

Bombas de vacío

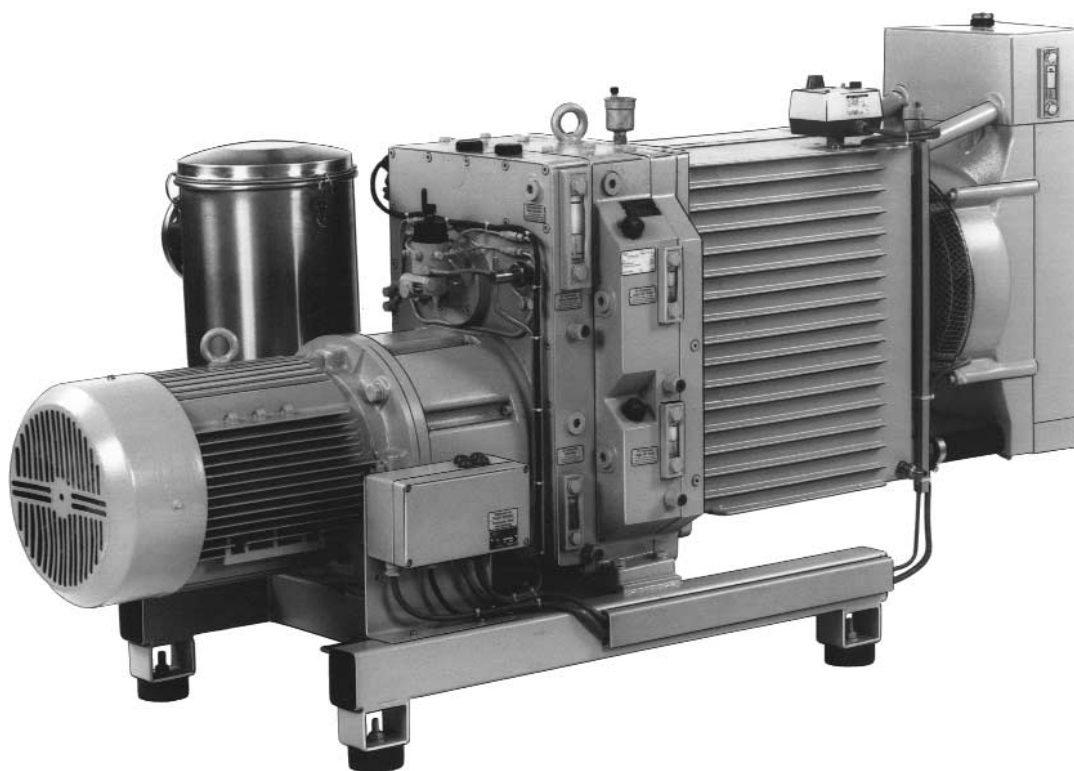
VWZ

VWZ 102

VWZ 162

VWZ 252

VWZ 402



BQ 117

1.4.99

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

D-79642 Schopfheim

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

e-mail: info@rietschle.com

http://www.rietschle.com

GRIÑO ROTAMIK, S.A.

Poligono Cova Solera

Londres, 7

E-08191 Rubí (Barcelona)

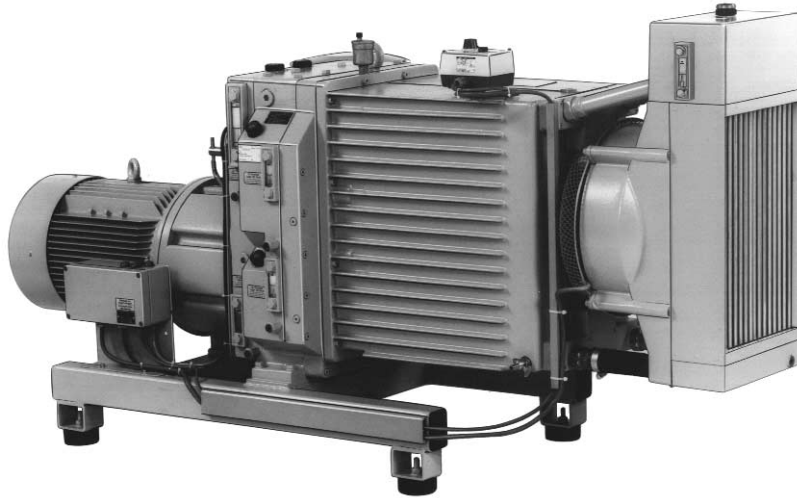
☎ 93 / 5880660

Fax 93 / 5880748

e-mail:

rotamik@jazzfree.com

Índice	Página
Manual de instrucciones y de servicio VWZ 102 – VWZ 402	
1. Introducción	3
2. Aplicaciones	3
3. Variaciones y Construcción	3
3.1 Variaciones	3
3.2 Construcción	4
3.3 Hojas técnicas y lista de piezas de recambio	5
3.4 Accesorios	5
3.5 Aplicaciones típicas	5
4. Principio de funcionamiento	6
4.1 Bomba	6
4.2 Válvula de seguridad	6
4.3 Lubricación por aceite	6
4.4 Obturadores del eje	6
5. Instalación	6
5.1 Instalación mecánica	6
5.1.1 Montaje	6
5.1.2 Lado de aspiración	6
5.1.3 Salida	6
5.2 Instalación eléctrica	7
5.2.1 General	7
5.2.2 Valores aproximados para el ajuste de la protección del motor contra la sobrecarga	7
5.2.3 Conexiones eléctricas para el motor y equipo de control	7
5.2.4 Conexiones de la Caja de Distribución Refrigeración por Circuito Cerrado	7
6. Funcionamiento Normal	8
6.1 Líquido refrigerante	8
6.1.1 Refrigeración Externa	8
6.1.2 Refrigeración por Circuito Cerrado	8
6.1.3 Control del Líquido Refrigerante	8
6.2 Lubricación por aceite	9
6.3 Bomba dosificadora del Aceite	9
6.4 Puesta en Servicio	9
7. Mantenimiento	9
7.1 Bomba dosificadora del Aceite	9
7.2 Separador del Vapor de Aceite	10
7.2.1 Mantenimiento del Separador de Vapor de Aceite	10
8. Localización de Averías	10
8.1 Sobrecarga de la Bomba	10
8.2 Disminución del Vacío	10
8.3 Alto Consumo de Aceite	10
Manual de reparación VWZ 102 – VWZ 402	
1. Desmontaje y Montaje de la Camisa de Refrigeración	11
2. Cambio de las etapas LP y HP	11
2.1 Desmontaje de las Etapas	11
2.2 Montaje de las Etapas	11
3. Desmontaje y Montaje de la Transmisión	11
4. Cambio de los Casquillos del Acoplamiento y Pasadores	12
4.1 Motor Impulsor	12
4.2 Etapas	12
5. Reparación de las Etapas, Extremo No Impulsor	12
5.1 Desmontaje de Rodamientos y Obturadores	12
5.2 Montaje de Rodamientos y Obturadores	13
6. Cambio de Paletas	14
7. Reparación de Etapas, Extremo Impulsor (A)	14
7.1 Desmontaje de Rodamientos y Obturadores	14
7.2 Montaje de Rodamientos y Obturadores	15
8. Reparaciones de la Caja de Engranajes	16
8.1 Desmontaje y Montaje de la Caja de Engranajes	16
8.2 Cambio de Ruedas y Rodamientos en la Carcasa de la Caja de Engranajes	16
8.3 Cambio de Rodamientos, Obturadores de Eje y Obturadores	17
9. Otras Reparaciones	17
9.1 Limpieza de los Elementos de Aspiración y Salida de la Caja de Conexiones	17
9.2 Cambio de la Válvula de Seguridad	17
10. Instrucciones para el Almacenamiento de las Bombas de Vacío de Paletas con Dosificación del Aceite	17



VWZ 402 con refrigeración por circulación cerrada

1

1. Introducción

! En el caso de que una bomba nos sea devuelta por cualquier motivo (p.ej. reparación), deberá estar libre de todo material peligroso o tóxico. ¡Deberá presentarse el certificado correspondiente!

Las medidas contra explosiones del lugar donde se instala la bomba son responsabilidad del cliente y deberán contar con la aprobación de la autoridades inspectoras correspondientes a la fábrica.

2. Aplicaciones

Las bombas de vacío VWZ pueden utilizarse para aspirar una amplia gama de gases inclusive aquellos que son extremadamente húmedos o agresivos, así como grandes cantidades de vapor de agua.

! Las temperaturas ambiente y de aspiración deben estar entre los 5 y los 40°C. Para temperaturas distintas rogamos consulten a su proveedor.

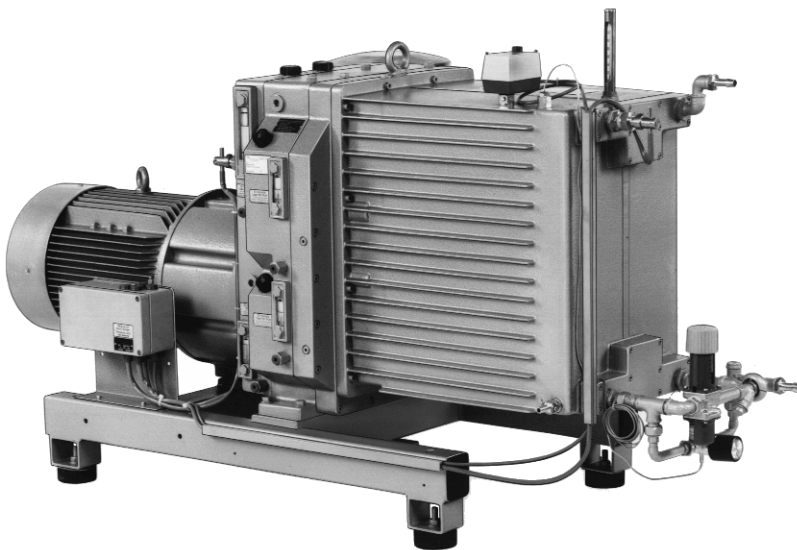
Deben utilizarse los dispositivos apropiados para evitar la aspiración de agua arrastrada o partículas sólidas. Para la utilización de gases o vapores explosivos consultarnos.

Rogamos se pongan en contacto con la sucursal local de Rietschle para asesoramiento.

Para la instalación en zonas especiales o a prueba de explosiones, deben utilizarse motores que cumplan la normativa correspondiente.

! Aquellas instalaciones que se encuentran a una altitud superior a los 1000 m por encima del nivel de mar acusarán una pérdida de capacidad. Para más datos, rogamos consulten a su proveedor.

¡En todas las aplicaciones donde una parada imprevista de la bomba podría causar daños materiales o personales, debe instalarse el sistema de seguridad correspondiente!



VWZ 402 con refrigeración externa

2

3. Variaciones y Construcción

3.1 Variaciones

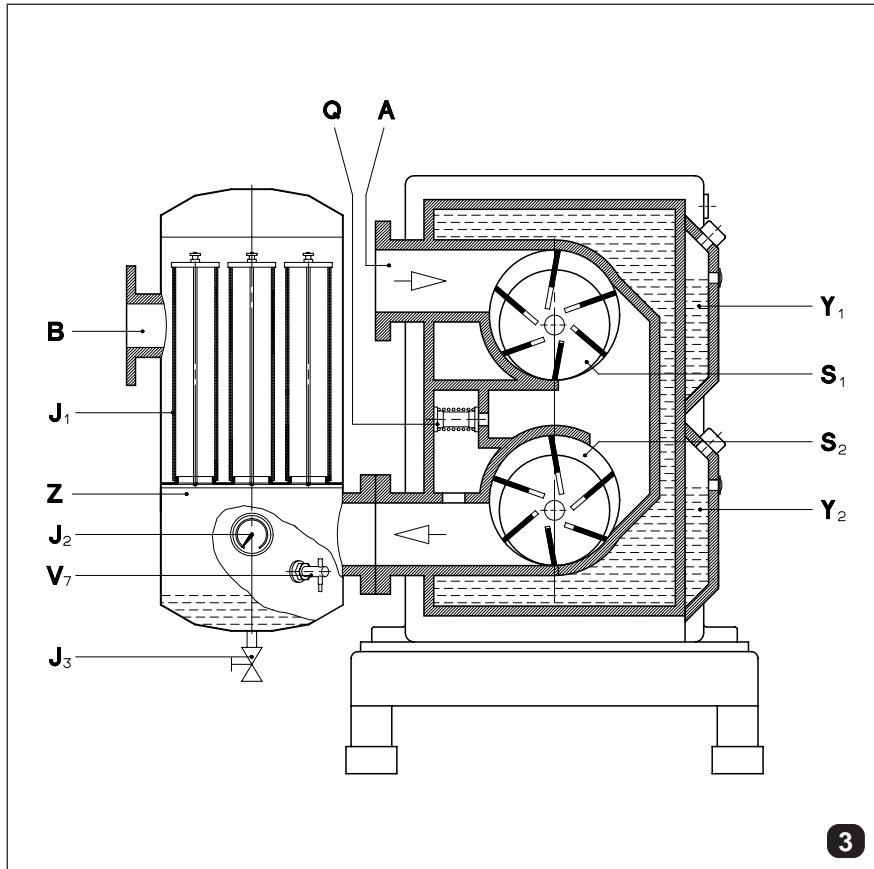
Las bombas VWZ se presentan en 7 tamaños, si bien aquí sólo trataremos de aquellos con una capacidad de aspiración de 100, 160, 250 y 400 m³/h. Todos los tipos alcanzan un vacío final de 0,5 mbar (abs.).

Son refrigerados por líquido:

1. **Refrigeración por circulación cerrada** (ver fig. 1) mediante un intercambiador térmico integral agua/aire, que a su vez es refrigerado por su propio ventilador impulsado por motor. El ventilador de refrigeración viene controlado por el termostato.
2. **Refrigeración externa** (ver fig. 2) mediante la válvula de regulación del agua de refrigeración, y controlada según la temperatura de salida del agua de refrigeración.

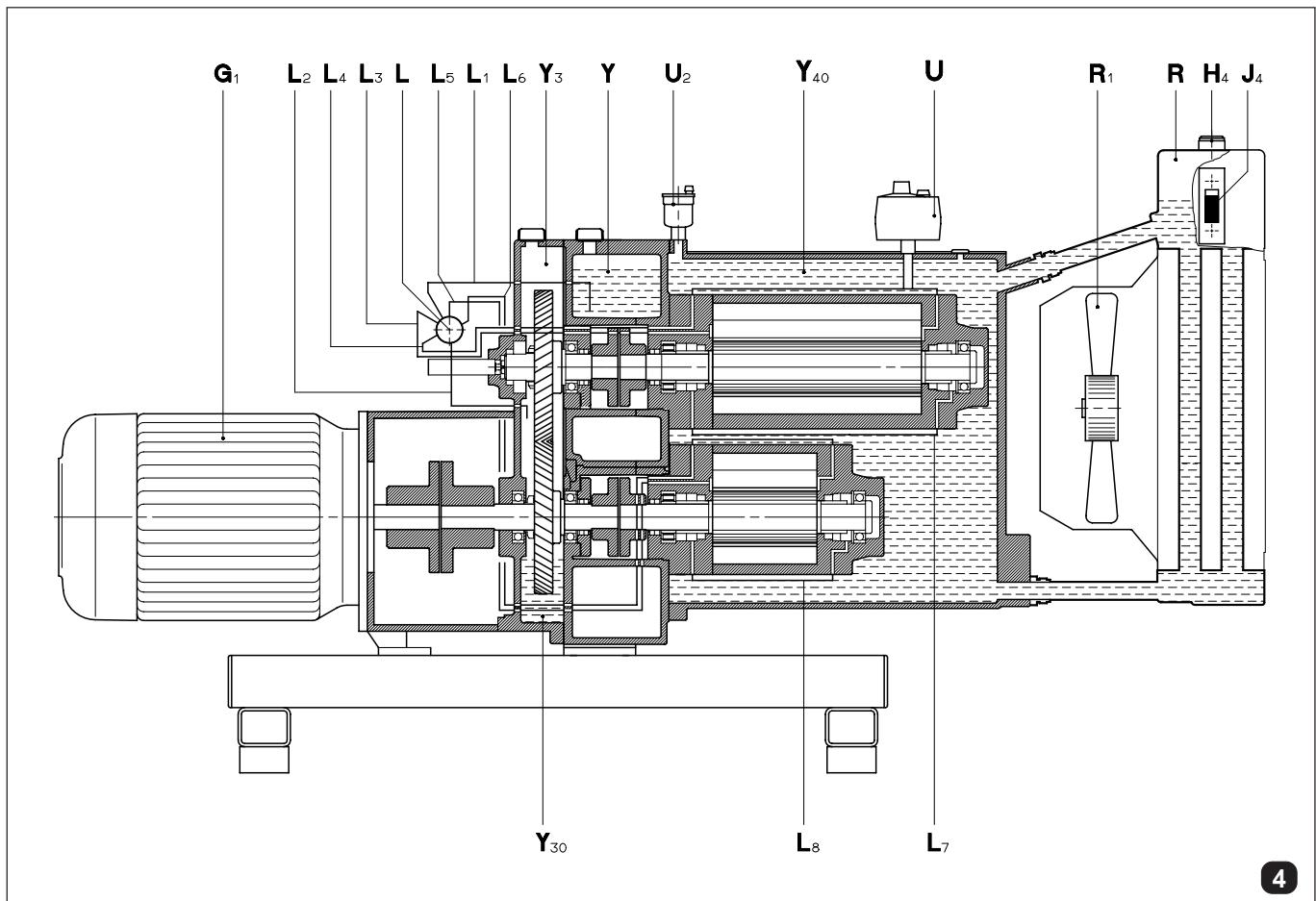
3.2 Construcción (figs. 3 y 4)

Las bombas VWZ están construidas en cinco secciones principales: caja de engranajes (Y_3), etapas de compresión (S_1, S_2), suministro de aceite (L_1 a L_8), sistema de refrigeración (R, Y_{40}, R_1) y sistemas de separación (Z, J_1, J_2, J_3) en el lado de aspiración y lado de salida (opcional). Las bombas son refrigeradas por agua. La válvula de seguridad incorporada (Q) permite la puesta en marcha de las bombas en toda la gama de vacío.



3

- A Conexión de vacío
- B Conexión de salida
- G₁ Transmisión
- H₄ Orificio de llenado del líquido refrigerante y válvula de seguridad
- I₄ Mirilla del líquido refrigerante
- J₁ Bujías de filtro en separador de vapor de aceite
- J₂ Manómetro del separador de vapor de aceite
- J₃ Grifo de purga del separador de vapor de aceite
- L Bomba dosificadora del aceite
- L₁ Tubería alimentación de la bomba del aceite
- L₂ Tubería de fuga de la bomba del aceite
- L₃ Lubricación de etapa (LP), extremo impulsor
- L₄ Lubricación de etapa (LP), extremo no impulsor
- L₅ Lubricación de etapa (HP), extremo impulsor
- L₆ Lubricación de etapa (HP), extremo no impulsor
- L₇ Lubricación rodamiento, etapa (LP)
- L₈ Lubricación rodamiento, etapa (HP)
- Q Válvula de seguridad
- R Intercambiador térmico
- R₁ Ventilador
- S₁ Etapa de baja presión (LP)
- S₂ Etapa de alta presión (HP)
- U Termostato de temperatura elevada y de la temperatura de servicio
- U₂ Desairación del líquido refrigerante
- V₇ Control del nivel de condensado / aceite
- Y Depósito de aceite nuevo
- Y₁ Depósito aceite del rodamiento, etapa (LP)
- Y₂ Depósito aceite del rodamiento, etapa (HP)
- Y₃ Unidad de la caja de engranajes
- Y₃₀ Aceite de la caja de engranajes
- Y₄₀ Líquido refrigerante
- Z Separador del vapor de aceite



4

3.3 Hojas técnicas y lista de piezas de recambio

Ver hojas técnicas:

D 134 / DA 134 (USA)

Refrigeración Externa

→ VWZ 102 – VWZ 402 (14)

D 137 / DA 137 (USA)

Refrigeración por Circulació

→ VWZ 102 – VWZ 402 (13)

Ver lista de piezas de recambio:

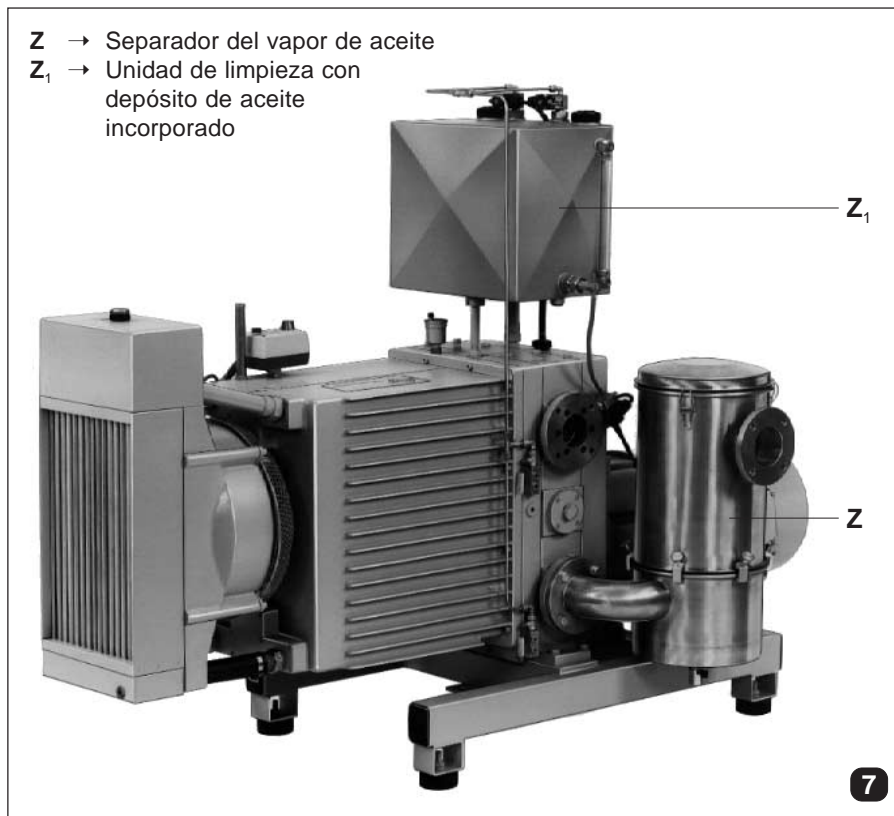
E 117/1 Piezas para Unidades Básicas

E 117/2 Transmisión y caja de engranajes

E 117/3 Refrigeración por Radiador

E 117/4 Suministro de Aceite

E 117/5 Refrigeración Externa



3.4 Extras opcionales

Lado de vacío:

- válvula de mariposa
- válvula de desahogo
- separador sólidos/líquido
- condensador

Lado de salida:

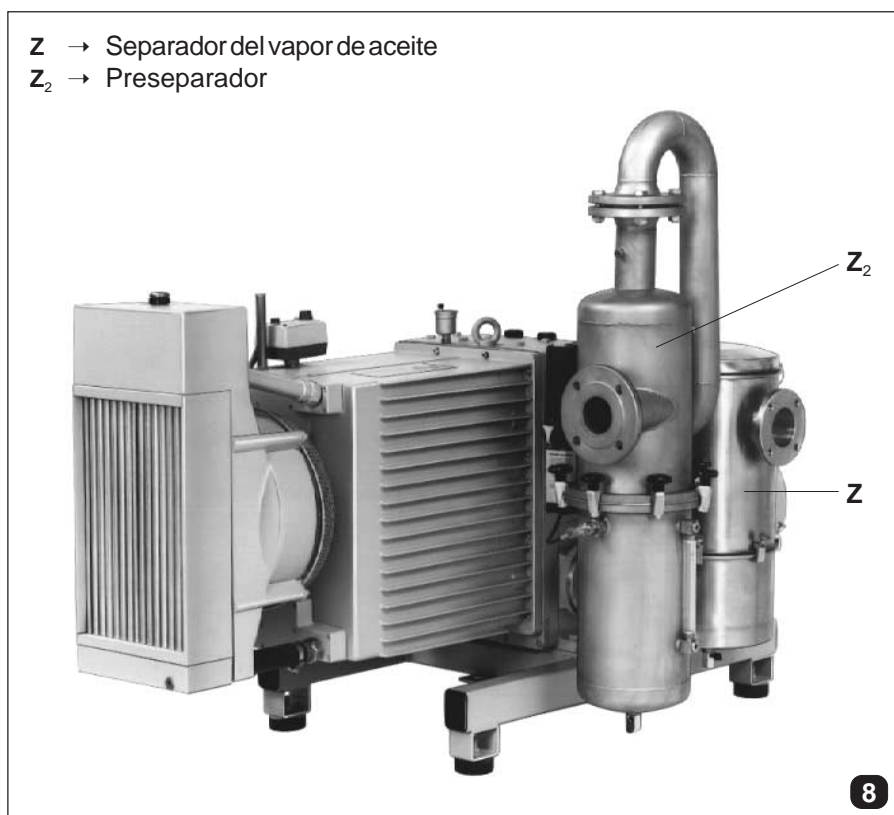
- separador del vapor de aceite
- condensador

General:

- control con unidad de limpieza para antes y después del funcionamiento con depósito de aceite incorporado
- purga automática del condensado

3.5 Aplicaciones típicas

- vacío - secado
- vacío - destilación
- vacío - cristalización
- vacío - desgasificación
- vacío - envasado de productos húmedos
- concentración de líquidos, jugos y extractos



4. Principio de funcionamiento

4.1 Bomba

La unidad compresora de la VWZ es una bomba de paletas rotativas de lubricación por aceite nuevo. La dirección del flujo es de arriba hacia abajo, para facilitar la eliminación de cualquier contaminación o condensado en el flujo de aspiración.

4.2 Válvula de seguridad

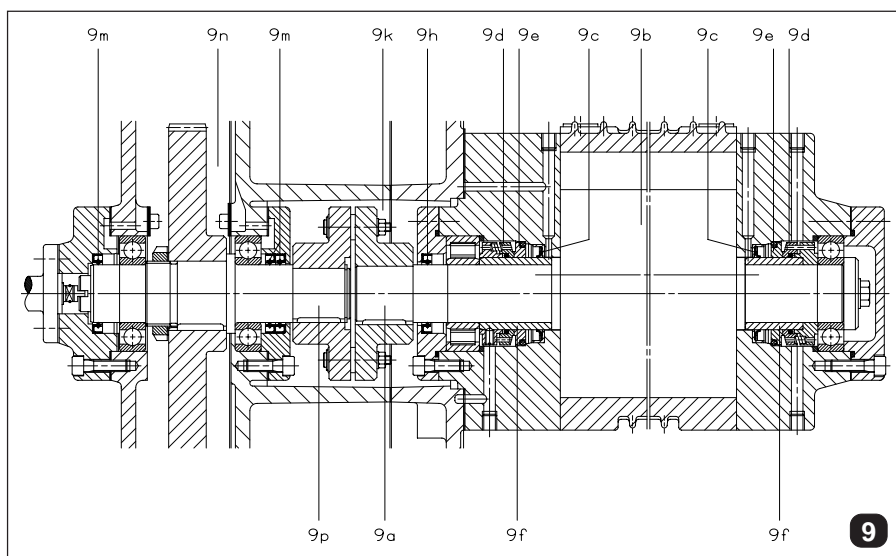
La válvula de seguridad de resorte está situada entre las etapas LP y HP. La función de esta válvula es la de evitar una sobrepresión entre las etapas LP y HP cuando la presión de aspiración es atmosférica. Dicha sobrepresión se produciría a consecuencia de la mayor capacidad de la etapa LP en comparación con la etapa HP. Con la válvula abierta, los gases pasan directamente a la salida, rodeando la segunda etapa. Al reducirse la presión de aspiración, la diferencia de presión entre la etapa intermedia y la salida se vuelve insuficiente para mantener abierta la válvula, que se cierra progresivamente. Cuando la presión entre etapas se reduce a la atmosférica o una inferior, se obtiene el pleno funcionamiento de la compresión bietápica.

4.3 Lubricación por aceite

Los rodamientos de las etapas LP y HP así como los engranajes cuentan con sus propio suministro de aceite de lubricación. Las cámaras de compresión de la bomba de vacío reciben un suministro continuo y dosificado de aceite nuevo de una bomba dosificadora. El aceite es expulsado de la bomba junto con el chorro de gas y luego separado.

4.4 Obturadores del eje (fig. 9)

Los anillos obturadores del eje (9c) están montados en ambos extremos del eje del rotor (9a) para obturar la etapa (9b). Estos anillos obturadores están montados en camisas intercambiables (9d, 9e) junto con los obturadores mecánicos de apoyo (9f). Otro anillo obturador del eje (9h) aísla la zona del acoplamiento (9k) en el lado impulsor. Los anillos obturadores del eje (9m) evitan la fuga de aceite de la caja de engranajes (9n) por el eje de los



5. Instalación

5.1 Instalación mecánica

5.1.1 Montaje (ver hojas técnicas D 111 + D 117)

⚠ Las bombas que han alcanzado la temperatura de servicio pueden presentar una temperatura superficial superior a los 70°C de acuerdo con la temperatura establecida en el termostato. La camisa del agua de refrigeración (Y₄) en particular puede alcanzar temperaturas elevadas. ¡AVISO! No tocar.

La VWZ funciona sin vibraciones de modo que no precisa ningún anclaje especial. Al posicionar la bomba es importante asegurarse de que se monte en sentido horizontal y que sea de fácil acceso para la comprobación periódica de los instrumentos, el llenado de los sistemas de aceite y agua y para trabajos de reparación en la bomba. Debe dejarse una distancia de 0,5m entre la bomba y la pared más cercana para facilitar la admisión (E) y salida del aire de refrigeración (F).

La temperatura ambiente del emplazamiento de la bomba no debe superar los 40°C.

Asimismo, recomendamos dejar una distancia de aproximadamente 0,3 m del motor y aproximadamente 0,6 m de la pared más cercana para los trabajos de mantenimiento.

⚠ Las bombas VWZ sólo pueden funcionar correctamente si se instalan en sentido horizontal. Deben observarse todas las normas nacionales relativas a la instalación y funcionamiento.

5.1.2 Lado de aspiración (ver hojas técnicas D 111 + D 117)

La tubería de aspiración debe conectarse a (A foto 5+6) (brida estándar ISO). Esta tubería de aspiración debe ser lo más corta posible. En caso de tener más de 5m de longitud, debe utilizarse un diámetro mayor que el de la brida de la bomba. La tubería debe disponerse de forma que no ejerza ningún esfuerzo sobre la bomba y si fuera necesario debe utilizarse una sección flexible. Deben instalarse los separadores correspondientes para proteger la bomba contra la aspiración de partículas sólidas y líquidos (ver accesorios).

⚠ Las partículas sólidas de más de 5 µm y agua arrastrada pueden destruir las etapas.

5.1.3 Salida (ver hojas técnicas D 111 + D 117)

Si se utiliza un separador del vapor de aceite, la tubería de salida debe conectarse a (B). Si no se precisa un separador del vapor de aceite, la tubería se conecta directamente a B. En este caso, la tubería debe disponerse de forma inclinada para drenar la bomba. Si esto no fuera posible, debe colocarse un colector lo más cerca posible de la bomba para recoger el condensado. Este colector deberá tener un orificio de purga con un diámetro mínimo de 1/2". También es aconsejable colocar un conmutador de nivel debajo del nivel de salida de la bomba para accionar una válvula de purga automática o una secuencia de parada para evitar la acumulación de condensado que podría volver a fluir hacia la bomba.

⚠ La resistencia de salida dentro de la tubería no debe superar una sobrepresión de 0,3 bar.

5.2 Instalación eléctrica

5.2.1 General (ver hojas técnicas D 111 + D 117)

Los datos eléctricos figuran en la placa de datos (**N**) o en la placa de datos del motor. Los motores corresponden a DIN / VDE 0530 y cuentan con protección IP 54 y aislamiento clase B o F. El esquema de conexión se encuentra en la caja terminal del motor. Comprobar que los datos eléctricos del motor y del mecanismo de control sean compatibles con el suministro disponible (voltaje, frecuencia, corriente permitida, etc). Conectar el motor al suministro. Es aconsejable utilizar guardamotores de sobrecarga térmica para proteger el motor y el cableado. Todo el cableado utilizado debe sujetarse con abrazaderas de alta calidad. Recomendamos utilizar un guardamotor dotado de un disyuntor de retardo por sobreintensidad. Cuando la unidad arranca en frío es posible que se produzca una corta sobreintensidad.



Las conexiones eléctricas deben ser efectuadas únicamente por un electricista cualificado de acuerdo con EN 60204. El interruptor de la red debe ser previsto con la compañía.

5.2.2 Valores aproximados para ajustar la protección del motor contra la sobrecarga

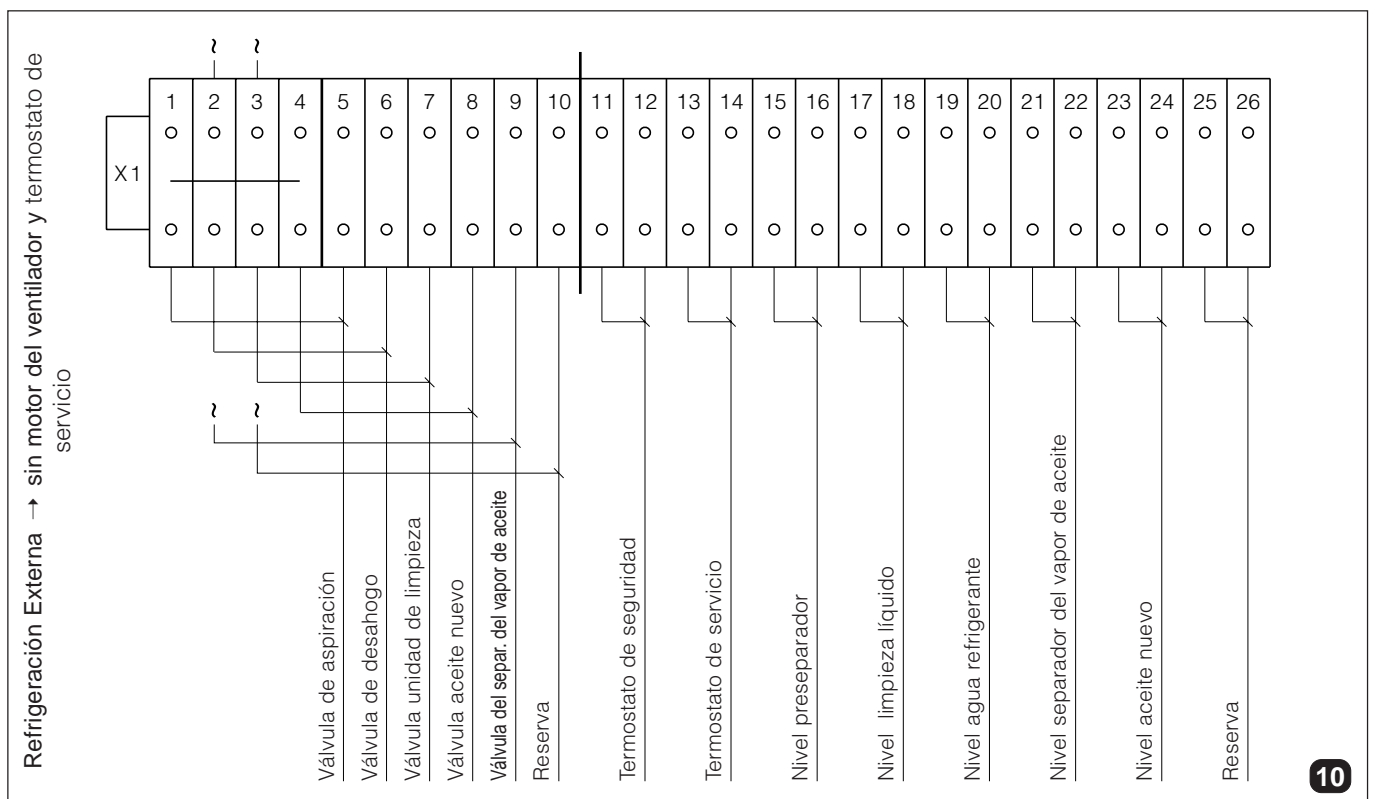


Los valores aproximados para ajustar la protección contra sobrecargas del motor pueden obtenerlos del servicio de apoyo del fabricante del motor.

5.2.3 Conexión eléctrica

Todas las conexiones eléctricas para el equipo de control están situadas en la caja de distribución. Cada terminal de conexión está numerado y cada uno corresponde a un elemento de control (tal como se aprecia en el esquema del circuito, fig.10). En caso de llevar a cabo alguna intervención, al volver a conectarse debe seguirse el sistema de numeración. De esta forma pueden evitarse problemas de funcionamiento y las averías resultan más fáciles de localizar.

5.2.4 Conexiones de la caja de distribución de la versión refrigerada por Circuito Cerrado



6. Funcionamiento normal

6.1 Líquido refrigerante

6.1.1 Refrigeración externa (fig. 12)

Para la puesta en marcha de la bomba (VWZ 102 - VWZ 402 (14), primero debe conectarse el suministro de agua al punto de conexión de la manguera (C). La camisa de agua (Y₄) se llena pulsando la válvula de cebado de resorte (U₄). Esta válvula debe oprimirse hasta que fluye el agua de la salida de la manguera (D). Entonces puede conectarse la manguera de salida. Si se han conectado tuberías rígidas a los puntos de admisión y salida, el tapón de purga (U₂₅) debe aflojarse para permitir salir el aire durante la operación de cebado y a fin de asegurar que se llene la camisa de agua. Dicho tapón debe volver a cerrarse cuando comienza a salir agua. La tubería de salida del agua conectada a la salida (D) no debe ejercer ninguna contrapresión sobre la camisa de agua (Y₄).

⚠ Una presión del líquido refrigerante superior a 0,3 bar origina fisuras en la camisa de agua.

El flujo de agua de refrigeración a través de la camisa está controlado por la válvula termostática (U₃) y su sensor (U₃₁) que puede programarse para funcionar dentro de una gama de 50°C-90°C. La temperatura programada, seleccionada de acuerdo con las condiciones del proceso, será mantenida de forma constante por el sistema y viene indicada en el termómetro (T) en la parte superior de la camisa. Si por cualquier motivo la temperatura superara este nivel, el disyuntor de sobrecalentamiento (U₁) parará la bomba a una temperatura de 90°C. Esta temperatura viene prefijada de fábrica y no debe modificarse. Si se precisa una temperatura superior para las condiciones del proceso, rogamos se ponga en contacto con el fabricante. Para mantener limpio la válvula termostática, ésta cuenta con un filtro de impurezas (U₃). Éste debe limpiarse periódicamente, según la calidad del agua. Para ello, desenroscar la tuerca (U₅₁) y limpiar el elemento.

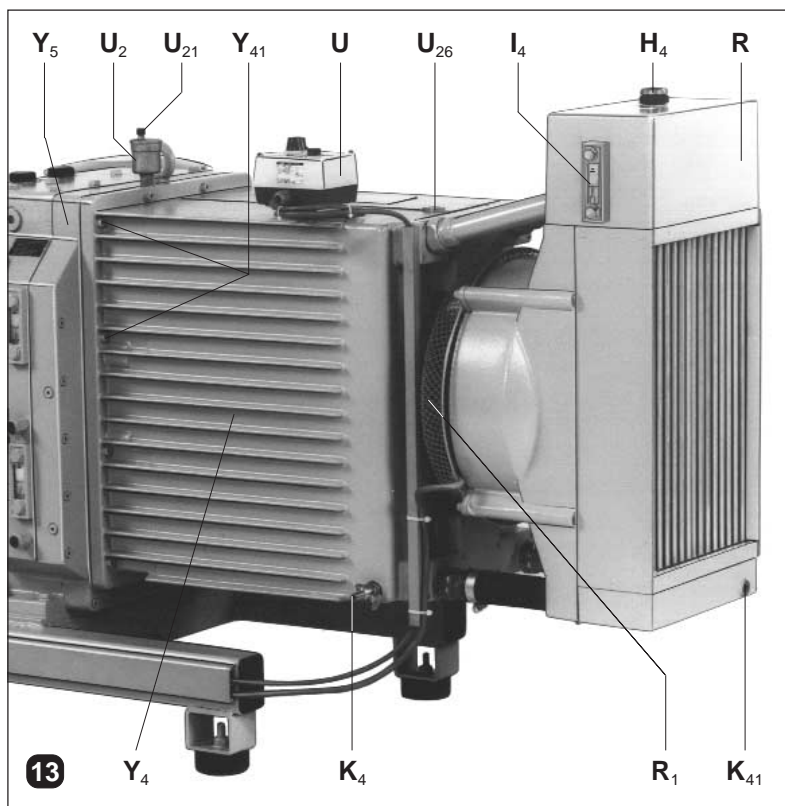
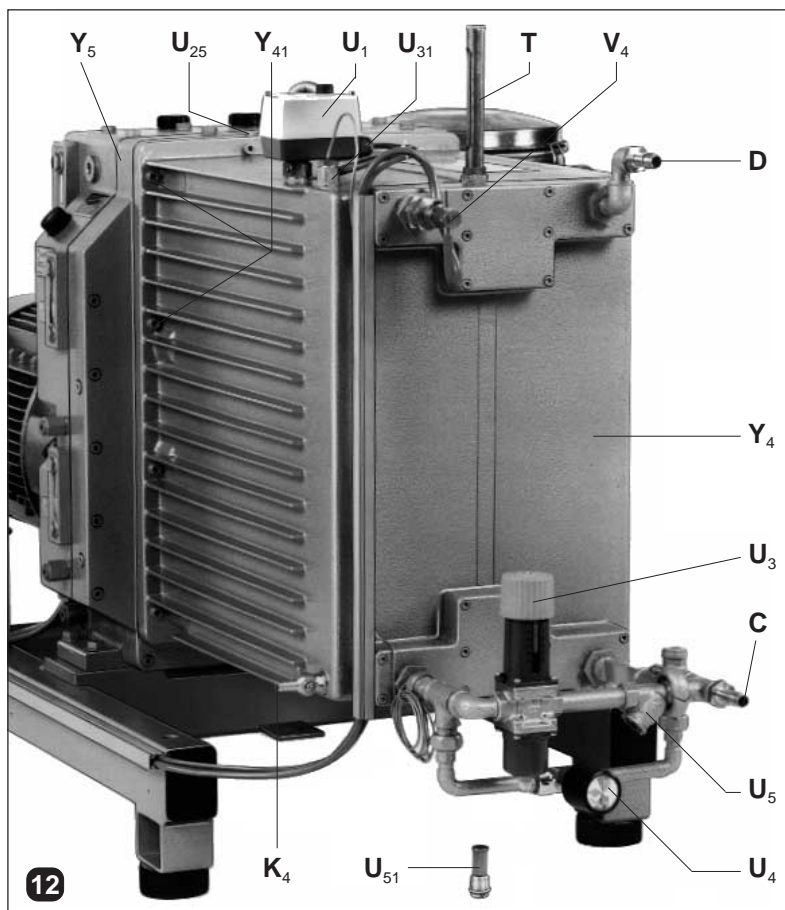
6.1.2 Refrigeración por Circuito Cerrado (fig. 13)

Para la puesta en marcha de la bomba (VWZ 102 - VWZ 402 (13): El refrigerante recomendado es una mezcla del 50% anticongelante que se introduce en el intercambiador térmico por el punto (H₄) hasta el nivel del centro de la mirilla superior (I₄). El llenado no debe efectuarse bajo presión y el anticongelante debe mezclarse bien primero. La cantidad necesaria está indicada en la hoja de datos D 117.

El refrigerante puede evacuarse abriendo el grifo de purga (K₄) de la camisa de refrigeración (Y₄) después de retirar el tapón (K₄₁) del refrigerador (R). Para garantizar un llenado completo, debe aflojarse el tapón de purga (U₂₆).

6.1.3 Control del líquido refrigerante (figs. 12 y 13)

El termostato de seguridad (U₁) controla la temperatura del refrigerante de la bomba (refrigeración externa). Cuando la bomba está en marcha, el termostato de seguridad y de la temperatura de servicio (U) controla la puesta en marcha y la parada del ventilador axial (R₁) para mantener la bomba a una temperatura preseleccionada y constante. Al funcionar la bomba, una ligera presión (aprox. 0,3 bar) se produce en el sistema de refrigeración. La válvula de seguridad (H₄) impide que esta presión se eleve más. Cualquier burbuja de aire que podría haberse formado durante el primer llenado o el relleno puede escapar a través de la válvula de purga (U₂). Para ello, el tapón (U₂₁) en la parte superior de la válvula debe aflojarse 2 o 3 vueltas. Si por el emplazamiento de la bomba existiera algún riesgo de congelación, debe tomarse las medidas correspondientes tanto en el caso de la refrigeración externa como la de circuito cerrado. La temperatura de servicio puede programarse entre los 50° y 80°c de acuerdo con las exigencias del proceso. No obstante, si la temperatura de servicio siguiera elevándose, el termostato de alta temperatura pararía la bomba al alcanzar los 90°C. Si se requiere una temperatura superior para las condiciones del proceso, rogamos consulten al fabricante.



6.2 Lubricación por aceite (ver hojas técnicas D 111 + D 117)

Las bombas se entregan con los depósitos de aceite (salvo el del aceite nuevo) llenos. No obstante, recomendamos comprobar los niveles de aceite. Mirilla: Aceite nuevo (I₁), rodamiento LP (I₁), rodamiento HP (I₂), caja de engranajes (I₃). Si el nivel de aceite es bajo, debe llenarse. Orificios de llenado de aceite: Aceite nuevo (H), rodamiento LP (H₁), rodamiento HP (H₂), caja de engranajes (H₃). El depósito de aceite nuevo está dotado de un conmutador del nivel del aceite (V) de serie. Tiene la función de parar la bomba automáticamente si se alcanza el nivel mínimo de aceite (según la instalación). La bomba puede volverse a poner en marcha después del llenado. Recomendamos las siguientes marcas de aceite: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso rotary oil 100, Mobil vacuum pump oil heavy, Shell Tellus oil C 100 o Aral Motanol HK 100. Otros lubricantes sólo deben utilizarse después de consultar con el fabricante. Debe realizarse un cambio completo del aceite de los rodamientos y los engranajes una vez al año. En caso de condiciones extremas, recomendamos efectuar este cambio antes, si fuera necesario. Placa del tipo de aceite (M), purga de aceite etapa LP (K₁) y etapa HP (K₂). El aceite de la caja de engranajes debe cambiarse tras aproximadamente 3000 horas de funcionamiento (K₃).

Recomendaciones para la verificación del consumo de aceite nuevo: Llenar de aceite nuevo hasta el nivel superior marcada en la mirilla (I). Poner la máquina en funcionamiento durante un período de 10 horas. Rellenar de aceite nuevo hasta el nivel superior. Consumo de aceite = Rellenado / 10 h.

⚠ El aceite usado debe eliminarse de conformidad con las normas de sanidad, seguridad y medioambientales. En caso de cambio el lubricante, el depósito de aceite debe vaciarse por completo.

6.3 Bomba Dosificadora del Aceite

El suministro de la bomba dosificadora del aceite está prefijado en fábrica.

Este valor debe cambiarse únicamente previa petición a nuestra Compañía.

Este valor debe cambiarse únicamente previa petición a nuestra Compañía, accionando el tornillo de ajuste. La capacidad se modificará en aproximadamente un tercio por cada revolución. Para reducir el aceite girar en el sentido contrario a las agujas del reloj, aumentar en sentido de las agujas.

⚠ Antes de la primera puesta en marcha de la bomba, el flujo de aceite debe cebarse haciendo girar la manivela de la bomba de aceite aproximadamente 150-200 revoluciones. Este procedimiento también debe efectuarse si la bomba lleva parada una semana o más, o bien después de reparaciones de la unidad de engranajes o cambio de las etapas, así como después de limpiarse la bomba o las tuberías de aceite.

Consumo de aceite de la VWZ y VPA (VWZ + elevador Roots): l/h

VWZ	102	162	252	402
50 Hz	0,130	0,130	0,162	0,162
60 Hz	0,156	0,156	0,194	0,194

VPA	102. ...	162. ...	252. ...	402. ...
50 Hz	0,195	0,195	0,234	0,243
60 Hz	0,234	0,234	0,291	0,291

6.4 Puesta en servicio

⚠ Aviso/Atención → Arranque con tubería

En el momento del arranque pueden producirse graves daños en la bomba como consecuencia de presencia de suciedad en las tuberías.

Para proteger la bomba, en el momento del arranque el operario debe instalar una malla de arranque (5 micras) resistente al alto vacío en el lado de aspiración.

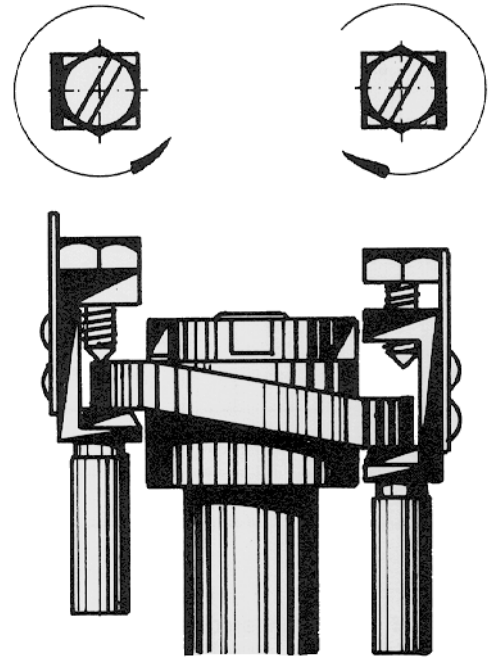
Poner la bomba en marcha durante algunos instantes para comprobar el sentido de la rotación (flecha O → D 111 + D 117). Opcionalmente, puede montarse un dispositivo unidireccional en el acoplamiento del motor para impedir que la bomba de vacío gire en caso de una rotación incorrecta del motor.

Importante: Cuando la bomba aspira medios húmedos o agresivos, debe ponerse en marcha antes y después del proceso con la válvula de vacío del proceso cerrada, pero con la válvula de purga (opcional) abierta. Este funcionamiento anterior y posterior debe durar entre 20 y 30 minutos. El funcionamiento anterior sirve para elevar la bomba a la temperatura de servicio y por tanto evitar cualquier condensación de vapores dentro de la misma. El funcionamiento posterior sirve para purgar la bomba de medios residuales y para dejar las superficies internas con una película de aceite limpio durante el tiempo de parada.

Bomba dosificadora del aceite

Reducción del aceite

Aumento del aceite



7. Mantenimiento

⚠ Al efectuar trabajos de mantenimiento en estas unidades y en circunstancias en las cuales los operarios podrían resultar dañados por piezas móviles o elementos eléctricos con corriente, la bomba debe aislarse desconectándola totalmente del suministro de energía. La unidad no debe volverse a poner en marcha durante el trabajo de mantenimiento bajo ninguna circunstancia. No realizar trabajos de mantenimiento en una bomba que se encuentra a su temperatura de servicio normal puesto que existe un peligro por elementos o lubricante calientes. Las sustancias peligrosas deben eliminarse antes de revisarse la máquina. El personal de mantenimiento debe ser informado respecto a la presencia de cualquier elemento peligroso y también respecto a las normas de seguridad correspondientes antes de efectuar ningún trabajo.

7.1 Bomba Dosificadora del Aceite

La bomba del aceite de lubricación no precisa ningún cuidado especial durante el funcionamiento. Debe asegurarse de que siempre haya aceite suficiente en el depósito para que no se bombee aire hacia las tuberías de aceite. En caso de que ello ocurriera, dichas tuberías deben desconectarse y la bomba accionada a mano hasta eliminar todas las burbujas de aire antes de volver a conectar. La bomba debe limpiarse con gasolina un mínimo de una vez al año. Al mismo tiempo, debe limpiarse el depósito de aceite. Esta limpieza también es aconsejable si la bomba ha estado almacenada durante un período prolongado después de la entrega antes de la puesta en marcha, dado que podrían haberse formado incrustaciones que podrían afectar negativamente el rendimiento de la bomba.

7.2 Separador del Vapor de Aceite (Extra Opcional, Lado de Salida)

El separador del vapor de aceite que se monta directamente en la brida de salida de la bomba de vacío es un dispositivo bietápico:

Separación:

- gotas de líquido en el colector del condensado
- emulsionamiento en los elementos del filtro

Los separadores del vapor de aceite se presentan en dos tipos de material para las industrias químicas y farmacéuticas:

- Acero inoxidable: 1.4541 → vidrio

Las bujías del filtro están realizadas en teflón o vidrio con óxido de boro y son, por tanto, totalmente resistentes a los disolventes y presentan una gran resistencia a los ácidos.

Nota: Si el medio a aspirar está sometido a la polimerización o endurecimiento de resinas, no es aconsejable utilizar este tipo de separador del vapor de aceite puesto que los elementos del filtro se obstruirían en poco tiempo y necesitarían cambiarse frecuentemente.

7.2.1 Mantenimiento del Separador de Vapor de Aceite (fig.14)

Si la contrapresión sobre la bomba de vacío, tal como se indica en el manómetro (**J₂**) se eleva a 0,5 o 0,6 bar, deben cambiarse las bujías del filtro (**J₁**) y limpiarse la vasija (**J₄**). Para cambiar las bujías del filtro: después de aflojar las cerraduras (**J₅**), pueden retirarse la tapa del separador del vapor de aceite (**J₆**) y la junta tórica (**J₇**). Retirar las ruedas (**J₈**) así como la placa posicionadora (**J₉**). Quitar las bujías del filtro (**J₁**) y antes de volver a colocar la junta tórica (**J₇**), examinarla meticulosamente. Durante el funcionamiento normal de la bomba, es importante asegurarse de purgar el condensado y la mezcla de aceite con regularidad de la base del separador, que puede funcionar de forma manual o automática. Un conmutador de nivel (**V₇**) se coloca de serie y parará la bomba cuando el nivel del condensado de salida sea excesivo. Para el grifo de purga (**J₃**), puede utilizarse como extra opcional una válvula de solenoide para la purga automática del aceite/condensado.

8. Localización de averías

8.1 Sobrecarga de la Bomba

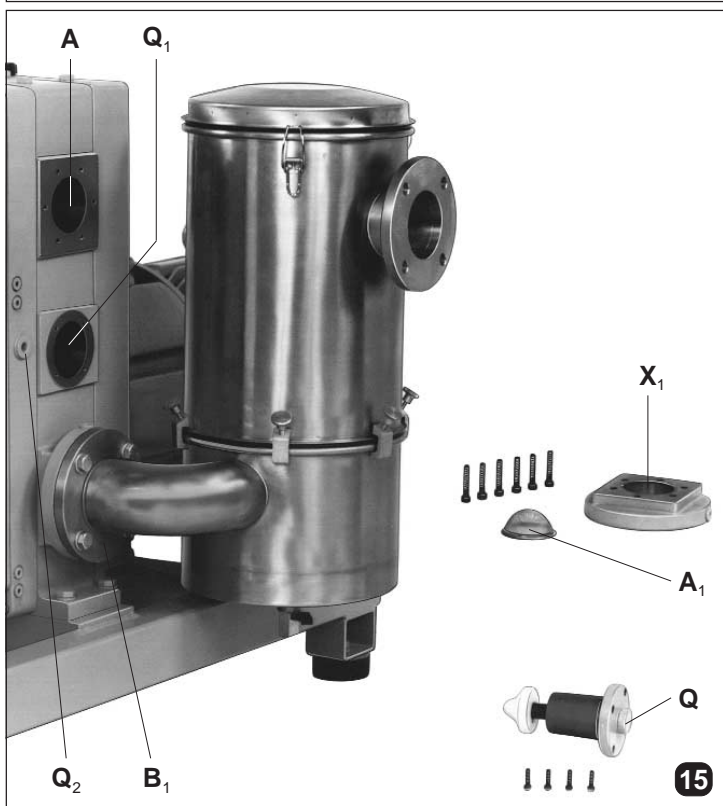
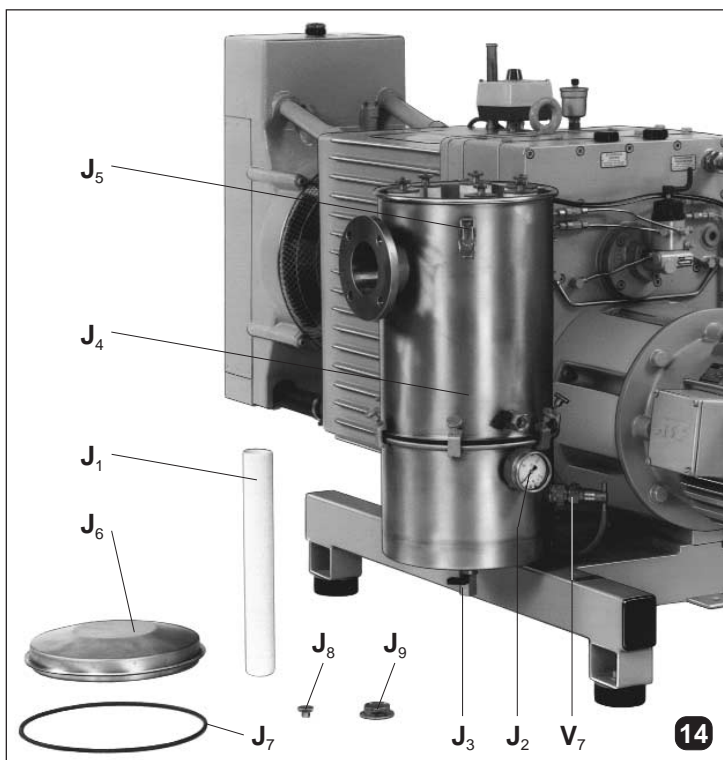
1. Comprobar el nivel de aceite en la caja de engranajes (sólo cuando la bomba está parada); si fuera necesario, vaciar hasta el nivel normal.
2. Medir la contrapresión en las tuberías de salida; si fuera necesario, cambiar los elementos del filtro.
3. Verificar la libre rotación de la caja de engranajes y las etapas de la bomba:
 - retirar el motor y hacer girar el acoplamiento.

8.2 Disminución del vacío (foto 15)

- Medir el vacío directamente en la conexión de vacío (**A**); si fuera necesario cambiar la malla (**A₁**).
- Medir la contrapresión en la salida de la bomba (**B₁**). No debe superar 0,3 bar.
- Si no se alcanza el vacío final al primer intento:
 - retirar la malla protectora (**A₁**), detrás de la brida de aspiración (**X₁**) y limpiar.
 - retirar la válvula de seguridad interetápica (**Q**) de (**Q₁**) y comprobar el funcionamiento así como la posición de la válvula.
- Medir el vacío entre las etapas utilizando el orificio (**Q₂**). Si se obtiene el mismo resultado en la brida de aspiración (**A**) y (**Q₂**), no funciona correctamente la etapa LP. Si el resultado de (**Q₂**) se aproxima más a la presión atmosférica, es la etapa HP que no funciona correctamente.

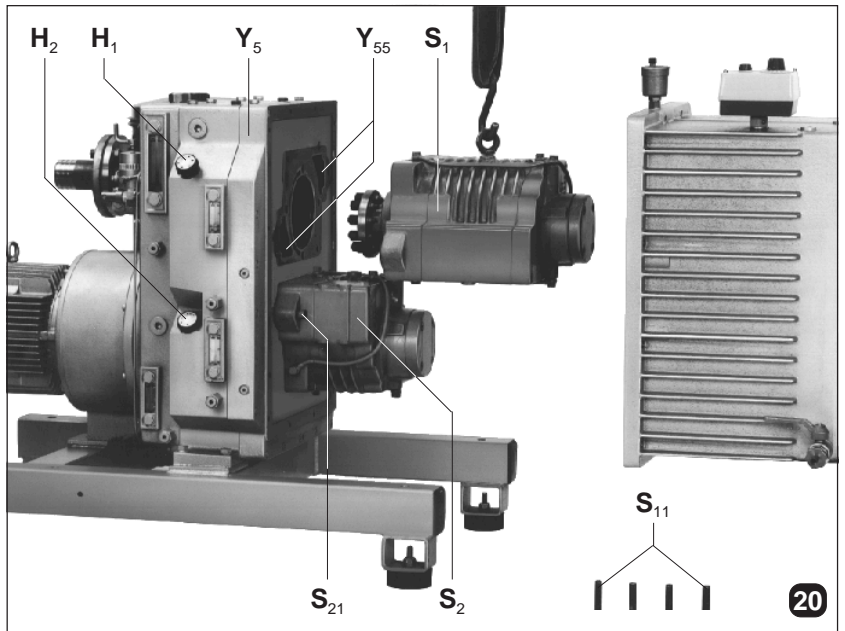
8.3 Alto Consumo de Aceite

- En caso de pérdida del aceite de rodamientos, comprobar los obturadores del eje entre el rodamiento y la etapa del compresor y cambiar (ver página 14).
- Alto consumo de aceite nuevo; comprobar las válvulas antirretorno de las tuberías del aceite para verificar su correcto funcionamiento y cambiar si fuera necesario. Desconectar las tuberías del aceite y comprobar si existe vacío.



1. Desmontaje y Montaje de la Camisa de Refrigeración (figs. 12,13 y hojas técnicas D 111 + D 117)

- Parar la VWZ y reducir a la presión atmosférica.
- Abrir el tapón (U₂₅) o (U₂₆).
- Purgar el líquido refrigerante:
 - VWZ (14) → grifo de purga (K₄).
 - VWZ (13) → grifo de purga (K₄). La purga se completa abriendo el tapón (K₄₁) de la base del radiador (R).
- Desconectar los cables de los siguientes dispositivos en la caja de distribución (G):
 - VWZ (14) → termostato (U₁) y conmutador de nivel (V₄).
 - VWZ (13) → termostato (U), conmutador de nivel (V₄) y ventilador (R₁).
- La desconexión no es necesaria si se utiliza un conducto portacables y se abre la tapa.
- Sostener la camisa de refrigeración (Y₄) desde una grúa.
- Quitar los pernos allen (Y₄₁) utilizando una llave allen extendida (aprox. 1 m).
- Separar la camisa de refrigeración (Y₄) de la tapa de conexión (Y₅) con una grúa y colocar sobre tacos de madera.
- Volver a montar la camisa en orden inverso.
- Utilizar nuevos anillos obturadores, en su caso.
- Llenar de refrigerante por (H₄).



2. Cambio de las Etapas LP y HP (fig. 20)

- El desmontaje y montaje de las etapas LP y HP siguen el mismo procedimiento.

2.1 Desmontaje de las Etapas

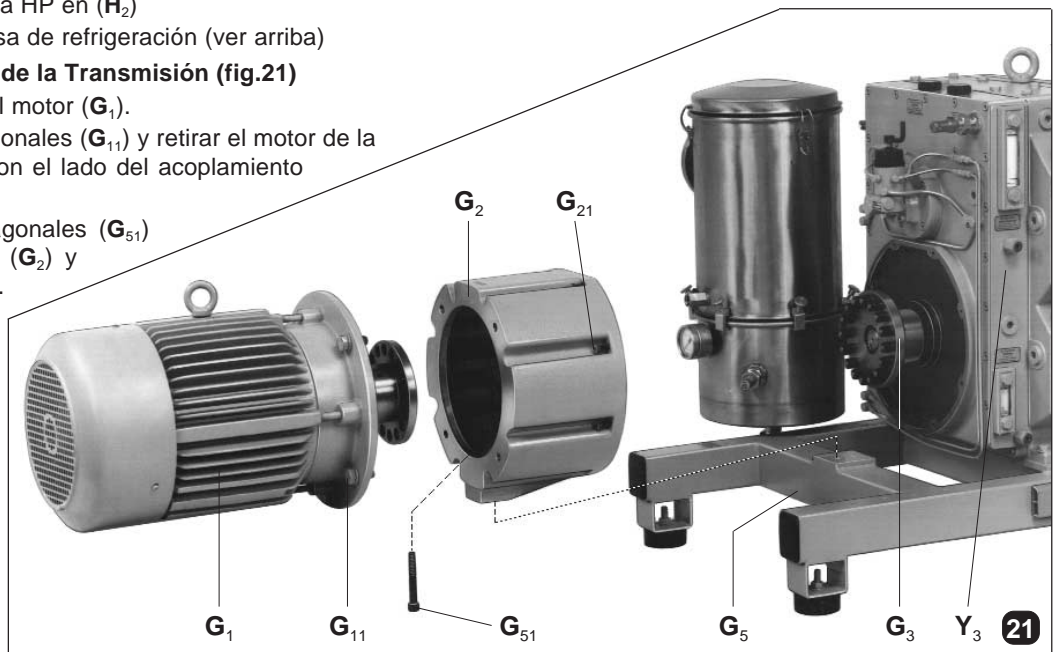
- Retirar las camisas de refrigeración (ver arriba).
- Vaciar el aceite del rodamiento: → Etapa LP por (K₁) y Etapa HP por (K₂).
- Sostener la etapa (S₁) o (S₂) desde una grúa.
- Retirar los pernos allen (S₁₁) o (S₂₁).
- Con suaves movimientos de vaivén, retirar la etapa de la brida junto con el lado del acoplamiento.

2.2 Montaje de las Etapas

- Antes de volver a montar, limpiar los canales de conexión (Y₅₅) de la tapa de conexiones (Y₅).
- Si no se vuelven a montar las etapas, los orificios (S₁₅ fig.27) deben limpiarse, asegurándose de que no entre ninguna impureza en las cámaras de compresión (S₁₆ fig.27).
- Untar ligeramente ambas caras de la junta (30) con masticado antiagarrotamiento universal (ver E 117/1)
- El montaje sigue el orden inverso del desmontaje.
- Colocar nuevos anillos obturadores si fuera necesario.
- Llenar los depósitos de aceite de los rodamientos:
 - Etapa LP en (H₁) / Etapa HP en (H₂)
- Volver a montar la camisa de refrigeración (ver arriba)

33. Desmontaje y Montaje de la Transmisión (fig.21)

- Desconectar el cable del motor (G₁).
- Quitar las tuercas hexagonales (G₁₁) y retirar el motor de la brida de montaje (G₂) con el lado del acoplamiento (G₃).
- Quitar las tuercas hexagonales (G₅₁) de la brida de montaje (G₂) y separar del bastidor (G₅).
- Quitar las tuercas hexagonales (G₂₁) y retirar la brida de montaje (G₂) de la carcasa de los engranajes (Y₃).
- Ahora resulta fácil acceder al lado del acoplamiento (G₃).
- Volver a montar en orden inverso.



4. Cambio de los Casquillos y Pasadores del Acoplamiento

4.1 Del Motor (fig.22 y 23)

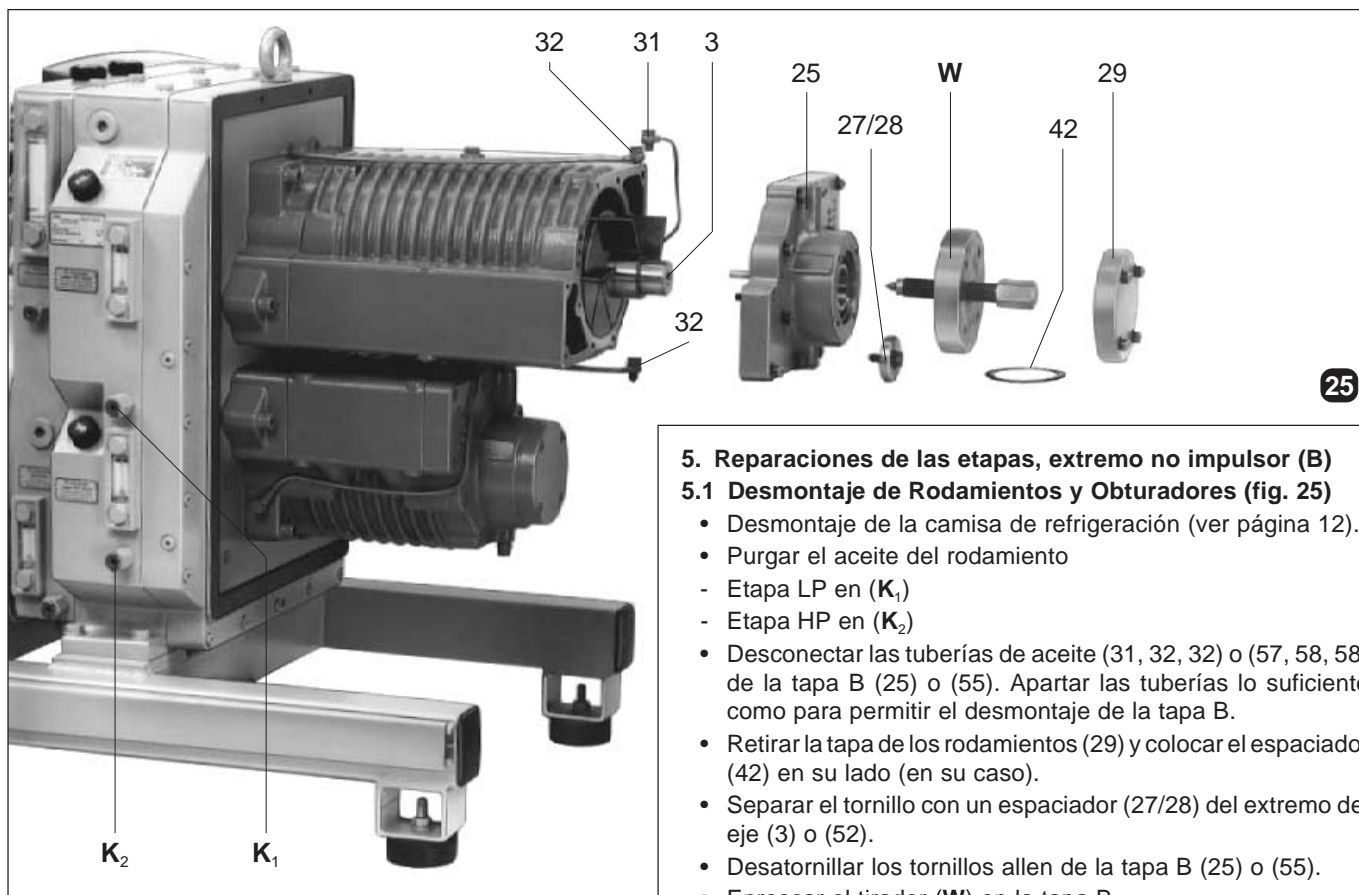
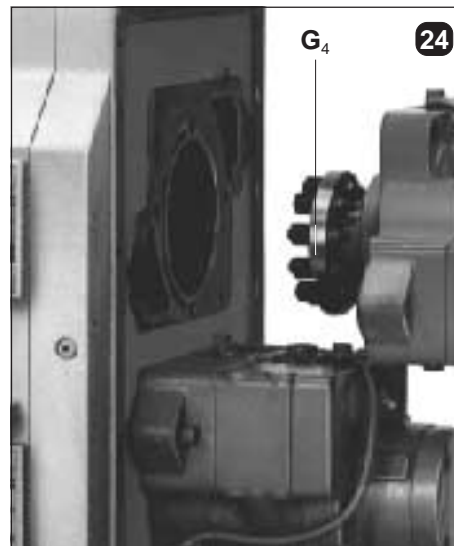
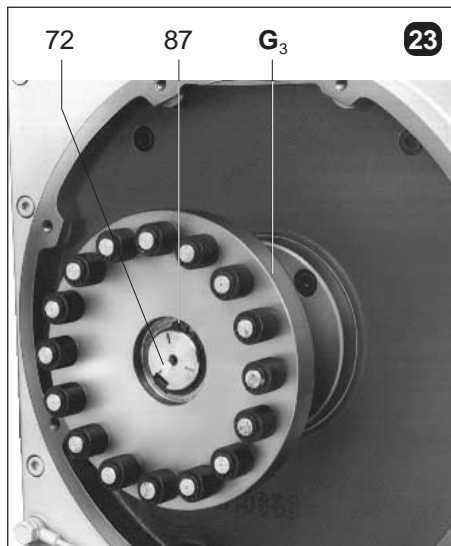
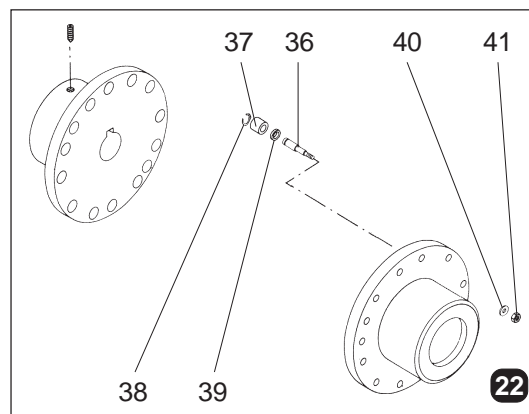
- Desmontaje y montaje de la transmisión (ver página 12).
- Quitar los anillos de seguridad (38) y retirar los casquillos (37); cambiar si fuera necesario.
- Quitar los anillos de seguridad (87).
- Retirar el lado del acoplamiento (G_3) del eje (72) utilizando un tirador.
- Quitar las tuercas (41) y el espaciador (40).
- Retirar el pasador del acoplamiento (36) y cambiar si fuera preciso.
- Volver a montar en orden inverso.

(ver también E 117/2)

4.2 De las Etapas (fig.22 y 24)

- Desmontaje y montaje de la camisa de refrigeración (ver página 12).
- Desmontaje y montaje de las etapas (ver página 12).
- Quitar los anillos de seguridad (38) del lado del acoplamiento (G_4) y retirar el casquillo (37); cambiar si fuera preciso.
- Quitar las tuercas (41) y el espaciador (40).
- Retirar el pasador del acoplamiento (36) y cambiar, si fuera necesario.
- Volver a montar en orden inverso.

(ver también E 117/1)



5. Reparaciones de las etapas, extremo no impulsor (B)

5.1 Desmontaje de Rodamientos y Obturadores (fig. 25)

- Desmontaje de la camisa de refrigeración (ver página 12).
- Purgar el aceite del rodamiento
 - Etapa LP en (K_1)
 - Etapa HP en (K_2)
- Desconectar las tuberías de aceite (31, 32, 32) o (57, 58, 58) de la tapa B (25) o (55). Apartar las tuberías lo suficiente como para permitir el desmontaje de la tapa B.
- Retirar la tapa de los rodamientos (29) y colocar el espaciador (42) en su lado (en su caso).
- Separar el tornillo con un espaciador (27/28) del extremo del eje (3) o (52).
- Desatornillar los tornillos allen de la tapa B (25) o (55).
- Enroscar el tirador (W) en la tapa B.
- Separar la tapa B con el rodamiento y los obturadores del extremo del eje (3) o (52).

ver también E117/1 y E117/4

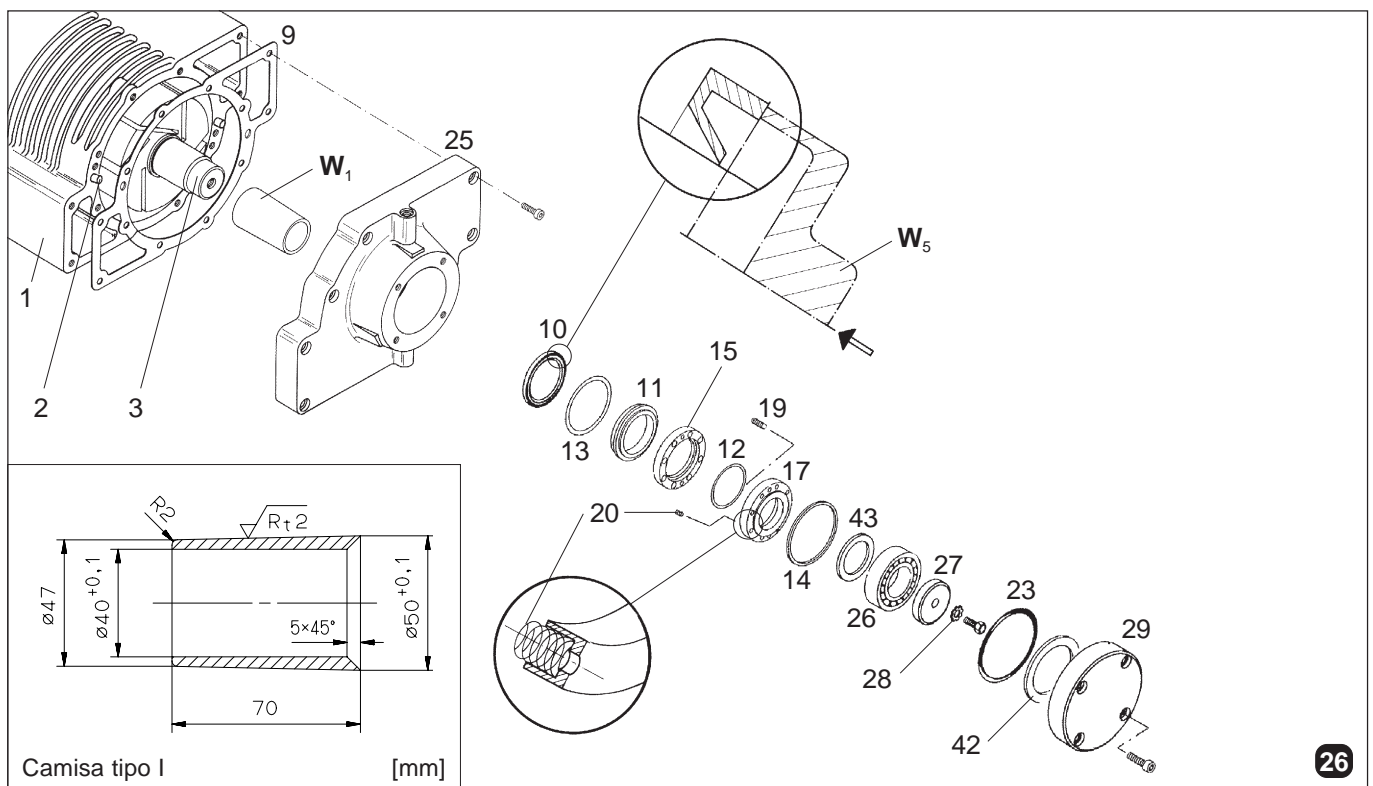
5.2 Montaje de los Rodamientos y Obturadores (fig. 26)

- Antes de volver a montarse, deben retirarse todas las piezas de la tapa (25) o (55). Comprobar las piezas (Pos. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 23) y cambiar, si fuera necesario.
- Montar un nuevo obturador de aceite (10) con el dispositivo (W_5) en la tapa (reborde de cierre, ver fig. 26).
- Colocar la camisa, tipo I (W_1) en el extremo del eje (3) o (52) y lubricar ligeramente.
- Medir la holgura axial entre la tapa y el eje de acuerdo con los obturadores anteriores (9) o (59) o bien calcular (longitud de la carcasa + obturadores (9 o 59) - rotor = holgura).

La holgura axial viene establecida de fábrica y está fijada con clavijas. Si la carcasa precisa trabajos importantes, la tolerancia puede obtenerse ajustando y sujetando la carcasa y la tapa.

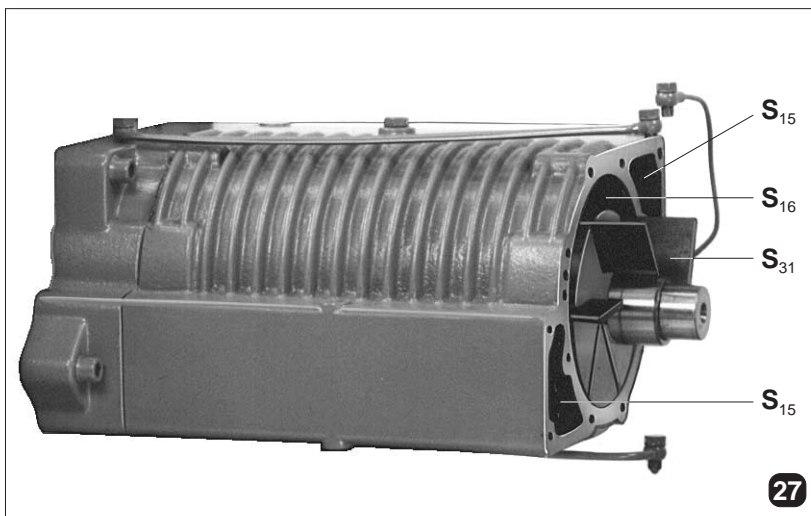
- **¡importante!** Para garantizar un funcionamiento correcto y seguro de la bomba, deben aplicarse los datos que aparecen en la tabla abajo. Tomar nota de los distintos tamaños (9) o (59).
- Aplicar una película de masticado universal antiagarrotamiento en ambas caras de la junta (9) o (59) y posicionar en la cara extrema de la envuelta del cilindro (1) o (51).
- Empujar la tapa terminal sobre las clavijas (2) y atornillar sin apretar.
- Colocar la cara estacionaria (11) junto con la junta tórica (13) en la camisa tipo I (W_1) e introducir en la tapa terminal (25) o (55).
- Lubricar ligeramente la superficie de la ara estacionaria (11) y el anillo corredizo (15).
- Introducir el anillo corredizo (15) junto con la junta tórica (12) hasta la cara estacionaria (11) y retirar la camisa tipo I (W_1).
- Lubricar ligeramente el resorte (20) e introducir en el anillo B (17).
- Colocar el anillo B (17) sobre el extremo del eje, introducir los resortes (20) y las camisas (20) en los orificios del anillo corredizo (15).
- Colocar el espaciador (43), en su caso, al lado del anillo B (17).
- Colocar la junta tórica (14) y el rodamiento (26).
- Enroscar la arandela (27) con el tornillo y el calce de resorte (28) en el extremo del eje (3) o (52).
- Colocar el espaciador (42), si fuera necesario, al lado del rodamiento (26).
- Colocar cuidadosamente la tapa del rodamiento (29) con la junta tórica (23) en el eje y apretar.
- Apretar la tapa terminal y volver a conectar las tuberías del aceite.
- Montaje de las etapas y la camisa de refrigeración (ver página 12).

Datos de holgura de las etapas (mm)					
VWZ	Holgura axial				Holgura radial (entre el rotor y la carcasa)
	etapa LP		etapa HP		
	Holgura lado B	Holgura total	Holgura lado B	Holgura total	
102	0,05	0,25	0,05	0,25	0,10
162		0,35		0,25	0,12
252		0,50		0,30	0,16
402		0,70		0,55	0,16



6. Cambio de las Paletas (fig. 27)

- Desmontaje de la camisa de refrigeración y extremo no impulsor B de la etapa del compresor (ver páginas 12 y 13).
- Retirar las paletas (**S₃₁**) y examinar.
- **¡Importante!** Si fuera preciso, cambiar el juego entero de paletas.
- Introducir las paletas en las ranuras del rotor (el lado biselado de las paletas deben estar en la superficie del rotor).
- Lubricar las paletas ligeramente antes de montarlas. Las paletas deben moverse libremente dentro de las ranuras del rotor.
- Montaje del extremo no impulsor B de la etapa del compresor y la camisa de refrigeración (ver páginas 12 y 13).

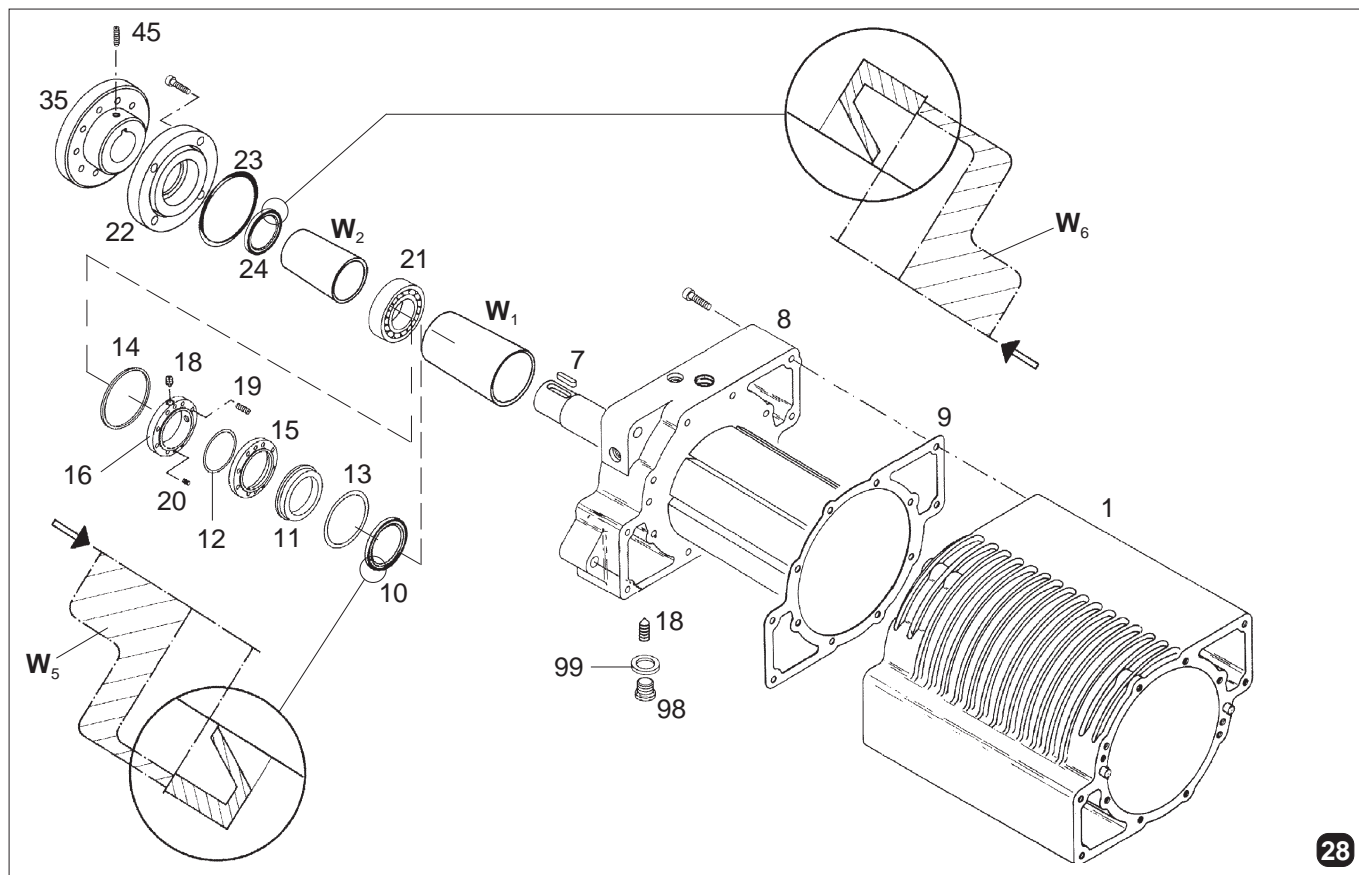


7. Reparaciones de las etapas, Extremo Impulsor A

- Las etapas Hp y LP están construidas de forma similar.

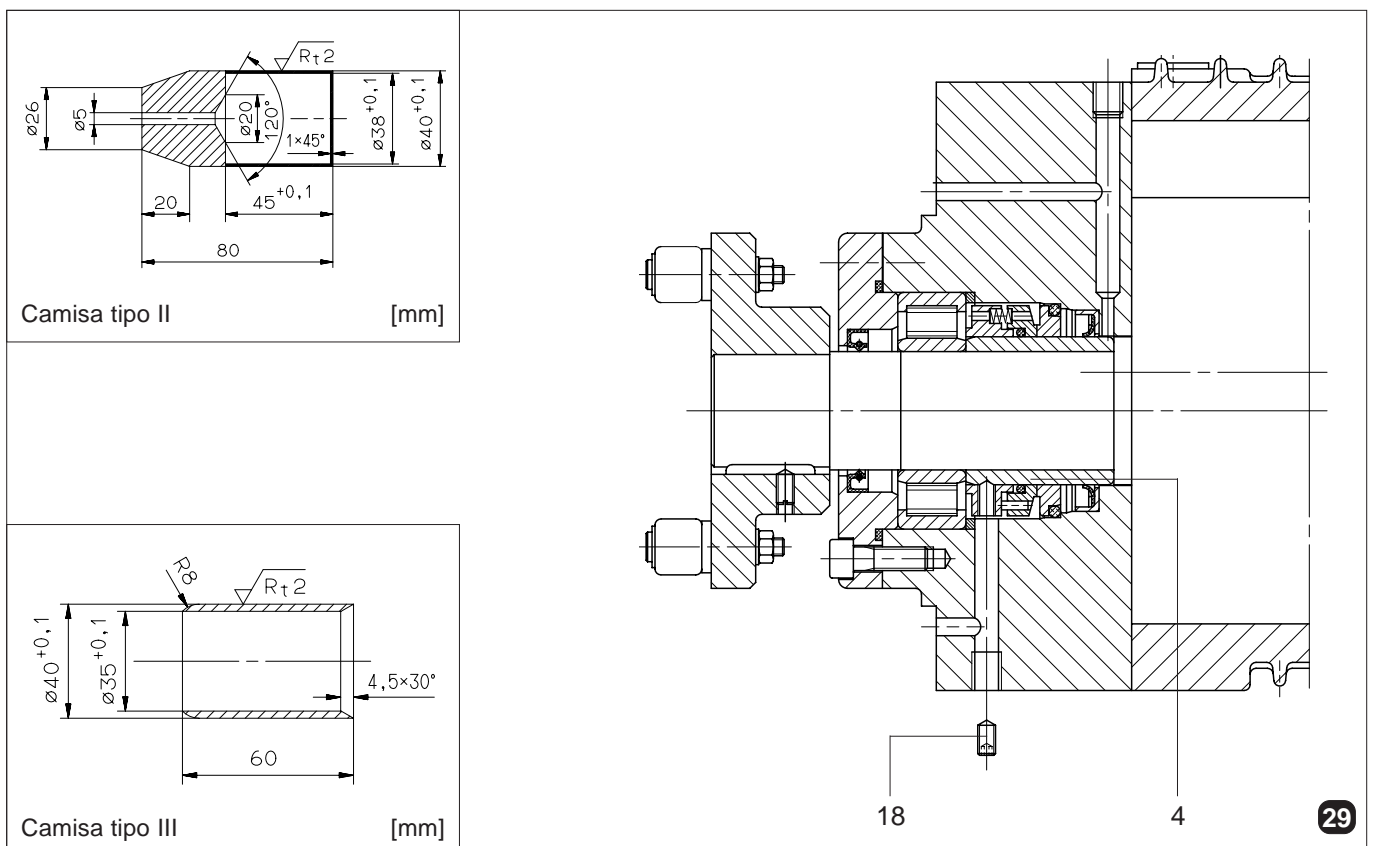
7.1 Desmontaje de los Rodamientos y Obturadores (ver fig. 28 y E 117/1, E 117/4)

- Desmontaje de la camisa de refrigeración y la etapa del compresor (ver página 12).
- Desconectar las tuberías de aceite de la tapa A (8) o (54) y apartarlas lo suficiente como para permitir el desmontaje de la tapa.
- Quitar el pasador roscado (45) del acoplamiento (35) y retirar el acoplamiento del extremo del eje utilizando un tirador.
- Sacar los tornillos de la tapa del rodamiento (22) y retirar la tapa del rodamiento con el espaciador (7).
- Desenroscar el tapón (98) con el anillo obturador (99).
- Quitar el pasador roscado (18) con la llave allen (3mm).
- Sacar los tornillos de la tapa (8) o (54).
- Utilizar un tirador para soltar la tapa con los obturadores y el anillo exterior (21) del extremo del eje (3) o (52).



7.2 Montaje de los Rodamientos y Obturadores (ver fig. 28 y 29)

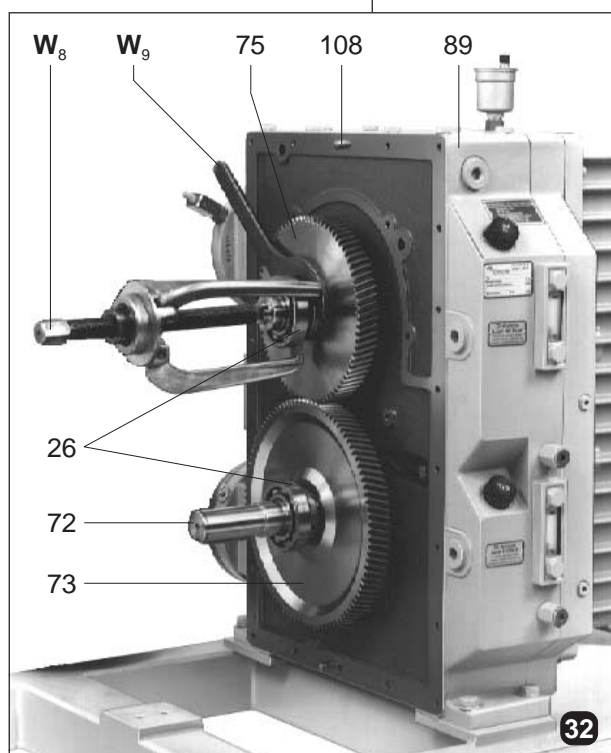
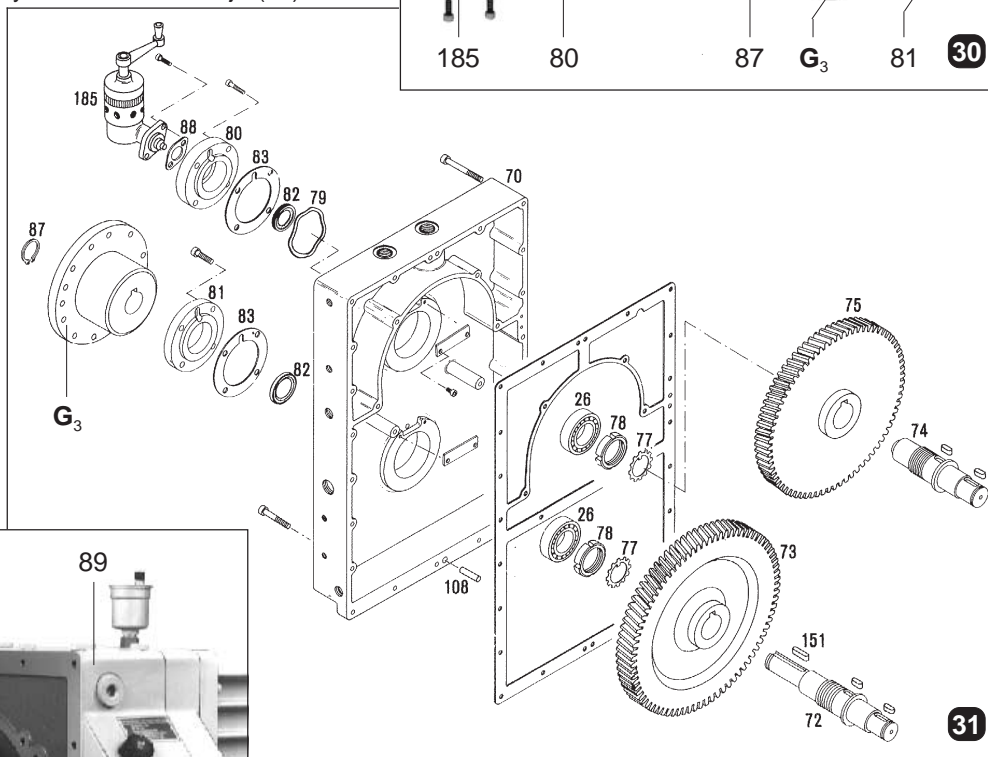
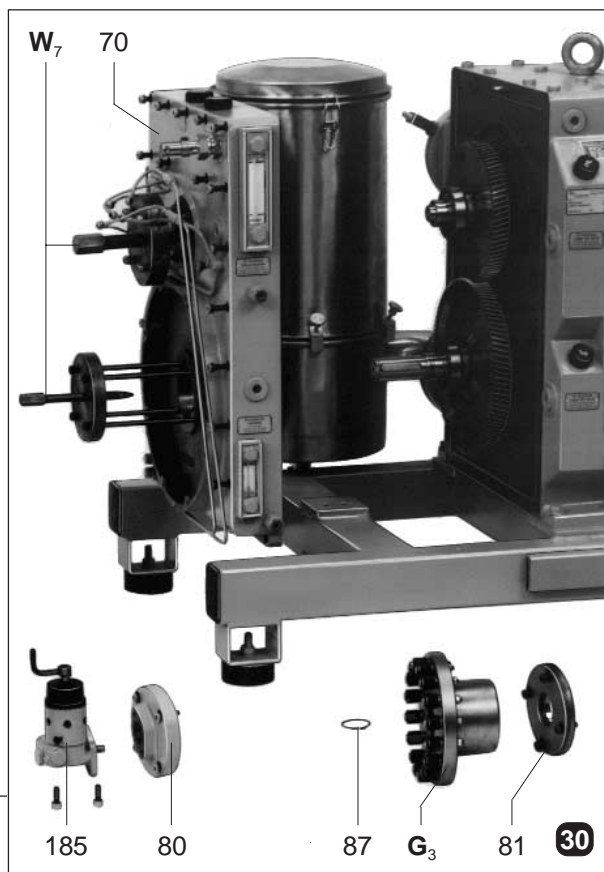
- Antes del montaje, todas las piezas deberán ser retiradas de la tapa terminal (25) o (55). Comprobar las piezas (Pos. 10, 11, 13, 14, 15, 16) y cambiar, si fuera necesario.
- Colocar un nuevo obturador de aceite (10) utilizando el dispositivo (W_5) en la tapa terminal (reborde de cierre, ver fig. 28).
- Colocar la camisa, tipo I (W_1) en el extremo del eje y lubricar ligeramente.
- Aplicar una película de mastique universal antiagarrotamiento en ambas caras de la junta (9) o (59) y posicionar en la cara extrema de la envuelta del cilindro (1) o (51).
- Empujar la tapa sobre las clavijas y atornillar sin apretar.
- Colocar la cara estacionaria (11) junto con la junta tórica (13) en la camisa tipo I (W_1) e introducir en la tapa terminal (25) o (55).
- Lubricar ligeramente la superficie de la cara estacionaria (11) y el anillo corredizo (15).
- Introducir el anillo corredizo (15) junto con la junta tórica (12) hasta la cara estacionaria (11).
- Retirar la camisa tipo I (W_1).
- Apretar la tapa terminal (25) o (55).
- Lubricar ligeramente el resorte (20) e introducirlo en el anillo A (16).
- Colocar el anillo A (16) sobre el extremo del eje, introducir los resortes (20) y camisas (19) en los orificios del anillo corredizo (15).
- El anillo A (16) debe posicionarse de forma que el extremo del pasador roscado (18) bloquee el anillo A (16) dentro del anillo interior (4) colocado en el extremo del eje (ver fig. 29).
- Introducir el pasador roscado (18) y sujetar con fijador de tornillos.
- Colocar el anillo exterior con el cilindro (21) en los orificios de la tapa terminal.
- Colocar la camisa tipo II (W_2) en el extremo del eje y lubricar ligeramente.
- Montar un nuevo obturador de aceite (24) con el dispositivo de montaje (W_6) en la tapa del rodamiento (22) (reborde de cierre, ver fig. 28).
- Poner la tapa del rodamiento (22) con el obturador de aceite del eje (24) y la junta tórica (23) sobre la camisa tipo II (W_2).
- Centrar la tapa del rodamiento (22) y atornillar.
- Retirar la camisa II (W_2).
- Colocar la claveta (7).
- Volver a conectar las tuberías de aceite.
- Montaje de las etapas y camisa de refrigeración, ver página 12.



8. Reparaciones de la Caja de Engranajes

8.1 Desmontaje y Montaje de la Caja de Engranajes (fig. 30 y 31)

- Vaciar de aceite (ver hojas técnicas D 111 + D 117).
- Aceite nuevo (**K**)
- Aceite del rodamiento de LP (**K₁**) y HP (**K₂**)
- Aceite de la caja de engranajes (**K₃**)
- Retirar el motor (ver página 12).
- Quitar el anillo de bloqueo (87) del eje (72).
- Tirar del acoplamiento (**G₃**) retirándolo del eje con el tirador.
- Sacar la chaveta (151).
- Retirar los tornillos allen de la tapa del rodamiento (81) y quitar la tapa del rodamiento del eje impulsor (72) con el obturador (82) (y el obturador del eje (82)).
- Desconectar todas las tuberías de aceite de la bomba de aceite (185) (identificarlas).
- Retirar la bomba de aceite (185) con el obturador (88).
- Quitar la brida de la bomba de aceite (80) con el obturador (83) (obturador del eje 82) situado en la brida (80).
- Quitar el calce de resorte (79).
- Sacar todos los tornillos de la caja de engranajes (70) - inclusive los que rodean el acoplamiento.
- Utilizando el tirador (**W₇**), aflojar la caja de engranajes (70) de los pasadores (108), haciendo girar los tornillos simultáneamente y sacarla.
- Volver a montar en orden inverso.
- Nota:
- La tapa del rodamiento (80) y el obturador del eje (82) deben montarse con cuidado sin la camisa sobre el eje.
- La tapa del rodamiento (80) y el obturador del eje (82) deben montarse con la camisa tipo III (**W₃**).
- Montaje de la transmisión (ver página 12).
- Rellenar con aceite nuevo (ver hojas técnicas D 111 + D 117).
- Aceite nuevo (**H**) y de la caja de engranajes (**H₃**)
- Aceite del rodamiento LP (**H₁**) y HP (**H₂**)

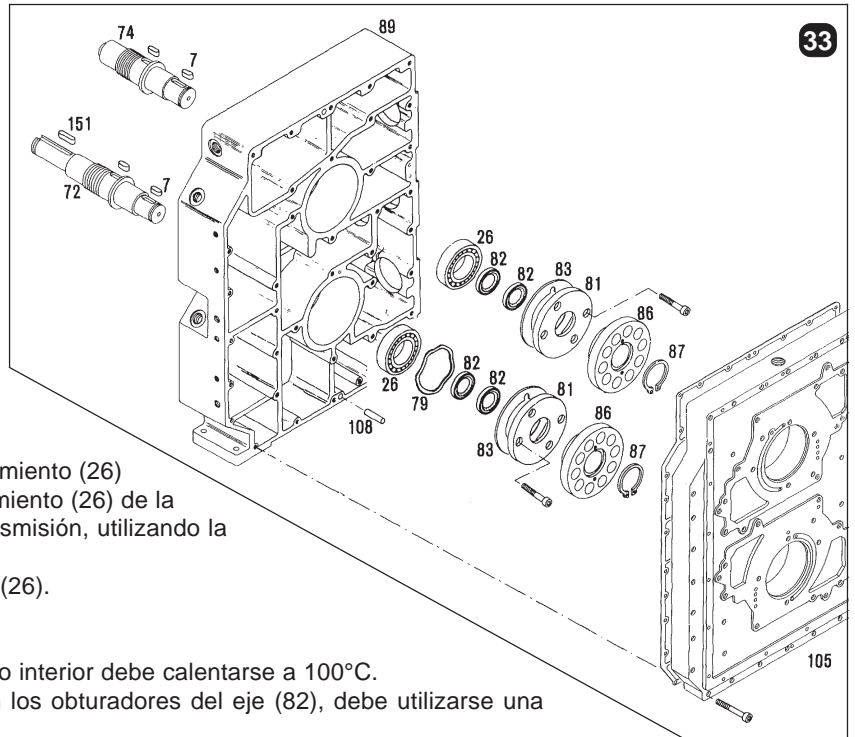


8.2 Cambio de las Ruedas Dentadas y los Rodamientos de Bola de la Caja de Engranajes (fig. 31 y 32)

- Desmontaje y Montaje de la caja de engranajes.
- Retirar ambos rodamientos (26) con el tirador (**W₈**) (no volver a utilizar los rodamientos).
- Doblar hacia atrás la lengüeta de cierre (77).
- Quitar la tuerca del eje (78) utilizando una llave C (**W₉**).
- Quitar la lengüeta de cierre (77).
- Retirar las ruedas dentadas (73) y (75).
- Volver a montar en orden inverso.
- Antes de apretar el rodamiento (26), el anillo interior debe calentarse a 100°C.

8.3 Cambio de los Rodamientos, Obturadores del Eje y Obturadores en las Conexiones de la Caja de Engranajes (fig. 33)

- Desmontaje y montaje de la camisa de refrigeración y la etapa del compresor (ver página 12).
- Desmontaje y montaje de la caja de engranajes (ver página 17).
- Quitar el anillo de seguridad (87) del eje impulsor (72) y del eje de los engranajes (74).
- Quitar el acoplamiento (86).
- Quitar la chaveta del eje (7).
- Quitar los tornillos allen de la tapa del rodamiento (81).
- Aflojar y quitar la tapa del rodamiento (81) con los dos tornillos allen (M8) junto con el obturador (83) y el obturador del eje (82).
- Quitar el anillo espaciador (79).
- Sacar el eje impulsor (72) junto con el rodamiento (26) y el eje de los engranajes (74) con el rodamiento (26) de la carcasa intermedia en el sentido de la transmisión, utilizando la camisa en el anillo exterior del rodamiento.
- Quitar y cambiar los rodamientos de bolas (26).
- Se monta en orden inverso.
- Nota:
 - Antes de apretar el rodamiento (26) el anillo interior debe calentarse a 100°C.
 - Al colocar la tapa del rodamiento (81) con los obturadores del eje (82), debe utilizarse una camisa tipo II (W_2).



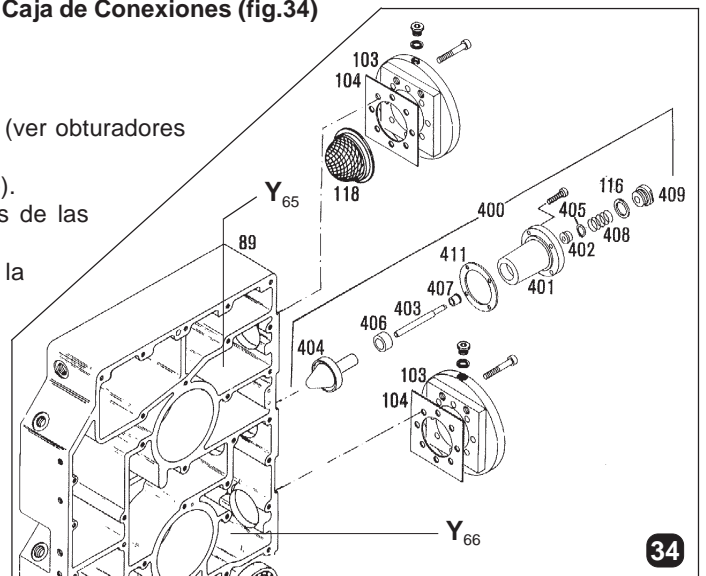
9. Otras reparaciones

9.1 Limpieza de los Orificios de Aspiración y Salida en la Caja de Conexiones (fig.34)

- Parar la bomba y reducir a la presión atmosférica.
- Quitar el conjunto de tuberías.
- Retirar el separador (Z).
- Quitar la brida (103) del conducto de aspiración (Y_{65}) (ver obturadores (104)).
- Retirar la malla hemisférica (118) y limpiar (disolvente).
- Ambos orificios (Y_{65} y Y_{66}) pueden limpiarse a través de las aperturas en la carcasa intermedia (89). (Asegurarse de que no se introduzcan impurezas en la bomba.)
- Volver a montar en orden inverso.

9.2 Cambio de la Válvula de Seguridad (fig. 34)

- Quitar los tornillos allen de la válvula (400).
- Retirar cuidadosamente la válvula (400) de la carcasa intermedia.
- Comprobar todas las piezas y el asiento de la válvula en la caja de conexiones (89). Si fuera necesario, rectificar el asiento de la válvula.
- Antes de volver a montar, comprobar que la válvula (404) se desliza con facilidad dentro del asiento de la válvula (401).
- Volver a montar en orden inverso.



10 Instrucciones para el almacenamiento de las bombas de vacío de paletas rotativas lubricadas por aceite nuevo Introducción

Todas las bombas entregadas por Rietschle deben ponerse en servicio antes de los tres meses. Si no fuera posible, seguir las instrucciones siguientes. En caso contrario, la garantía de Rietschle podría quedar sin validez.

a. Almacenamiento de las bombas

El lugar de almacenamiento debe ser seco y libre de todo material corrosivo. La temperatura ambiente debe ser constante y superior a los 10°C.

b. Condiciones de las Bombas Almacenadas

Los orificios de aspiración y descarga de las bombas deben obturarse utilizando bridas ciegas. Todos los depósitos de aceite de lubricación y obturación deben llenarse de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.

c. Mantenimiento durante el Almacenamiento

Las bombas deben ponerse en marcha una vez al mes durante unas 2 horas para evitar cualquier tipo de corrosión dentro de la bomba. Recordar que la brida ciega del lado de descarga debe quitarse antes del funcionamiento y volver a instalarse después. La brida ciega del lado de aspiración no debe quitarse, puesto que debe alcanzarse el vacío final.

d. Puesta en Funcionamiento de las Bombas

El servicio técnico de Rietschle será necesario para la puesta en funcionamiento de todas las bombas almacenadas durante más de 3 meses. El cliente será responsable de los gastos de inspección y la prueba de funcionamiento. Asimismo, irán a su cargo todos los gastos derivados de un almacenamiento o una manipulación incorrectos.