      |                                   |
|   | con reducción del llenado G 1 1/4      |  | <b>M</b>                       |                                      |                                   |

### Esquema hidráulico

según ejemplo 1



según ejemplo 2

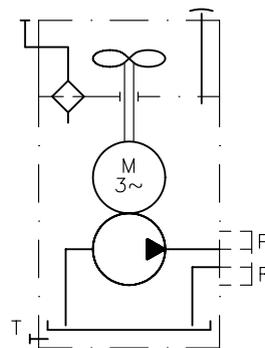


## 2.2 Elemento de bomba

La salida del aceite presurizado desemboca siempre en el zócalo de conexión principal

Ejemplo HK 34/1 - **H5,1** - C5 3 ~ 230/400V 50 Hz  
(Especificación tensión del motor)

HK 33/1 - **Z2,7** - A1/120 3 ~ 230/400V 50 Hz  
(Especificación tensión del motor)



Esquema hidráulico para grupo básico, válido para bombas según las tablas 2a y 2b

**Tabla 2a:** Bomba de pistones radiales de alta presión con un caudal (flujo volumétrico) según los 3 pistones de bomba

| H                    | Ident. para bomba de pistones radiales (bomba de alta presión) | Diámetro de pistones (mm) |             |            |            |            |            |            |            |            |      |
|----------------------|--|---------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
|                      |  | 6                         | 7           | 8          | 10         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16         |      |
|                      | Núm. característico de caudal                                  | <b>0,9</b>                | <b>1,25</b> | <b>1,5</b> | <b>2,5</b> | <b>3,6</b> | <b>4,3</b> | <b>5,1</b> | <b>5,6</b> | <b>6,5</b> |      |
|                      | Desplazamiento geom. $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)                | 0,64                      | 0,88        | 1,15       | 1,79       | 2,58       | 3,03       | 3,51       | 4,03       | 4,58       |      |
|                      | Caudal $Q_{pu}^1$ (l/min)                                      | 50 Hz                     | 0,88        | 1,21       | 1,56       | 2,45       | 3,54       | 4,1        | 4,8        | 5,5        | 6,3  |
|                      |  | 60 Hz                     | 1,06        | 1,45       | 1,87       | 2,94       | 4,25       | 4,9        | 5,76       | 6,6        | 7,56 |
| Presiones permitidas | HK 34  | $p_1$ (bar)               | 700         | 530        | 420        | 260        | 180        | 150        | 130        | 110        | 100  |
|                      |  | $p_{max}$ (bar)           | 700         | 700        | 700        | 440        | 310        | 260        | 220        | 200        | 170  |
|                      | HK 33  | $p_1$ (bar)               | 530         | 380        | 290        | 180        | 130        | 110        | 90         | 80         | 70   |
|                      |  | $p_{max}$ (bar)           | 700         | 560        | 430        | 270        | 190        | 160        | 140        | 125        | 100  |

**Tabla 2b:** Bomba de engranajes (compensada axialmente) para aplicación de baja presión y de presión media con un caudal (según el tamaño constructivo)

| Z                    | Ident. para bomba de engranajes                 |                 |            |            |            |            |            |      |
|----------------------|---|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
|                      | Núm. característico de caudal                   | <b>2,0</b>      | <b>2,7</b> | <b>3,5</b> | <b>4,5</b> | <b>5,2</b> | <b>6,9</b> |      |
|                      | Desplazamiento geom. $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U) | 1,4             | 1,9        | 2,4        | 3,1        | 3,6        | 4,8        |      |
|                      | Caudal $Q_{pu}^1$ (l/min)                       | 50 Hz           | 1,9        | 2,6        | 3,3        | 4,2        | 5          | 6,6  |
|                      |   | 60 Hz           | 2,28       | 3,12       | 3,96       | 5,04       | 6          | 7,92 |
| Presiones permitidas | HK 34   | $p_1$ (bar)     | 170        | 170        | 170        | 150        | 130        | 90   |
|                      |   | $p_{max}$ (bar) | 170        | 170        | 170        | 170        | 170        | 160  |
|                      | HK 33   | $p_1$ (bar)     | 170        | 170        | 140        | 100        | 90         | 70   |
|                      |   | $p_{max}$ (bar) | 170        | 170        | 170        | 160        | 130        | 100  |

1) Valor referido al régimen nominal de 1410 r.p.m. con una frecuencia nominal de 50 Hz y 1710 r.p.m. con una frecuencia nominal de 60 Hz. Disminución del caudal (flujo volumétrico) mediante reducción del régimen del motor en el margen  $p_{max}$ , véase sección 5.1. El identificativo del caudal se puede interpretar como valor de referencia para el caudal con la frecuencia de red 50 Hz.

2) Con las presiones límite señaladas en las tablas 2a y 2b hay que contar con una sobretensión final constante de aprox. 50K si no se sobrepasa  $p_1$  durante el servicio continuo S1, y siempre que durante el servicio en desconexión S6-10 predominen los tiempos de carga indicados. En la práctica, esta temperatura normalmente es bastante más baja, véase la sección 5.3. Los valores térmicos rigen para las condiciones de funcionamiento normales a tenor de las inevitables pérdidas (resistencia de flujo en conductos y válvulas). Las pérdidas de estrangulación adicionales en las válvulas de corriente o de regulación de presión, obturadores, etc. pueden originar elevadas sobretensiones finales constantes una vez transcurrido una parte del ciclo de trabajo.

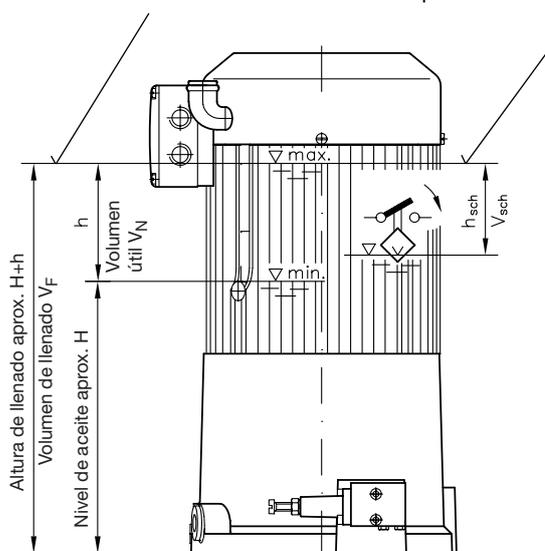
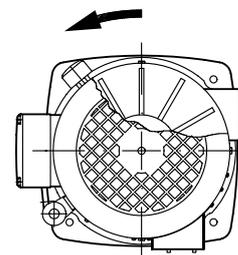
3) Si se tiene en cuenta la vida útil del alojamiento, es recomendable que el valor medio cúbico y teórico de la presión en los sucesivos ciclos de trabajo (p. ej., servicio de sobrealimentación) no supere el 50 ... 60% de  $p_1$ .

4) Máx. presión establecida según el desplazamiento. Es aconsejable que las presiones continuas no superen los 100 bares si se desea tener en cuenta la vida útil de la bomba de engranajes.

### 3. Otros parámetros

#### 3.1 Generales

|                      |  |
|----------------------|--|
| Denominación         | Bomba para funcionamiento constante S 1 ó en desconexión S 6 - 10 min.   |
| Diseño               | Bomba de pistones radiales o bomba de engranajes exteriores compensada axialmente  |
| Sentido de giro      | Bomba de pistones radiales (identificativo H...) indistinto, la dirección del flujo no varía   |
|                      | Bombas de engranajes (ident. Z...) con giro hacia la izquierda. Por esta razón hay que prestar atención al sentido de giro del motor. Al mirar por el orificio de la cubierta del ventilador es preciso que el rodete del ventilador gire en sentido antihorario al impulsar brevemente el motor. Si el sentido de giro es incorrecto, es preciso intercambiar dos de los tres cables de la caja de bornes del motor o invertir la polaridad en caso de utilizar un conector CEE 17 (DIN 49462) con convertidor de fase. Así se invierte el sentido de giro. |
| Masa (peso)          | HK 34(33)... - H(Z) = 20,5 kg<br>HK 348(338)... - H(Z) = 22,2 kg   |
| Posición de montaje  | sólo en posición vertical  |
| Fijación             | cuatro orificios de Ø9 en el fondo, véase también la sección 4   |
| Conexión hidráulica  | según el bloque de conexión, sección 5.6<br>P ..... Salida de presión<br>R ..... Entrada de retorno (no aplicable como conducto de aspiración)<br>T ..... Conexión opcional de un depósito adicional para aumentar el volumen útil, G 3/4.<br>Atención: Ningún racor para un conducto de retorno.<br>A, B ... Racores de consumidor en caso de piezas de empalme para válvulas distribuidoras, véanse los folletos especificados en la sección 5.6, G 1/4 ó G 3/8<br>L ..... Conexión para drenajes G 3/4 (no aplicable como conducto de aspiración)         |
| Temperatura ambiente | -40 ... +60°C  |
| Capacidad de llenado | No sobrepasar los niveles de llenado máximos (véase la marca), ya que el espacio restante se utiliza como volumen de expansión en caso de calentamiento del aceite.  |



En el modelo con interruptor de nivel (sec. 3.3), la conexión se produce cuando el nivel de aceite ha bajado del valor máximo en  $h_{Sch}$  y se ha extraído el volumen  $V_{Sch}$ .

| Las medidas y los volúmenes son valores aprox. | HK 34<br>HK 33 | HK 348<br>HK 338 |
|--|----------------|------------------|
| Nivel de aceite mín. H (mm)                    | 230            | 230              |
| Altura de extracción h (mm)                    | 88             | 178              |
| Volumen de llenado $V_F$ (l)                   | 4,65           | 6,1              |
| Volumen útil en total $V_N$ (l)                | 1,45           | 2,9              |
| Disminución de nivel de aceite $h_{Sch}$ (mm)  | 55             | 152              |
| Volumen extraído $V_{Sch}$ (l)                 | 0,9            | 2,5              |

El volumen útil específico es de 0,165 l por cada 10 mm de bajada del nivel de aceite. Al alcanzar el nivel de extracción mínimo, se alcanza el contorno del motor (conexiones frontales). Al seguir bajando el nivel, ya no hay ningún volumen de extracción significativo porque el interior está ocupado por el motor y la bomba.

#### 3.2 Hidráulicos

|                   |   |
|-------------------|---|
| Presión max.      | Conexión de presión (salidas P...) según el tipo de bomba y el caudal, véase la sección 2.2 si guientes   |
| Fluido hidráulico | Aceite hidráulico según DIN 51 524 TI.1 hasta 3; ISO VG 10 hasta 68 según DIN 51 519<br>Margen de viscosidad: mín. aprox. 4; máx. aprox. 1500 mm <sup>2</sup> /s<br>Servicio óptimo: aprox. 10...500 mm <sup>2</sup> /s<br>También apropiado para fluidos biodegradables del tipo HEES (éster sintético) con temperaturas de servicio de hasta aprox. +70°C. No apropiado para líquidos acuosos (peligro de cortocircuito).                     |
| Temperaturas      | Ambiente: aprox. -40...+60°C<br>Aceite: -25...+80°C, prestar atención a la viscosidad del fluido<br>Permitida una temperatura inicial de hasta -40°C (prestar atención a las viscosidades de salida) cuando la temperatura final constante en el servicio posterior, como mínimo, es superior en 20K. Con fluidos biodegradables: Observar los datos del fabricante. Teniendo en cuenta la compatibilidad con las juntas y no superior a +70°C. |

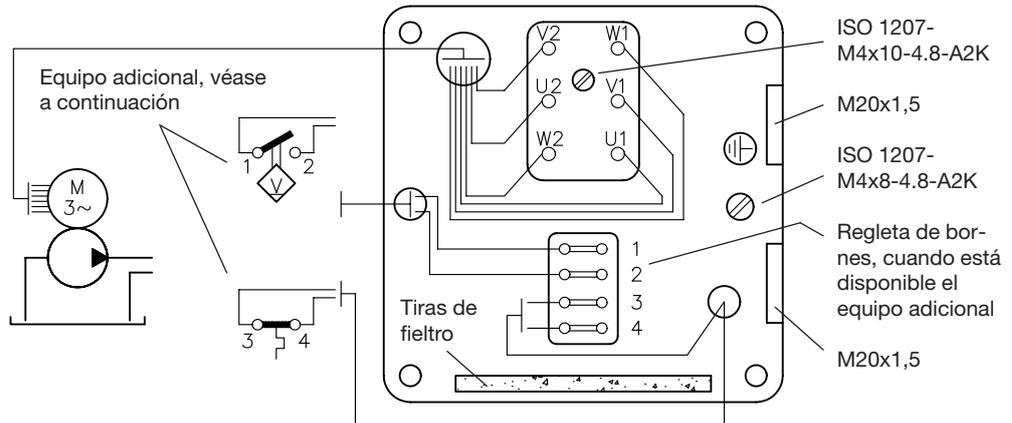
### 3.3 Eléctricas

| Modelo de central   |  | HK 34 y HK 348   |            | HK 33 y HK 338 |            |
|---|--|--|------------|----------------|------------|
| Motor   |  | Corriente trifásica, 4 polos, estator contraído en la caja de la bomba |            |                |            |
| Tensión de servicio (V)   |  | 400/230 YΔ   | 460/265 YΔ | 400/230 YΔ     | 460/265 YΔ |
| Frecuencia (Hz)   |  | 50   | 60         | 50             | 60         |
| Régimen (min <sup>-1</sup> )  |  | 1410   | 1720       | 1340           | 1610       |
| Potencia (kW)   |  | 1,1  | 1,3        | 0,8            | 1,3        |
| Corriente (A)   |  | 2,7 / 4,7  | 2,4 / 4,2  | 2,0 / 3,5      | 1,7 / 2,9  |
| Relación de corriente de arranque (I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub> ) |  | 5,4  | 5,0        | 4,2            | 4,0        |
| Factor de potencia (cos φ)  |  | 0,81   | 0,8        | 0,91           | 0,9        |
| Tipo de protección comparativa                                      |  | IP54   | IP54       | IP54           | IP54       |

1) Márgenes de tensión permitidos véase la sec. 5.1

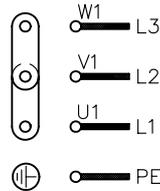
Conexión de fábrica

Caja de bornes en la caja de bomba

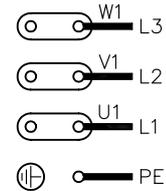


Mando del cliente

Red 3 ~ 400V  
conexión Y



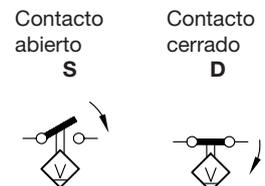
Red 3 ~ 230V  
conexión Δ



Equipo adicional

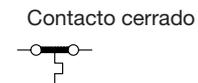
**Interruptor nivel:**

La emisión de señales se produce cuando se ha extraído aprox. 1 litro.  
 Potencia de conexión DC/AC ..... 60 W / 60 VA  
 Corrientes DC y AC permitidas ..... 0,8 A (cos φ = 1)  
 máx. tensión ..... 230 V 50 y 60 Hz  
 Margen de temperatura ..... aprox. -10 ... +80°C  
 En caso de carga induct. hay que efectuar una conexión de protección



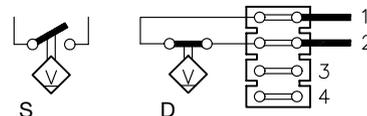
**Interruptor de temperatura:**

La emisión de señales se produce con una temperatura de caja aprox. de 85°C  
 máx. tensión ..... 250 V 50 y 60 Hz  
 Corriente nominal (cos φ ~ 0,6) ..... 1,6 A  
 máx. corriente con 6 ... 24 V DC ..... 1,5 A (cos φ = 1)

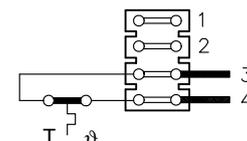


**Conexión:**

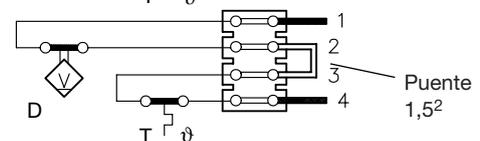
HK 34 S o HK 34 D  
 El interruptor de nivel S o D siempre está en 1-2



HK 34 T  
 El interruptor de temperatura T siempre está en 3-4



HK 34 DT  
 Los dos interruptores D y T han sido conectados en serie por el fabricante a través del puente 2-3 y deben ser conectados a través de 1-4. Suprimir el puente en caso de utilizar los interruptores por separado.

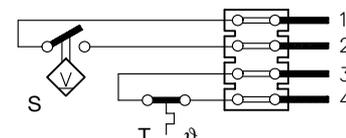


**Atención:**

El interruptor de temperatura también se puede instalar interiormente.

El interruptor de nivel no puede ser montado interiormente (sólo por el fabricante)

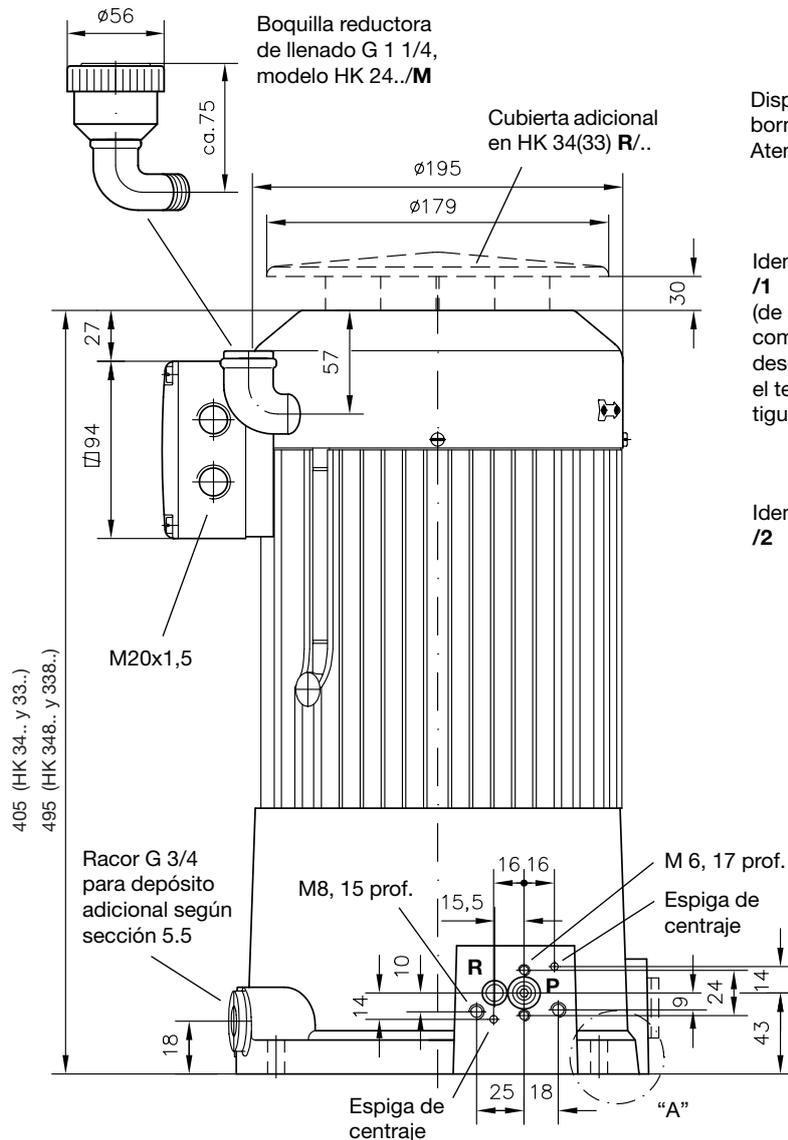
HK 34 ST  
 El interruptor nivel S está en 1-2  
 El interruptor de temperatura T está en 3-4



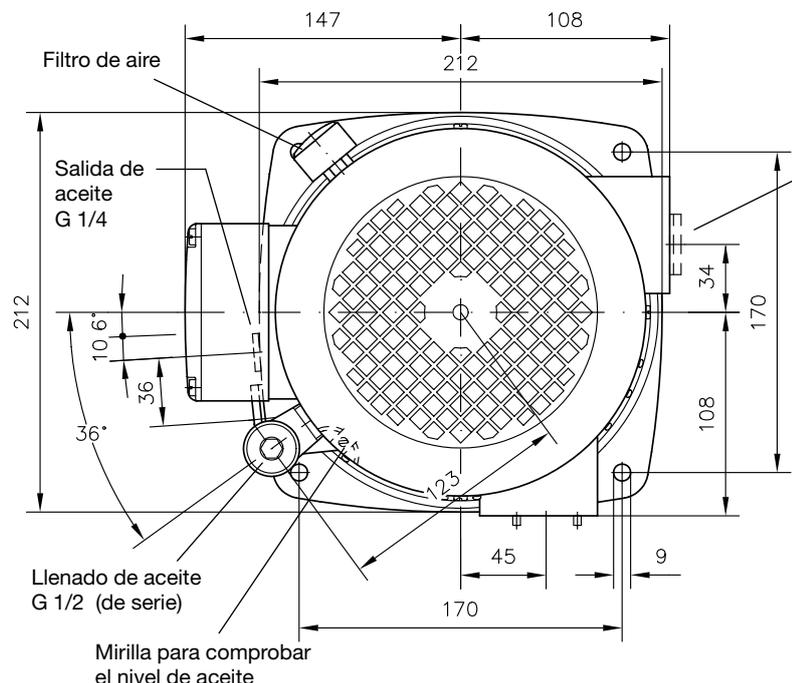
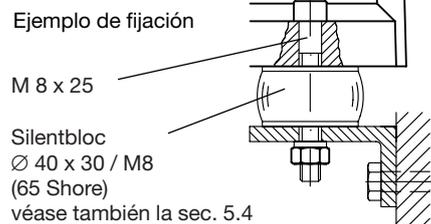
### 4. Dimensiones generales

Todas las medidas aparecen en mm. Se reserva el derecho a introducir modificaciones!

Dimensiones de los distintos bloques de conexión, véanse los folletos según emplazamiento en sección 5.6



**Detalle en A:**



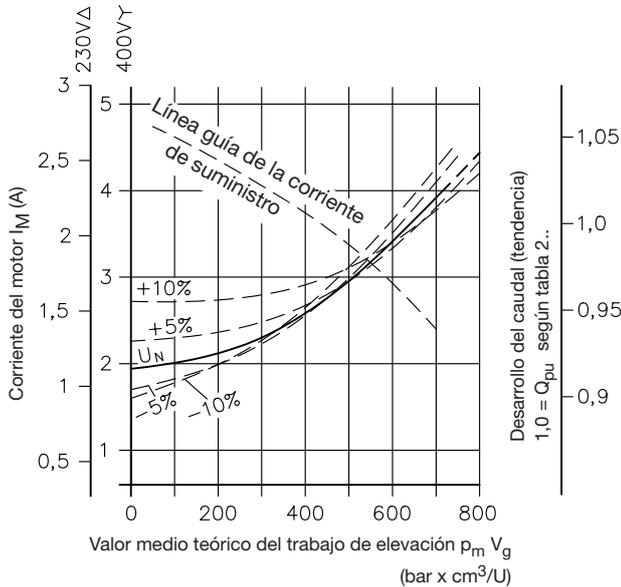
## 5. Anexo

### 5.1 Curvas características $I_M - p_B - Q_{pu}$

El consumo de corriente del motor depende sobre todo de su esfuerzo. Los valores nominales según la sección 3.3 rigen exclusivamente para un punto de servicio. Hasta aproximadamente este punto la bomba puede trabajar de forma continua hasta de la presión  $p_1$  según la sección 2.2. Durante el servicio en desconexión el motor ofrece un rendimiento que es aproximadamente 1,8 veces superior a la potencia nominal. En tal caso, la alta generación de calor se enfría durante las fases en desconexión de forma intensa. Véase también la sección 5.3.

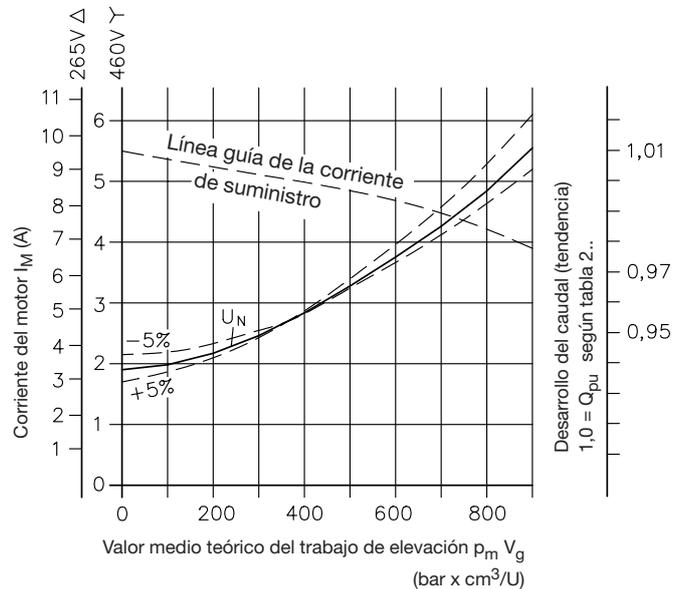
#### HK 34..

Tensión de servicio 400/230V 50 Hz  $\Upsilon\Delta$



#### HK 34..

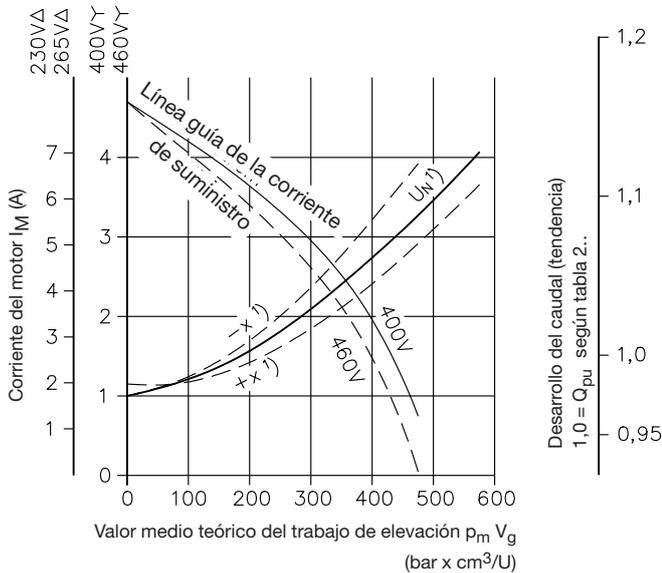
Tensión de servicio 460/265V 60 Hz  $\Upsilon\Delta$



#### HK 33..

Tensión de servicio 400/230V 50 Hz  $\Upsilon\Delta$

Tensión de servicio 460/265V 60 Hz  $\Upsilon\Delta$



Los diagramas se han aplicado en base al valor teórico actual  $pV_g$  in  $\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{U}$ . Esto permite calcular con la suficiente precisión la corriente esperada y el caudal desde el punto de vista aproximado.

$p_m$  = presión de servicio media (bar)

$V_g$  = desplazamiento geométrico ( $\text{cm}^3/\text{U}$ )  
(según el identificativo de caudal)

1)  $U_N$  = 400/230V 50Hz  
460/265V 60Hz

| x    | U, f          |
|------|---------------|
| -10% | 360/210V 50Hz |
| -5%  | 440/250V 60Hz |
| +10% | 440/250V 50Hz |
| +5%  | 480/280V 60Hz |

#### Márgenes de tensión permitidos:

Redes de 50 Hz:  $\pm 10\% U_N$  (según IEC 38)

Redes de 60 Hz:  $\pm 5\% U_N$

Cuando las tensiones son bajas hay que contar con una disminución de la potencia ( $\Delta$  reducida  $p_{\text{max}}$ )

Valor de referencia:  $p_{\text{Servicio}} \approx 0,85 p_{\text{máx.}} \cdot \frac{U_{\text{tats.}}}{U_N}$

Ejemplo:  $U_{\text{tats.}} = 400\text{V } 60\text{Hz}$   
 $U_N = 460\text{V } 60\text{Hz}$

$p_{\text{Servicio máx.}} = 0,85 p_{\text{máx.}} \cdot \frac{400\text{V}}{460\text{V}} \approx 0,7 p_{\text{máx.}}$

## 5.2 Conexión del motor

### 5.2.1 Protecciones del motor

Servicio S1: El activador bimetalico se ajusta a la corriente, que equivale a la presión de ajuste de la válvula limitadora de presión según la curva característica teórica  $I_M$ -(pV) sec.. 5.1, pero que no es superior a la corriente nominal. La protección del motor solamente cubre un posible bloqueo mecánico del motor. La válvula limitadora de presión responde en caso de sobrecarga de presión, un aumento de corriente más allá de la corriente de motor  $I_M$ , la bomba seguiría funcionando y se sobrecalentaría después de un cierto tiempo como cualquier grupo hidráulico de diseño clásico. Una sobrecarga de presión de este tipo se puede producir, por un lado, debido a la sobrecarga del consumidor o debido al avance contra el tope, algo que normalmente se reconoce inmediatamente porque se detiene el movimiento del consumidor, pero, por otro lado, también debido a la ausencia de la señal de circulación (la válvula de circulación no abre en las fases de ralentí). Una anomalía de este tipo no se reconoce siempre a primera vista cuando falta un manómetro en marcha. Por esta razón, especialmente cuando se trata de sistemas autónomos que no se controlan permanentemente, es recomendable un autocontrol eléctrico de las fases en vacío por medio de un conmutador de presión.

Servicio S6: Normalmente es suficiente con elegir una corriente de ajuste de aprox. (0,85...0,9)  $I_N$ . Como resultado se logra que el interruptor bimetalico no se dispare prematuramente durante el servicio normal y que el espacio de tiempo hasta la desconexión no sea demasiado prolongado al responder la válvula limitadora de presión, de modo que se produzca una alta temperatura de aceite no permitida. Sin embargo, las irregularidades en los intervalos de circulación, tal como se ha señalado para el servicio S1, también serán más fiables con un autocontrol de la marcha en vacío y, sobre todo, podrán ser reconocidas inmediatamente. No hay que olvidar que los ajustes señalados solamente son valores aproximados y que posiblemente sea necesario corregirlos ligeramente durante el funcionamiento de prueba definitivo del sistema. Por ejemplo, este podría ser el caso cuando el ciclo de carrera real de la bomba es superior al calculado inicialmente, especialmente durante el servicio S6, y se ha calentado durante el servicio prolongado del activador bimetalico, de modo que el tiempo de respuesta se haya visto disminuido y se haya originado una activación prematura durante el servicio normal.

### 5.2.2 Interruptor de temperatura sección 3.3

Elemento de control adicional (opcional) para desconectar la central si la temperatura del aceite sube por encima de los 80°C permitidos a consecuencia de cualquier anomalía.

Ejemplos: En un sistema que trabaja sin vigilancia durante un largo espacio de tiempo fallará la señal de vacío, la bomba trabajará en contra de la válvula limitadora de presión y el tiempo de activación del interruptor del motor será excesivo debido a la falta de corriente.

Excesiva temperatura ambiente imprevista o no tenida en cuenta durante la proyección.

Excesivo calentamiento a consecuencia de unas pérdidas de estrangulación adicionales no tenidas en cuenta (válvulas reguladoras de corriente o presión, obturadores, etc.).

Atención: El interruptor de temperatura no responde hasta que la temperatura del aceite esté por encima de los 95°C.

### 5.2.3 Interruptor de nivel sección 3.3

Elemento de control adicional (opcional) para desconectar la bomba o para visualizar mensajes de error si no se alcanza un nivel de aceite determinado.

Ejemplos: Desconexión inmediata en caso de interrupción del cable (se evita la marcha en seco y en vacío de las bombas).

Señal de aviso si no se ha efectuado el rellenado rutinario en caso de pérdida de aceite durante el servicio.

Atención: Si en cada ciclo de trabajo se extrae tal cantidad de aceite que el nivel de aceite baja por debajo del nivel de control del interruptor de flotador (sección 3.2), también habrá que ignorar la señal mediante señales eléctricas adecuadas hasta que el nivel de aceite supere de nuevo el nivel de conmutación mediante la recirculación del aceite al final del ciclo de trabajo.

### 5.2.4 Indicaciones para garantizar la compatibilidad electromagnética

Debido a la normativa sobre compatibilidad electromagnética (§5, párrafo 5) o la directiva de compatibilidad electromagnética, el grupo motobomba compacto no está sometido a las disposiciones correspondientes (ningún aparato operativo en el sentido de la directiva).

Para evitar posibles campos electromagnéticos, se recomienda el elemento antiparasitario 23140, 3 · 400V AC 4kW 50-60Hz de la empresa Murr-Elektronik (D-71570 Oppenweiler).

### 5.3 Calentamiento

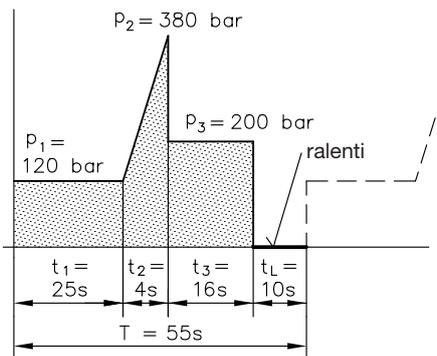
La temperatura final constante se alcanza una vez transcurrido un tiempo de servicio aproximado de una hora.  
 Magnitudes de influencia: Desarrollo de la presión durante la fase de carga (presión media), fracción de tiempo de la fase de vacío, pérdidas de estrangulación adicionales que van más allá de las resistencias de flujo habituales de las válvulas y conductos (válvulas reguladoras de presión y de corriente, válvulas de estrangulación, obturadores). Solamente a tener en cuenta cuando actúan durante un periodo de tiempo prolongado en un ciclo de trabajo (fase de carga).  
 Para una comprobación aproximada de la temperatura final constante esperada del llenado de aceite, normalmente es suficiente con los dos datos más importantes: trabajo medio de elevación de la bomba y duración de carga relativa por cada ciclo de trabajo.

Las magnitudes de la sobretemperatura final constante  $\Delta\vartheta_B$  esperada del ciclo de trabajo, por encima de la temperatura ambiente  $\vartheta_U$  existente en la misma zona de emplazamiento del grupo hidráulico, se pueden calcular con la ayuda de los diagramas contiguos.

$$\vartheta_{01B} = \Delta\vartheta_B + \vartheta_U$$

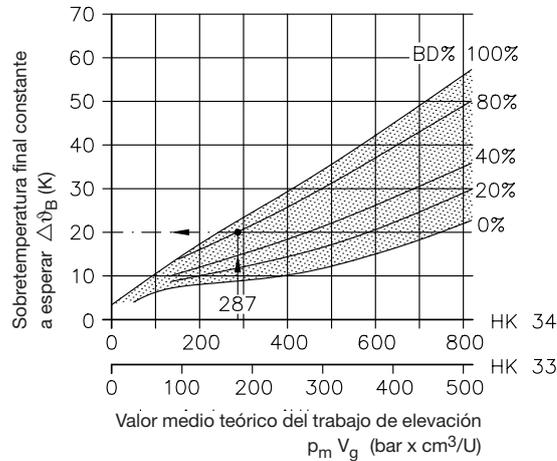
Los diagramas  $\Delta\vartheta_B - p_m V_g$  solamente facilitan los valores de referencia para la sobretemperatura final constante a tenor de las resistencias de flujo habitualmente predominantes en las válvulas de mando y los conductos. Si se producen pérdidas de estrangulación adicionales, por ejemplo, al utilizar válvulas de regulación de corriente, válvulas de estrangulación, obturadores o al avanzar ocasionalmente contra las válvulas de limitación de presión, entonces la sobretemperatura a esperar será superior.

#### Ejemplo de cálculo: HK 34/1 - H2,5

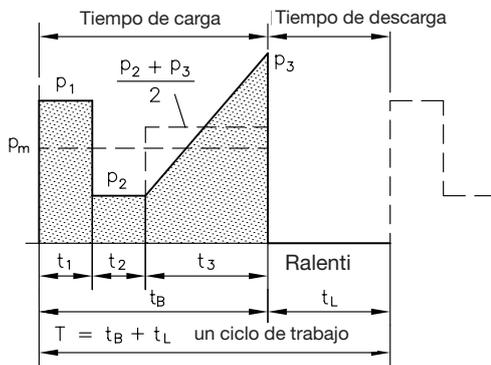


Datos reales:  
 Perfil de presión superior simplificado en forma geométrica por encima de la secuencia de ciclos de trabajo T  
 Bomba seleccionada HK 34/1 - H2,5 desplazamiento geom.  $V_g \cdot 1,79 \text{ cm}^3/\text{U}$

| Presión                 | Tiempo             |
|-------------------------|--------------------|
| $p_1 = 120 \text{ bar}$ | $t_1 = 25\text{s}$ |
| $p_2 = 380 \text{ bar}$ | $t_2 = 4\text{s}$  |
| $p_3 = 200 \text{ bar}$ | $t_3 = 16\text{s}$ |
| $(p_L = 0 \text{ bar})$ | $t_L = 10\text{s}$ |
|                         | $T = 55\text{s}$   |



#### Ciclo de trabajo general



- $\vartheta_{\text{Aceite B}} (\text{°C})$  = Temperatura final constante del llenado de aceite
- $\Delta\vartheta_B (\text{K})$  = Sobretemperatura según carga, diagrama
- $\vartheta_U (\text{°C})$  = Temp. ambiente en la zona de emplazamiento de la central compacta
- $p_m (\text{bar})$  = Presión media teórica por cada ciclo durante la fase de carga  $t_B = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$
- $p_m (\text{bar}) = \frac{1}{t_B} \left( p_1 \cdot t_1 + p_2 \cdot t_2 + \frac{p_2 + p_3}{2} \cdot t_3 + \dots \right)$
- $p_m V_g (\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{U})$  = Valor medio del trabajo de elevación con desplazamiento geométrico  
 $V_g$  = según las tablas en la sección 2.2
- $\%BD (-)$  = Tiempo de carga relativo por ciclo de trabajo,  
 $\%BD = \frac{t_B}{t_B + t_L} \cdot 100$

Calculado:  
 Presión media durante el tiempo de carga  $t_B = t_1 + t_2 + t_3 = 45\text{s}$

$$p_m = \frac{1}{t_B} \left( p_1 \cdot t_1 + \frac{p_1 + p_2}{2} \cdot t_2 + p_3 \cdot t_3 \right) = \frac{1}{45} \left( 120 \cdot 25 + \frac{120 + 380}{2} \cdot 4 + 200 \cdot 16 \right) = 160 \text{ bar}$$

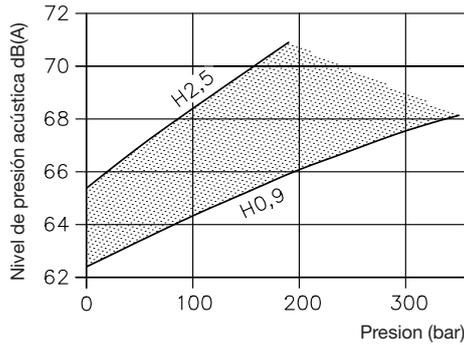
Valor medio para trabajo de bomba  $p_m V_g = 160 \cdot 1,79 \approx 287 \text{ bar} \cdot \text{cm}^3/\text{U}$

$$\text{Tiempo de carga relativo } \%BD = \frac{t_B}{T} \cdot 100 = \frac{45}{55} \cdot 100 = \approx 82\%$$

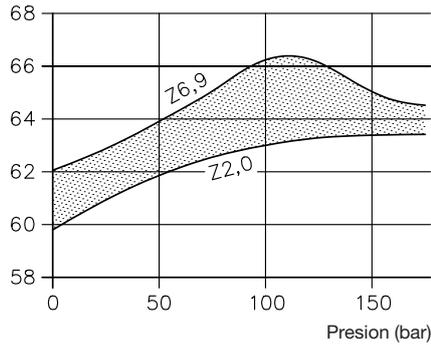
Resultado de  $\Delta\vartheta_B - p_m V_g$  - diagrama  $\Delta\vartheta_B \approx 20 \text{ K}$   
 Esto significa que el grupo motobomba compacto va a tener la temperatura final constante con una temperatura ambiente  $\vartheta_U = 20\text{°C}$  aprox.  $20 + 20 = 40\text{°C}$  en las condiciones predeterminadas con una secuencia de ciclos ininterrumpida.

### 5.4 Nivel sonoro durante la marcha

HK 3.. - H..



HK 3.. - Z..



Condiciones de medición:  
 Espacio interior de factoría, nivel acústico aprox. 50 dB(A);  
 punto de medición 1 metro encima del suelo;  
 1 metro de distancia del objeto, bomba sujeta con 4 elementos amortiguadores Ø40x30 (65 shore, marca metal oscilante núm. 20291/V).

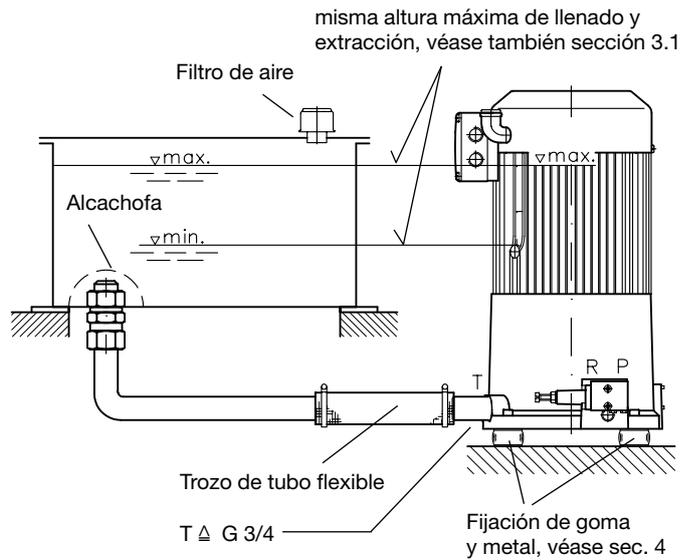
Instrumento de medición:  
 Instrumento para medir con precisión el nivel de presión acústica DIN IEC 651 KI.I

Viscosidad del aceite: aprox. 60 mm<sup>2</sup>/s

El margen de niveles de presión acústica representa una ayuda a la hora de estimar el ruido que se espera durante el funcionamiento. Este margen limita las dispersiones reconocibles de las mediciones.  
 Una fijación rígida sobre una base con capacidad de resonancia (p. ej., soportes de máquina soldados o de escaso grosor) puede intensificar y propagar considerablemente el ruido producido durante la marcha. Por dicho motivo, es recomendable instalar el grupo motobomba compacto con elementos de fijación de goma y metal. Por ejemplo, los topes Ø40x30, 65 shore han dado buenos resultados (véanse las indicaciones descritas en el texto contiguo sobre las condiciones de medición).

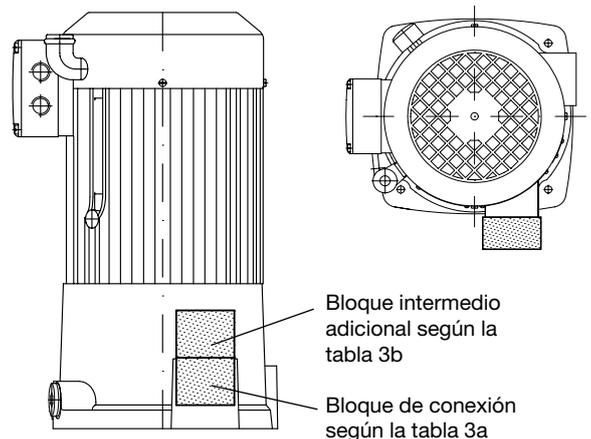
### 5.5 Depósito adicional

En caso necesario, existe la posibilidad de conectar un depósito adicional al racor en T para aumentar el volumen útil. Este depósito debe ser adquirido por el cliente y solamente sirve para compensar el volumen. El conducto de retorno procedente del circuito de consumidores siempre debe ser introducido en el racor R de la bomba HK. El conducto de empalme debe tener suficientes dimensiones. Conexión, por ejemplo, con uniones roscadas (serie ligera) para tubo 22x1,5 con trozo de tubo flexible para el desacoplamiento acústico y vibratorio o con un simple conducto flexible.



### 5.6 Bloques de conexión

Los grupos motobomba compactos según la sección 2 y siguientes representan sólo los modelos básicos. Estos modelos no están listos para ser conectados hasta después del montaje de los bloques de conexión. Estos bloques de conexión están disponibles en diversas ejecuciones y cuentan con sus propia documentación (véase tabla 3 y siguientes). Esta documentación facilita numerosos detalles a modo de ejemplo para realizar pedidos.



Tablas de selección 3a y 3b, véase la página 12!

Tabla 3a: Bloques de conexión

| Folleto    | Identificativo  | Roscas de conexión<br>DIN ISO 228/1                          | Margen de presión de ... a (bar) <sup>1)</sup> | Caudal (l/min)                       | Elementos de función integrados <sup>12)</sup> |                        |                   | Breve observación sobre el bloque de conexión  | Montaje directo opcional de, piezas de empalme para válvulas distribuidoras <sup>1)</sup> |
|------------|---|--|--|--------------------------------------|--|------------------------|-------------------|--|---|
|            |   |  |  |                                      | Válvula de limit. de presión                   | Válvula de circulación | Filtro de retorno |  |   |
| D 6905 C   | <b>C5</b><br><b>C6</b>  | G 1/4<br>G 3/8   | 700<br>700                                     | 12<br>28                             | no<br>no                                       | no<br>no               | no<br>no          | Bloque de conexión simple  | sin posibilidad de montaje  |
| D 6905 B   | <b>B../...-...</b>  | G 1/4<br>a<br>G 1/2  | 450 (700)                                      | 8 ... 25                             | si   | no                     | no                | para dispositivos de elevación o de tensión de acción simple <sup>1)</sup> <sup>2)</sup>   |   |
| D 6905 A/1 | <b>A1../.. a</b><br><b>A4../..</b>  | G 1/4  | (0) ... 700 clasificados                       | 12                                   | si   | no                     | no                | Bloques de conexión utilizados frecuentemente con válvula limitadora de presión  | ①a ①b   |
|            | <b>A13../.. a</b><br><b>A43../..</b>  | G 3/8  |  | 18                                   | si   | no                     | no                |  | ②   |
|            | <b>A51../.. y</b><br><b>A61../..</b>  | G 3/8  |  | 18                                   | si   | no                     | no                |  | se utiliza rara vez para el modelo HK <sup>3)</sup>                                       |
|            | <b>AS(V)1../.. a</b><br><b>AS(V)4../..</b>  | G 1/4  | (0) ... 450 clasificados                       | 18                                   | si   | si                     | no                | con válvulas de circulación según D 7490/1   | ①a ①b   |
|            | <b>AL11(12)../..</b>  | G 1/4  | 51 ... 350 clasificados                        | 12                                   | si <sup>4)</sup>                               | si <sup>4)</sup>       | no                | Conexión automática de circulación <sup>4)</sup> (válvula de carga del acumulador)   | ①a <sup>8)</sup>  |
|            | <b>A../F../..</b><br><b>AS../F../..</b><br><b>AM../F../..</b><br><b>AK../F../..</b><br><b>AL21F../..</b><br><b>AL21D../..</b> | G 1/4<br>a<br>G 1/2<br>según el modelo y el lado de conexión | (0) ... 700 clasificados según el modelo       | 15 ... 33 según el tamaño del filtro | si <sup>5)</sup>                               | si <sup>6)</sup>       | si <sup>7)</sup>  | con filtros de retorno 12 µm nom. 50% / 30 µm abs. o filtro de presión 10 µm ( $\beta_{10} = 75$ ) en AL21D.. y válvulas de circulación, véase <sup>6)</sup> | ④ <sup>8)</sup>   |
|            | <b>AP1../.. y</b><br><b>AP3../..</b>  | G 1/4  | 5 ... 700                                      | 20                                   | si   | si <sup>9)</sup>       | no                | Válvula limitadora de presión proporcional   | ①a ①b   |
| D 6905 TÜV | <b>AX14../.. y</b><br><b>AX3../..</b>   | G 1/4  | 80 ... 450                                     | 6 ... 10                             | si   | no                     | no                | Válvula limit. de presión comprobada para el comp.   |   |
| D 7230     | <b>SKC11../.. a</b><br><b>SKC14../..</b>  | G 1/4<br>y<br>G 3/8  | 200 ... 400 <sup>10)</sup>                     | 12 ... 20                            | si   | si <sup>11)</sup>      | no                | Compuerta de mando integrada   | Compuerta de montaje según D 7230   |
| D 7450     | <b>SWC1.../..</b>   | G 1/4  | 315  | 12                                   | si   | si <sup>11)</sup>      | no                | Compuerta de mando integrada   | Compuerta de montaje según D 7450   |

Tabla 3b: Bloques intermedios adicionales para limitación de presión más reducida como presión principal (opción de conexión)

| Folleto    | Identificativo                     | Roscas de empalme<br>DIN ISO 228/1 | Margen de presión de ... a (bar) | Elementos de función integrados <sup>12)</sup> y descripción breve  | Racor de conducto subsiguiente  |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|---|
| D 6905 A/1 | <b>V1../.. a</b><br><b>S4../..</b> | ---                                | ... 450                          | Válvula limitadora de presión y válvula de 2/2 vías conectadas en serie como canal de derivación → canal de retorno | sólo mediante piezas de empalme para válvulas distribuidoras directamente acopladas <sup>①</sup> <sup>②</sup> |

1) A la hora de montar válvulas distribuidoras, hay que prestar atención a las presiones máximas permitidas que puedan ser inferiores a 700 bares.

2) Utilizar las bombas HK solamente para el servicio de desconexión

3) las válvulas están colocadas radialmente hacia afuera

4) La función de desconexión hidráulica actúa al mismo tiempo que la limitación de presión.

5) según el modelo, también con una válvula limitadora de presión proporcional adicional

6) Válvula de circulación según D 7490/1 en AS..., según D 7470 A/1 en AK... y AM..., con conmutación automática de circulación (válvula de sobrealimentación) en AL21...

7) con filtro de presión en AL21D...

8) Bloques de válvulas SWR... para circuitos de mando para su montaje en AL11(12).. o AL 21.. son poco recomendables, ya que la falta de estanqueidad de la compuerta originaría una constante conmutación posterior. En caso necesario, existe la posibilidad de alargar los intervalos de conmutación con un acumulador de presión.

9) aplicable como válvula de circulac. en caso de válvula prop. sin corriente (aprox. 5 bares)

10) según el accionamiento y el tipo de conmutación

11) en caso de compuertas con pieza de empalme P→R en sección neutral

12) Válvula limitadora de presión según D 7000 E/1, válvula de 2/2 vías según D 7490/1, opcionalmente válvula de retención adicional según D 7445

①a BWN(H)1F... según D 7470 B/1  
BWH2F... según D 7470 B/1

BVZP1F... según D 7785 B

①b VB01(11)F... según D 7302

SWR(P)1F... según D 7450

D 7470 B/1

SWR2F... según D 7451

② BWH3F... según D 7470 B/1

③ VB11G... y

VB21G... según D 7302

④ BWN(H)1F... según D 7470 B/1

BWH2F... según D 7470 B/1

BVZP1F... según D 7785 B

VB01(11)F... según D 7302

SWR(P)1F... según D 7450 <sup>8)</sup>

D 7470 B/1 <sup>8)</sup>

SWR2F... según D 7451 <sup>8)</sup>