

Manual de instrucciones

Bombas de paletas rotativas RV3, RV5, RV8 y RV12



A 65X-YY-ZZZ

| Tipo de bomba X | Versión YY | Descripción del motor ZZZ |
|--------------------|---------------|--|
| 2 = RV3 | 01 a 99 | 903 = 220-240 V, 50/60 Hz, monofásica |
| 3 = RV5 | | 904 = 100/200 V, 50/60 Hz, monofásica |
| 4 = RV8 | | 905 = 200-230/380-460 V, 50/60 Hz, trifásica |
| 5 = RV12 | | 906 = 110-115/120 V, 50/60 Hz, monofásica |
| | | 965 = eje desnudo NEMA |
| | | 970 = eje desnudo ISO |





Declaración de conformidad

Nosotros, Edwards Limited,
Crawley Business Quarter,
Manor Royal,
Crawley,
West Sussex, RH10 9LW, Reino Unido

declaramos bajo nuestra responsabilidad, como fabricantes y personas autorizadas dentro del marco de la UE para el ensamblaje de archivos técnicos, que los productos

Bombas de vacío rotativas RV:

| A65X - YY - ZZZ | | |
|-----------------|---------|--|
| Tipo de bomba | Versión | Descripción del motor |
| X | YY | ZZZ |
| 2 = RV3 | 01 a 99 | 903 = 220-240 V, 50/60 Hz, monofásica |
| 3 = RV5 | | 904 = 100/200 V, 50/60 Hz, monofásica |
| 4 = RV8 | | 905 = 200-230/380-460 V, 50/60 Hz, trifásica |
| 5 = RV12 | | 906 = 110-115/120 V, 50/60 Hz, monofásica |

a los que se refiere la presente declaración cumplen con las siguientes normas u otros documentos normativos

| | |
|-------------------------|--|
| EN1012-2:1996, A1: 2009 | Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Bombas de vacío |
| EN61010-1: 2010* | Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Requisitos generales |
| EN60034-1: 2010 | Máquinas eléctricas rotativas. Características y rendimiento |
| C22.2 No77: 1995# | Motores con protección inherente contra el sobrecalentamiento |
| C22.2 No100: 2004# | Motores y generadores |
| C22.2 61010-1-04: 2004 | Requisitos de seguridad para equipo eléctrico de medida, control y utilización en laboratorio - Parte 1: Requisitos generales |
| UL61010A: 2002 | Requisitos de seguridad para equipo eléctrico de medida, control y utilización en laboratorio - Parte 1: Requisitos generales |
| UL1004: 1994 | Motores eléctricos |
| EN50581: 2012 | Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas |

* Solo bombas monofásicas Las bombas cumplen con la norma EN 61010-1 si se instalan de acuerdo con el manual de instrucciones proporcionado con las bombas.

Solo bombas monofásicas Canadian Standards Authority y Underwriters Laboratory.

y cumplen con todas las disposiciones relevantes de

| | |
|--------------|---|
| 2006/42/CE | Directiva sobre maquinaria |
| 2006/95/CE | Directiva sobre bajo voltaje |
| 2004/108/CE | Directiva sobre compatibilidad electromagnética (CEM) |
| 2011/65/UE** | Directiva de restricción de determinadas sustancias peligrosas (RoHS) |

** Es decir, los productos contienen menos de un 0,1 % en peso de cromo hexavalente, plomo, mercurio, PBB y PBDE; y de un 0,01 % en peso de cadmio en el caso de los materiales homogéneos (sujeto a las exenciones permitidas por la Directiva). La Directiva RoHS no se aplica legalmente a equipos de vacío industriales hasta julio de 2019 (julio de 2017 para los instrumentos).

Nota: la presente declaración cubre todos los números de serie del producto desde la fecha en que se firmó la misma y en lo sucesivo.

Peter Meares
Director de asistencia técnica de GV

22-08-2013, Burgess Hill

Fecha y lugar

Este producto se ha fabricado siguiendo un sistema de calidad con certificación
ISO9001:2008

Contenido

| Sección | Página |
|----------|---|
| 1 | Introducción 1 |
| 1.1 | Ámbito de aplicación de este manual y definiciones 1 |
| 1.2 | Implicaciones de la directiva ATEX 2 |
| 1.3 | Descripción 4 |
| 1.4 | Modos de funcionamiento y mandos 4 |
| 1.4.1 | Selector de modo 4 |
| 1.4.2 | Mando de lastre de gas 5 |
| 1.5 | Construcción 5 |
| 2 | Datos técnicos 7 |
| 2.1 | Condiciones de funcionamiento y almacenamiento 7 |
| 2.2 | Rendimiento 7 |
| 2.2.1 | General 7 |
| 2.2.2 | Características del rendimiento 11 |
| 2.3 | Datos mecánicos 12 |
| 2.4 | Datos de ruido y vibración 12 |
| 2.5 | Datos de lubricación 12 |
| 2.6 | Datos eléctricos: bombas monofásicas 14 |
| 2.7 | Datos eléctricos: bombas trifásicas 15 |
| 3 | Instalación 17 |
| 3.1 | Seguridad 17 |
| 3.2 | Consideraciones sobre el diseño del sistema 17 |
| 3.3 | Desembalaje e inspección 18 |
| 3.4 | Ubicación de la bomba 18 |
| 3.5 | Llenado de la bomba con aceite 18 |
| 3.6 | Montaje del motor (solamente bombas de eje desnudo) 19 |
| 3.7 | Instalación eléctrica: bombas monofásicas 19 |
| 3.7.1 | Comprobación y configuración del motor 19 |
| 3.7.2 | Conexión de la bomba a la fuente de alimentación eléctrica 19 |
| 3.7.3 | Comprobación de la dirección de la rotación 20 |
| 3.8 | Instalación eléctrica: bombas trifásicas 22 |
| 3.8.1 | Comprobación y configuración del motor 22 |
| 3.8.2 | Conexión de la bomba a la fuente de alimentación eléctrica local 22 |
| 3.8.3 | Comprobación de la dirección de la rotación 24 |
| 3.9 | Conexiones de entrada y de salida 24 |
| 3.10 | Prueba de fugas del sistema 25 |
| 4 | Funcionamiento 27 |
| 4.1 | Implicaciones de la directiva ATEX 27 |
| 4.1.1 | Introducción 27 |
| 4.1.2 | Materiales inflamables/pirofóricos 27 |
| 4.1.3 | Purgas de gas 28 |
| 4.2 | Uso de los mandos de la bomba 28 |
| 4.2.1 | Introducción 28 |
| 4.2.2 | Selector de modo 29 |
| 4.2.3 | Mando de lastre de gas 29 |
| 4.3 | Procedimiento de puesta en marcha 30 |
| 4.4 | Para conseguir el vacío final 30 |
| 4.5 | Para bombear vapores condensables 31 |
| 4.6 | Para descontaminar el aceite 31 |
| 4.7 | Funcionamiento sin supervisión 31 |
| 4.8 | Apagado 32 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5 | Mantenimiento | 33 |
| 5.1 | Información de seguridad | 33 |
| 5.2 | Plan de mantenimiento | 34 |
| 5.3 | Comprobación del nivel de aceite | 34 |
| 5.4 | Cambio del aceite | 35 |
| 5.5 | Inspección y limpieza del filtro de entrada | 35 |
| 5.6 | Inspección y limpieza del mando de lastre de gas | 36 |
| 5.7 | Limpieza del visor del nivel de aceite | 37 |
| 5.8 | Limpieza de la cubierta del ventilador y de la carcasa del motor | 38 |
| 5.9 | Limpieza y revisión de la bomba | 38 |
| 5.10 | Colocación de paletas nuevas | 38 |
| 5.11 | Prueba del estado del motor | 38 |
| 5.12 | Detección de averías | 38 |
| 5.12.1 | Introducción | 38 |
| 5.12.2 | La bomba no arranca | 38 |
| 5.12.3 | La bomba ha fallado y no ha conseguido alcanzar el rendimiento especificado (no ha conseguido alcanzar el vacío final) | 39 |
| 5.12.4 | La bomba hace mucho ruido | 39 |
| 5.12.5 | La temperatura de superficie de la bomba es superior a 100 °C | 39 |
| 5.12.6 | El vacío no se mantiene completamente después de apagar la bomba | 39 |
| 5.12.7 | La velocidad de bombeo es deficiente | 40 |
| 5.12.8 | Hay una fuga externa de aceite | 40 |
| 6 | Almacenamiento y eliminación | 41 |
| 6.1 | Almacenamiento | 41 |
| 6.2 | Eliminación | 41 |
| 7 | Servicio y piezas de repuesto | 43 |
| 7.1 | Introducción | 43 |
| 7.2 | Servicio | 43 |
| 7.3 | Piezas de repuesto | 43 |
| 7.4 | Accesorios | 45 |
| 7.4.1 | Introducción | 45 |
| 7.4.2 | Colector de entrada | 45 |
| 7.4.3 | Filtro de polvo de entrada | 45 |
| 7.4.4 | Separador de desecantes de entrada | 45 |
| 7.4.5 | Separador de productos químicos de entrada | 46 |
| 7.4.6 | Separador de succión | 46 |
| 7.4.7 | Filtro antiniebla de salida | 46 |
| 7.4.8 | Adaptador de lastre de gas | 46 |
| 7.4.9 | Kit de vaciado de aceite por gravedad | 46 |
| 7.4.10 | Prolongación de vaciado de aceite | 46 |
| 7.4.11 | Kit de boquilla de escape | 46 |
| 7.4.12 | Aislantes antivibratorios | 46 |
| 7.4.13 | Válvula de lastre de gas que funciona con solenoide | 46 |
| 7.4.14 | Válvula de las tuberías que funciona con solenoide | 46 |
| 8 | Bombas RV aptas para PFPE | 49 |
| 8.1 | Resumen | 49 |
| 8.2 | Instalación | 49 |
| 8.3 | Funcionamiento | 49 |
| 8.4 | Mantenimiento | 49 |
| 9 | Bombas RV de eje desnudo | 51 |
| 9.1 | Descripción | 51 |
| 9.2 | Montaje del motor en la bomba de eje desnudo | 51 |

En caso de devolución del equipo, complete el formulario HS que encontrará al final de este manual.

Ilustraciones

| Figura | | Página |
|--------|---|--------|
| 1 | Bomba de paletas rotativas (RV) | 3 |
| 2 | Características de rendimiento en modo Alto vacío (velocidad de bombeo en función de la presión de entrada) | 11 |
| 3 | Dimensiones (mm) | 13 |
| 4 | Configuración de la tensión del motor: bombas monofásicas | 21 |
| 5 | Conexiones eléctricas trifásicas: 200-230 V | 23 |
| 6 | Conexiones eléctricas trifásicas: 380-460 V | 23 |
| 7 | Conjunto de filtro de entrada | 35 |
| 8 | Conjunto del mando de lastre de gas | 36 |
| 9 | Conjunto del visor | 37 |
| 10 | Accesorios | 47 |
| 11 | Montaje del motor a una bomba de eje desnudo | 52 |

Tablas

| Tabla | | Página |
|-------|---|--------|
| 1 | Condiciones de funcionamiento y almacenamiento | 7 |
| 2 | Datos de rendimiento generales | 7 |
| 3 | Datos de rendimiento: Modo Alto vacío | 8 |
| 4 | Datos de rendimiento: Modo Alto caudal | 9 |
| 5 | Características del rendimiento | 10 |
| 6 | Datos mecánicos | 12 |
| 7 | Datos de ruido y vibración | 12 |
| 8 | Datos de lubricación | 12 |
| 9 | Datos eléctricos (bombas monofásicas con número de componentes -903 o -906) | 14 |
| 10 | Datos eléctricos (bombas monofásicas con número de componentes -904) | 14 |
| 11 | Datos eléctricos (bombas trifásicas con número de componentes -905) | 15 |
| 12 | Plan de mantenimiento | 34 |
| 13 | Kits de mantenimiento y piezas de repuesto | 44 |
| 14 | Números de componentes de los accesorios | 45 |

Publicaciones asociadas

Título de la publicación

Número de la publicación

Vacuum pump and vacuum system safety (Seguridad de la bomba de vacío y del sistema de vacío)

P400-40-888

Créditos de la marca comercial

Fomblin® es una marca comercial registrada de Ausimont SpA.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

1 Introducción

1.1 Ámbito de aplicación de este manual y definiciones

Este manual ofrece instrucciones para la instalación, manejo y mantenimiento de las bombas de paletas rotativas RV3, RV5, RV8 y RV12 de la marca Edwards. La bomba se debe utilizar conforme a las indicaciones del presente manual.

Este manual debe leerse antes de instalar y manejar la bomba. Las instrucciones importantes de seguridad se destacan como instrucciones de ADVERTENCIA y ATENCIÓN; se deben seguir siempre dichas instrucciones. El uso de las ADVERTENCIAS y PRECAUCIONES se define a continuación.



ADVERTENCIA

Las instrucciones de advertencia se presentan cuando, si no se respetan estas instrucciones, pueden producirse heridas o la muerte de alguna persona.

ATENCIÓN

Las precauciones hacen referencia a situaciones en las que se pueden producir daños en los equipos, los procesos y los equipos asociados si no se siguen las instrucciones.

Las unidades utilizadas a lo largo de este manual cumplen la normativa del sistema internacional de medida (SI).

Según las recomendaciones de la norma IEC 1010, se han colocado las siguientes etiquetas de advertencia en la bomba:



Advertencia: consulte la documentación adjunta.



Advertencia: riesgo de descarga eléctrica.



Advertencia: superficies calientes.

1.2 Implicaciones de la directiva ATEX



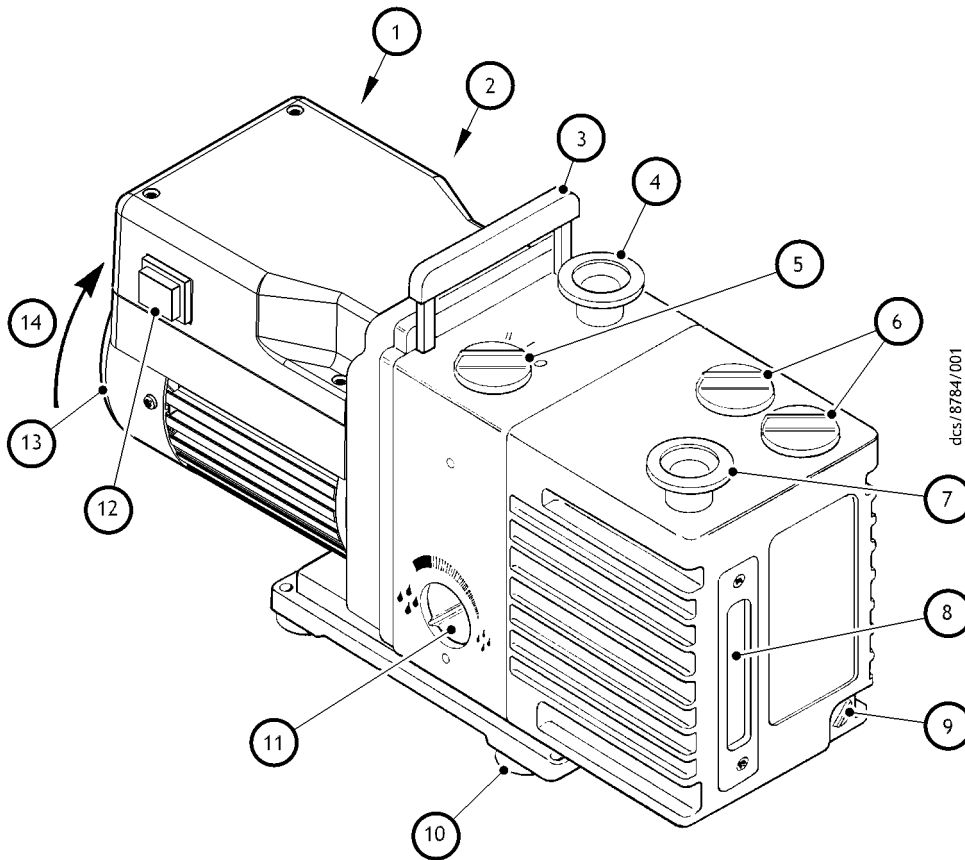
- Este equipo se ha diseñado para cumplir con los requisitos de equipos del Grupo II Categoría 3, según la Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de marzo de 1994 en lo que se refiere a la aproximación de las leyes de los estados miembros relativas a equipos y sistemas de protección concebidos para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (Directiva ATEX).

La Categoría 3 ATEX se aplica a las fuentes potenciales de ignición internas del equipo. No se ha asignado una Categoría ATEX en lo referente a las fuentes de ignición potenciales de la parte exterior del equipo, ya que el equipo no se ha diseñado para su uso en lugares en los que exista una atmósfera externa potencialmente explosiva.

Durante el funcionamiento normal, no hay ninguna fuente potencial de ignición dentro de la bomba, pero puede haber fuentes potenciales de ignición en condiciones de un funcionamiento deficiente predecible e inusual, tal y como se define en la Directiva. Por lo tanto, aunque la bomba se haya diseñado para bombear materiales y mezclas inflamables, los procedimientos de funcionamiento deben garantizar que en todas las circunstancias normales y razonablemente predecibles, dichos materiales y mezclas no se encuentren dentro de los límites de explosividad. La Categoría 3 se considera adecuada para la prevención de la ignición en casos en que se produzca una avería poco común, que permita que los materiales inflamables o las mezclas atraviesen la bomba mientras esta se encuentra dentro de los límites de explosividad.

- Cuando haya materiales inflamables o pirofóricos dentro del equipo:
 - Evite que entre aire en el equipo.
 - Asegúrese de que el sistema es hermético contra fugas.
- Para obtener más información, póngase en contacto con Edwards: consulte la página de direcciones al final de este manual para obtener más detalles.

Figura 1 - Bomba de paletas rotativas (RV)



- 1. Conector de zócalo eléctrico
- 2. Indicador de tensión
- 3. Asa*
- 4. Puerto de entrada NW-25
- 5. Mando de lastre de gas
- 6. Tapón de llenado de aceite

- 7. Puerto de expulsión NW-25
- 8. Visor de control del nivel de aceite
- 9. Tapón de vaciado de aceite
- 10. Patas de goma (4 unidades)
- 11. Selector de modo
- 12. Interruptor de encendido/apagado†
- 13. Cubierta del ventilador del motor
- 14. Dirección correcta de rotación

* Solamente bombas RV3 y RV5; las bombas RV8 y RV12 están equipadas con un soporte para elevación.

† Solamente bombas monofásicas.

Nota: Se muestra una bomba monofásica RV3/RV5.

1.3 Descripción

Se puede ver la bomba de paletas rotativas Edwards RV en la [Figura 1](#). Consulte la [Figura 1](#) para poder relacionar los números de los componentes que aparecen entre paréntesis en las descripciones siguientes. Las bombas RV son bombas de vacío de paletas deslizantes, herméticas frente al aceite y de dos etapas. La bomba tiene puertos de entrada (4) y expulsión (7) NW25, un mando de lastre de gas (5) y un selector de modo (11). Si la bomba está parada, una válvula de entrada sella la entrada y evita el retorno de aire y aceite al sistema de vacío.

Las bombas RV3 y RV5 tienen un asa retráctil (3). Las bombas RV8 y RV12 disponen de un soporte de elevación para su uso con el correspondiente equipo de elevación.

Una bomba de aceite suministra aceite con presión al mecanismo de bombeo de vacío de la bomba RV. El nivel y el estado del aceite del depósito se pueden examinar a través del visor (8). En el depósito de aceite hay dos tapones de llenado de aceite (6) y un tapón de vaciado de aceite (9).

El mecanismo de la bomba se acciona directamente mediante un motor eléctrico monofásico o trifásico a través de un acoplamiento elástico. El motor está totalmente encerrado y se enfría mediante un ventilador que dirige aire a las aletas del motor. Las bombas se enfrían mediante otro ventilador fijado al acoplamiento del motor.

Los motores monofásicos disponen de un interruptor de encendido/apagado (12) y un disyuntor térmico. Cuando el motor está demasiado caliente, el disyuntor térmico apaga la bomba. El disyuntor térmico dispone de un reinicio automático; cuando el motor se enfría, el disyuntor se reinicia y el motor se vuelve a poner en marcha, a menos que se hayan incorporado equipos de regulación adecuados que se deban reiniciar manualmente: consulte la [Sección 3.7.2](#) y la [Sección 3.8.2](#).

A partir de finales de 2009 se han instalado motores mejorados a las bombas RV. Estos motores tienen la ventaja de que se instalan con una caja de conexiones de aluminio y conmutadores de tensión accesibles desde el exterior. La introducción de estos motores ha dado lugar a que la gama de motores que cubren todas las condiciones de tensión y frecuencia se reduzcan de cuatro variantes a dos. Todos los motores son intercambiables y el rendimiento de la bomba no se ve afectado.

La bomba va montada en una placa base sobre patas de goma (10). Se proporcionan detalles acerca de los aislantes contra las vibraciones y otros accesorios adecuados en la [Sección 7](#).

Consulte la [Sección 8](#) para obtener más información acerca de si la bomba es apta para PFPE.

1.4 Modos de funcionamiento y mandos

La bomba tiene dos mandos: el selector de modo (11) y el mando de lastre de gas (5). Las seis combinaciones posibles de estos mandos permiten una amplia selección de características de funcionamiento, de modo que se pueda optimizar el rendimiento de la bomba para cada aplicación.

1.4.1 Selector de modo

El selector de modo tiene dos posiciones; consulte la [Sección 4.2](#) para seleccionar estas posiciones. En todo el manual, se utiliza la siguiente convención:

- El modo Alto vacío se indica mediante el símbolo ♠.
- El modo Alto caudal se indica mediante el símbolo ♡.

Cuando el selector está en el modo Alto vacío ♠, el aceite con presión se desplaza solo a la fase de vacío inferior. En este modo de funcionamiento, la bomba produce el mejor vacío final posible.

Cuando el selector de modo se encuentra en el modo Alto caudal ♡, el aceite con presión se desplaza a las fases de vacío inferior y superior. En este modo de funcionamiento, la bomba puede soportar altas presiones de entrada durante un periodo prolongado.

1.4.2 Mando de lastre de gas

Para bombear gases con mucha cantidad de vapor, se suministra gas de lastre a la bomba a fin de evitar la condensación del vapor transportado por los gases bombeados.

Se puede introducir aire en la fase de vacío inferior a través de la válvula de lastre de gas. De forma alternativa, se puede suministrar un gas inerte, como el nitrógeno, a través de una válvula externa adecuada.

El mando de lastre de gas tiene tres posiciones:

- Cerrado (posición "0")
- Caudal bajo (posición "I")
- Caudal alto (posición "II").

1.5 Construcción

Los ejes y los rotores de la bomba están fabricados con hierro fundido de alta calidad. El cuerpo de la bomba y el depósito de aceite están fabricados con aluminio fundido. Todas las superficies de la bomba expuestas a los gases bombeados están fabricadas sin cobre, zinc ni cadmio.

Otros materiales de construcción son el elastómero de fluorocarbono, nitrilo, silicio, polímeros resistentes químicamente, níquel y acero inoxidable.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

2 Datos técnicos

Nota: Para cumplir con la norma EN 61010 y las normas de la CSA, la bomba debe instalarse y usarse en interiores, así como en las condiciones de funcionamiento especificadas en la siguiente *Tabla 1*.

2.1 Condiciones de funcionamiento y almacenamiento

Tabla 1 - Condiciones de funcionamiento y almacenamiento

| Parámetro | Datos de referencia |
|--|---------------------|
| Intervalo de temperatura ambiente (funcionamiento) | De 12 a 40 °C |
| Intervalo de temperatura ambiente (almacenamiento) | De -30 a 70 °C |
| Temperatura normal de la superficie del cuerpo de la bomba * | De 50 a 70 °C |
| Humedad máxima (funcionamiento) | 90 % de RH |
| Altitud máxima (funcionamiento) | 2.000 m |
| Nivel de contaminación | 2 |
| Categoría de instalación | II |

* En vacío final, con temperatura ambiente de 20 °C.

2.2 Rendimiento

2.2.1 General

Nota: En la *Tabla 2* y la *Tabla 3* se han medido las presiones totales mediante un manómetro de diafragma de capacitancia en una cámara de vacío sin una trampa fría, como determina la norma de Pneurop 6602 (1979).

Tabla 2 - Datos de rendimiento generales



| Parámetro | Datos de referencia | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| Rendimiento del modo Alto vacío  | Véase la <i>Tabla 3</i> | | | |
| Rendimiento del modo Alto caudal  | Véase la <i>Tabla 4</i> | | | |
| Protección antirretorno | 1×10^{-5} mbar l s ⁻¹ , 1×10^{-3} Pa l s ⁻¹ | | | |
| Máximo aumento de la presión inicial sin caudal de lastre de gas | 1×10^{-1} mbar, 10 Pa | | | |
| | RV3 | RV5 | RV8 | RV12 |
| Desplazamiento máximo: m ³ h ⁻¹ | | | | |
| Fuente de alimentación eléctrica de 50 Hz | 3,7 | 5,8 | 9,7 | 14,2 |
| Fuente de alimentación eléctrica de 60 Hz | 4,5 | 5,0 | 11,7 | 17,0 |
| Velocidad de bombeo máxima (Pneurop 6602, 1979): m ³ h ⁻¹ | | | | |
| Fuente de alimentación eléctrica de 50 Hz | 3,3 | 5,1 | 8,5 | 12,0 |
| Fuente de alimentación eléctrica de 60 Hz | 3,9 | 6,2 | 10,0 | 14,2 |
| Máxima presión de entrada permitida y presión de entrada de lastre de gas | | | | |
| medición en bar | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Pa | $1,5 \times 10^5$ | $1,5 \times 10^5$ | $1,5 \times 10^5$ | $1,5 \times 10^5$ |
| Máxima presión de salida permitida | | | | |
| medición en bar | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Pa | $0,2 \times 10^5$ | $0,2 \times 10^5$ | $0,2 \times 10^5$ | $0,2 \times 10^5$ |

Tabla 3 - Datos de rendimiento: Modo Alto vacío

| MODO ALTO VACÍO | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Parámetro | Unidades | RV3 | | RV5 | | RV8 | | RV12 | |
| | | Monofásica | Trifásica | Monofásica | Trifásica | Monofásica | Trifásica | Monofásica | Trifásica |
| Mando de lastre de gas cerrado (posición "0") | Presión final total | 2 x 10 ⁻³ | | 2 x 10 ⁻³ | | 2 x 10 ⁻³ | | 2 x 10 ⁻³ | |
| | | 2 x 10 ⁻¹ | | 2 x 10 ⁻¹ | | 2 x 10 ⁻¹ | | 2 x 10 ⁻¹ | |
| Caudal del mando de lastre de gas bajo (posición "I") | Presión final total | 3 x 10 ⁻² | | 3 x 10 ⁻² | | 3 x 10 ⁻² | | 3 x 10 ⁻² | |
| | | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | |
| Caudal de lastre de gas | l min ⁻¹ | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | kg h ⁻¹ | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 |
| Máxima presión de entrada de vapor de agua | mbar | 27 | 18 | 16 | 11 | 10 | 7 | 7 | 5 |
| | Pa | 2,7 x 10 ³ | 1,8 x 10 ³ | 1,6 x 10 ³ | 1,1 x 10 ³ | 1 x 10 ³ | 7 x 10 ² | 7 x 10 ² | 5 x 10 ² |
| Caudal del mando de lastre de gas alto (posición "II") | Presión final total | 1,2 x 10 ⁻¹ | | 1 x 10 ⁻¹ | | 6 x 10 ⁻² | | 6 x 10 ⁻² | |
| | | 1,2 x 10 ¹ | | 1 x 10 ¹ | | 6 | | 6 | |
| Caudal de lastre de gas | l min ⁻¹ | 14 | | 14 | | 16 | | 16 | |
| Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | kg h ⁻¹ | 0,22 | 0,12 | 0,22 | 0,12 | 0,22 | 0,20 | 0,29 | 0,25 |
| Máxima presión de entrada de vapor de agua | mbar | 80 | 54 | 50 | 32 | 38 | 34 | 32 | 28 |
| | Pa | 8 x 10 ³ | 5,4 x 10 ³ | 5 x 10 ³ | 3,2 x 10 ³ | 3,8 x 10 ³ | 3,4 x 10 ³ | 3,2 x 10 ³ | 2,8 x 10 ³ |

Tabla 4 - Datos de rendimiento: Modo Alto caudal

| MODO ALTO CAUDAL ♦ | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Parámetro | Unidades | RV3 | | RV5 | | RV8 | | RV12 | |
| | | Monofásica | Trifásica | Monofásica | Trifásica | Monofásica | Trifásica | Monofásica | Trifásica |
| Mando de lastre de gas cerrado (posición "0") | Presión final total | 3×10^{-2} | | 3×10^{-2} | | 3×10^{-2} | | 3×10^{-2} | |
| | mbar | 3×10^{-2} | | 3×10^{-2} | | 3×10^{-2} | | 3×10^{-2} | |
| | Pa | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | |
| | | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | |
| Caudal del mando de lastre de gas bajo (posición "I") | Presión final total | 6×10^{-2} | | 6×10^{-2} | | 4×10^{-2} | | 4×10^{-2} | |
| | mbar | 6×10^{-2} | | 6×10^{-2} | | 4×10^{-2} | | 4×10^{-2} | |
| | Pa | 6 | | 6 | | 4 | | 4 | |
| | | 6 | | 6 | | 4 | | 4 | |
| Caudal de lastre de gas | l min^{-1} | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | kg h^{-1} | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 |
| Máxima presión de entrada de vapor de agua | mbar | 27 | 18 | 16 | 11 | 10 | 7 | 7 | 5 |
| | Pa | $2,7 \times 10^3$ | $1,8 \times 10^3$ | $1,6 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | 1×10^3 | 7×10^2 | 7×10^2 | 5×10^2 |
| Caudal del mando de lastre de gas alto (posición "II") | Presión final total | $1,2 \times 10^{-1}$ | | 1×10^{-1} | | 6×10^{-2} | | 6×10^{-2} | |
| | mbar | $1,2 \times 10^{-1}$ | | 1×10^{-1} | | 6×10^{-2} | | 6×10^{-2} | |
| | Pa | $1,2 \times 10^1$ | | 1×10^1 | | 6 | | 6 | |
| | | $1,2 \times 10^1$ | | 1×10^1 | | 6 | | 6 | |
| Caudal de lastre de gas | l min^{-1} | 14 | | 14 | | 16 | | 16 | |
| Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | kg h^{-1} | 0,22 | 0,12 | 0,22 | 0,12 | 0,22 | 0,20 | 0,29 | 0,25 |
| Máxima presión de entrada de vapor de agua | mbar | 80 | 54 | 50 | 32 | 38 | 34 | 32 | 28 |
| | Pa | 8×10^3 | $5,4 \times 10^3$ | 5×10^3 | $3,2 \times 10^3$ | $3,8 \times 10^3$ | $3,4 \times 10^3$ | $3,2 \times 10^3$ | $2,8 \times 10^3$ |

Tabla 5 - Características del rendimiento

| POSICIÓN DEL SELECTOR DE MODO | MANDO DE LASTRE DE GAS | | | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------|---|---|--|--|
| | Cerrado (posición "0") | | Caudal bajo (posición "I") | | Caudal alto (posición "II") | |
| Modo Alto vacío ● | Presión final total | | Presión final total | | Presión final total | |
| | mbar | Pa | mbar | Pa | mbar | Pa |
| | 2×10^{-3} | 2×10^{-1} | 3×10^{-2} | 3 | $1,2 \times 10^{-1}$ (RV3) $1,0 \times 10^{-1}$ (RV5) 6×10^{-2} (RV8/12) | $1,2 \times 10^1$ (RV3) $1,0 \times 10^1$ (RV5) 6,0 (RV8/12) |
| | Usar para obtener la mejor presión final | | Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | | Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | |
| | | | Bombas monofásicas | Bombas trifásicas | Bombas monofásicas | Bombas trifásicas |
| | | 0,06 kg h ⁻¹ | 0,04 kg h ⁻¹ | 0,22 kg h ⁻¹ (RV3/5/8) 0,29 kg h ⁻¹ (RV12) | 0,12 kg h ⁻¹ (RV3/5) 0,20 kg h ⁻¹ (RV8) 0,25 kg h ⁻¹ (RV12) | |
| Modo Alto caudal ● | Presión final total | | Presión final total | | Presión final total | |
| | mbar | Pa | mbar | Pa | mbar | Pa |
| | 3×10^{-2} | 3 | 6×10^{-2} (RV3/5) 4×10^{-2} (RV8/12) | 6 (RV3/5) 4 (RV8/12) | $1,2 \times 10^{-1}$ (RV3) $1,0 \times 10^{-1}$ (RV5) 6×10^{-2} (RV8/12) | $1,2 \times 10^1$ (RV3) $1,0 \times 10^1$ (RV5) 6,0 (RV8/12) |
| | Usar para presión de entrada continua superior a 50 mbar/5 x 10 ³ Pa | | Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | | Máxima velocidad de bombeo de vapor de agua | |
| | | | Bombas monofásicas | Bombas trifásicas | Bombas monofásicas | Bombas trifásicas |
| | | 0,06 kg h ⁻¹ | 0,04 kg h ⁻¹ | 0,22 kg h ⁻¹ (RV3/5/8) 0,29 kg h ⁻¹ (RV12) | 0,12 kg h ⁻¹ (RV3/5) 0,20 kg h ⁻¹ (RV8) 0,25 kg h ⁻¹ (RV12) | |

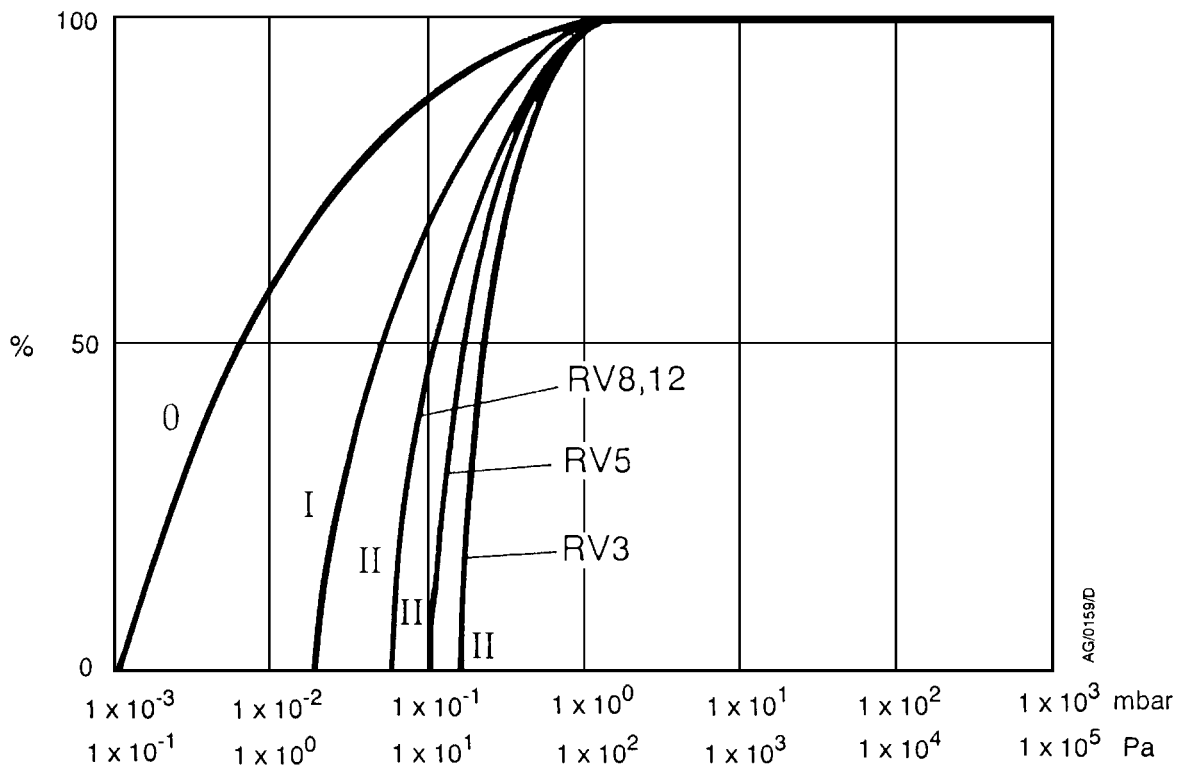
2.2.2 Características del rendimiento

Nota: Las características de rendimiento descritas a continuación son para el uso con aceite de hidrocarburo.

Las posiciones del selector de modo y del mando de lastre de gas definen las características de rendimiento de la bomba. Dichas características se indican en la [Tabla 3](#) y la [Tabla 4](#).

En la [Tabla 5](#) se indica el vacío final y la máxima presión de entrada de vapor de agua para cada una de las seis posibles combinaciones de las posiciones del mando. Las curvas 0, I y II en la [Figura 2](#) muestran la relación entre la presión de entrada y la velocidad de bombeo para el modo Alto vacío ▲.

Figura 2 - Características de rendimiento en modo Alto vacío (velocidad de bombeo en función de la presión de entrada)



2.3 Datos mecánicos

Tabla 6 - Datos mecánicos

| Parámetro | Datos de referencia | | | |
|---|---------------------------|------------|------------|-------------|
| Dimensiones | Véase la Figura 3 | | | |
| Nivel de protección (IEC 34-5: 1981) | | | | |
| Bombas monofásicas | IP44 | | | |
| Bombas trifásicas | IP54 | | | |
| Máximo ángulo de inclinación | 10° | | | |
| Velocidad de rotación del motor | | | | |
| Fuente de alimentación eléctrica de 50 Hz | 1.470 r min ⁻¹ | | | |
| Fuente de alimentación eléctrica de 60 Hz | 1.760 r min ⁻¹ | | | |
| Masa máxima | RV3 | RV5 | RV8 | RV12 |
| Bombas con motor, sin aceite | 25,0 kg | 25,0 kg | 28,0 kg | 29,0 kg |
| Bombas de eje desnudo | 14,0 kg | 14,0 kg | 16,5 kg | 17,5 kg |

2.4 Datos de ruido y vibración

Tabla 7 - Datos de ruido y vibración

| Parámetro | Datos de referencia |
|-----------------------------|---------------------|
| Presión acústica* | |
| Bombas monofásicas | 48 dB (A) |
| Bombas trifásicas | 50 dB (A) |
| Intensidad de la vibración† | |
| Bombas monofásicas | Clase 1C |
| Bombas trifásicas | Clase 1C |

* Medida en vacío final a 1 metro del extremo de la bomba según ISO 11201, modo Alto vacío ♣, funcionamiento a 50 Hz.

† Medida en el puerto de entrada según ISO 2372 (1974).

2.5 Datos de lubricación

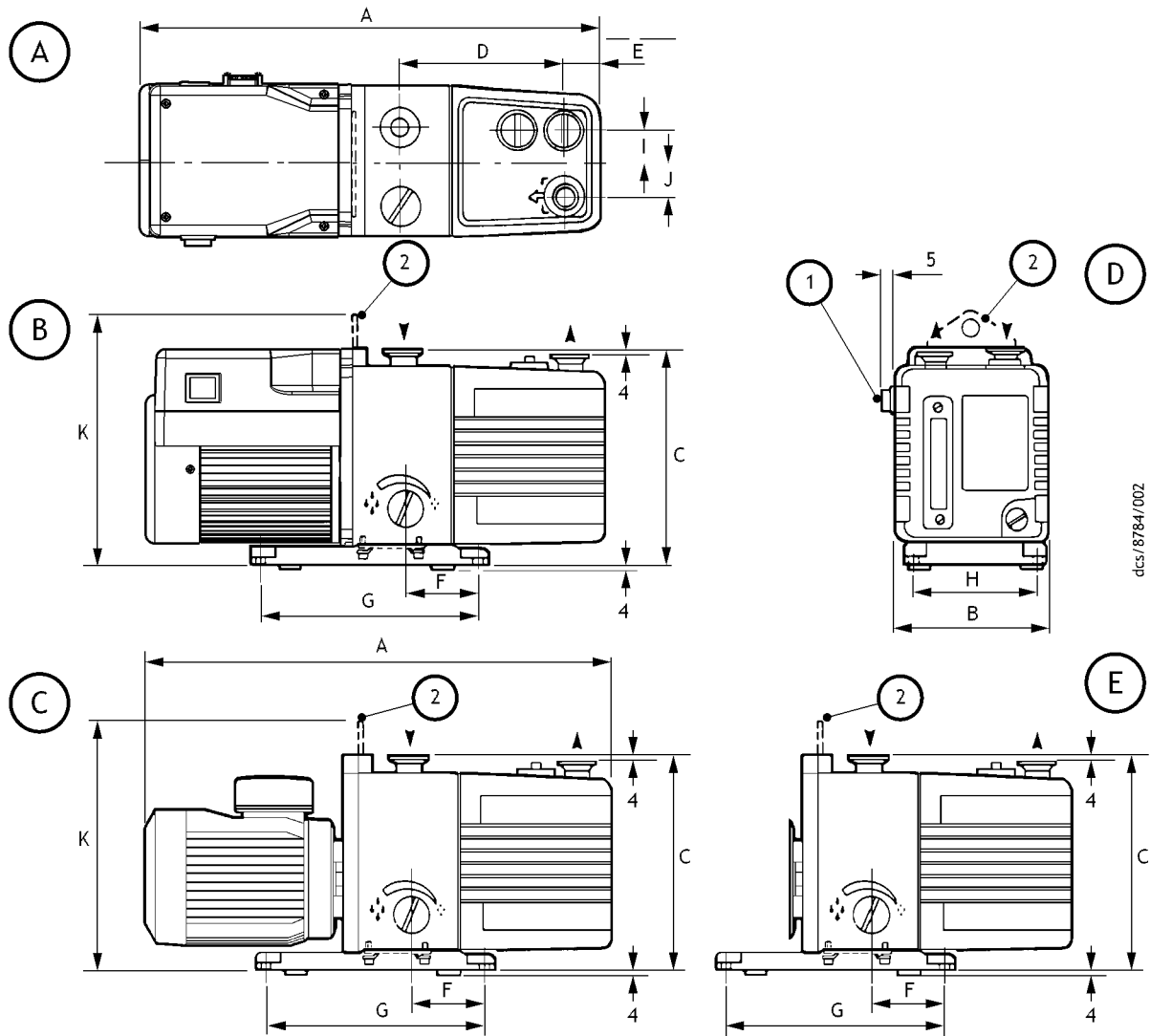
Nota: Pueden solicitarse las fichas técnicas de seguridad del material para los aceites de bombas rotativas de Edwards.

Tabla 8 - Datos de lubricación

| Parámetro | Datos de referencia | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Aceite recomendado* | | | | |
| Bombas aptas para hidrocarburos | Edwards Ultragrade 19 | | | |
| Bombas aptas para PFPE | Krytox 1506 o Fomblin 06/6 | | | |
| Capacidad de aceite | RV3 | RV5 | RV8 | RV12 |
| Máxima | 0,70 litros | 0,70 litros | 0,75 litros | 1,00 litros |
| Mínima | 0,42 litros | 0,42 litros | 0,45 litros | 0,65 litros |

* Es posible que sea necesario un aceite distinto para accionar la bomba cuando la temperatura ambiente exceda los límites especificados en la Sección 2.1 o para optimizar el rendimiento de la bomba cuando se bombeen vapores condensables.

Figura 3 - Dimensiones (mm)



dcs/8784/002

1. Interruptor de encendido/apagado (solamente bombas monofásicas)
2. Soporte de elevación (solamente bombas RV8 y RV12; las bombas RV3 y RV5 están equipadas con un asa)

- A. Vista superior de la bomba monofásica
- B. Vista lateral de la bomba monofásica
- C. Vista lateral de la bomba trifásica
- D. Vista frontal de la bomba monofásica
- E. Vista lateral de la bomba de eje desnudo

| Bomba | A* | A† | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|
| RV3 | 430 | 429 | 158 | 225 | 127 | 29 | 78 | 230 | 120 | 37 | 32 | - |
| RV5 | 430 | 429 | 158 | 225 | 127 | 29 | 78 | 230 | 120 | 37 | 32 | - |
| RV8 | 470 | 429 | 158 | 225 | 161 | 35 | 78 | 230 | 120 | 37 | 32 | 261 |
| RV12 | 439 | 429 | 158 | 225 | 181 | 35 | 78 | 230 | 120 | 37 | 32 | 261 |

* Bombas monofásicas.

† Bombas trifásicas.

2.6 Datos eléctricos: bombas monofásicas

Nota: Edwards recomienda el uso de fusibles de la máxima capacidad especificada en la [Tabla 9](#) y la [Tabla 10](#). No se deben usar fusibles de una capacidad superior.

El motor de doble tensión y doble frecuencia está diseñado para una fuente de alimentación eléctrica monofásica y es adecuado para el funcionamiento a 50 Hz o 60 Hz. Se puede conmutar la tensión nominal de la fuente de alimentación del motor de forma manual entre 110-120 V y 220-240 V (consulte la [Sección 3.7.1](#)).

Cuando se pone en marcha una bomba fría, el motor consume la corriente de arranque que se muestra en la [Tabla 9](#) y la [Tabla 10](#) durante varios segundos, de modo que se debe usar un fusible lento para evitar fallos del fusible innecesarios durante el arranque de la bomba. En el plazo de cinco minutos, a medida que el aceite de la bomba se calienta, el consumo de corriente se reducirá lentamente hasta que alcance la corriente de carga máxima especificada en la [Tabla 9](#) y la [Tabla 10](#).

Tabla 9 - Datos eléctricos (bombas monofásicas con número de componentes -903 o -906)

| Bomba | Tensión nominal (V) | Frecuencia (Hz) | Potencia (W) | Corriente de carga máxima (A) | Capacidad máxima del fusible (A) |
|----------------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| RV3, RV5, RV8 y RV12 | 220-240 | 50 | 450 | 3,4 | 5 |
| | 230-240 | 60 | 550 | 3,0 | 5 |
| | 110 | 50 | 450 | 6,8 | 13 |
| | 115-120 | 60 | 550 | 6,9 | 13 |

Tabla 10 - Datos eléctricos (bombas monofásicas con número de componentes -904)

| Bomba | Tensión nominal (V) | Frecuencia (Hz) | Potencia (W) | Corriente de carga máxima (A) | Capacidad máxima del fusible (A) |
|----------------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|
| RV3, RV5, RV8 y RV12 | 200 | 50 | 450 | 4,2 | 5 |
| | 200-210 | 60 | 550 | 4,1 | 5 |
| | 100 | 50 | 450 | 8,3 | 13 |
| | 100-105 | 60 | 550 | 8,0 | 13 |

Nota: El tipo de fusible elegido debe ser de tipo de retardo temporal CC o de tipo M; en el Reino Unido debe ser del tipo BS 88.

2.7 Datos eléctricos: bombas trifásicas

El motor de doble tensión y doble frecuencia está diseñado para una fuente de alimentación eléctrica trifásica y es apto para funcionar a 50 o 60 Hz. Se puede conmutar la tensión de la fuente de alimentación nominal del motor de forma manual entre 220-240 V y 380-460 V (consulte la [Sección 3.8.1](#)). Las bombas se suministran previamente programadas para tensiones nominales de 380-460 V.

Cuando se pone en marcha una bomba fría, el motor consumirá la corriente de arranque mostrada en la [Tabla 11](#) durante 0,5 segundos. A continuación, esta corriente se reducirá rápidamente a medida que el motor alcanza la velocidad de rotación nominal. En el plazo de cinco minutos, a medida que el aceite y la bomba se calientan, el consumo de corriente se reducirá lentamente hasta que alcance como máximo la corriente de carga máxima especificada en la [Tabla 11](#).

Cuando se pone en marcha una bomba caliente, el motor consumirá la corriente de arranque mostrada en la [Tabla 11](#) durante 0,5 segundos. A continuación, el consumo de corriente descenderá inmediatamente como máximo hasta la corriente de carga máxima.

Para proteger la bomba de cortocircuitos eléctricos y de fallos de la conexión de tierra, se emplearán fusibles de Clase CC con los valores mostrados en la [Tabla 11](#) en el punto de conexión a la red. Si no están disponibles dichos fusibles en el país de uso, se pueden usar los fusibles europeos de tipo aM con la misma capacidad.

Tabla 11 - Datos eléctricos (bombas trifásicas con número de componentes -905)

| Bomba | Tensión nominal (V) | Frecuencia (Hz) | Potencia (W) | Corriente de carga máxima (A) | Corriente de arranque (A) | Capacidad máxima del fusible (A) |
|------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| RV3 y RV5 | 200-220 | 50 | 250 | 1,7 | 10,2 | 2,5 |
| | 200-230 | 60 | 300 | 1,7 | 10,2 | 2,5 |
| | 380-415 | 50 | 250 | 1,0 | 5,7 | 2,5 |
| | 460 | 60 | 300 | 1,0 | 7,0 | 2,5 |
| RV8 y RV12 | 200-208 | 50 | 450 | 2,5 | 14,0 | 4,0 |
| | 200-230 | 60 | 550 | 2,9 | 12,0 | 4,0 |
| | 380-415 | 50 | 450 | 1,5 | 9,0 | 2,5 |
| | 460 | 60 | 550 | 1,5 | 8,7 | 2,5 |

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

3 Instalación

3.1 Seguridad

ADVERTENCIA



Edwards recomienda que no se use una bomba RV apta para hidrocarburos para bombear sustancias peligrosas. Las bombas aptas para PFPE son adecuadas para aplicaciones de oxígeno: consulte la [Sección 8](#).

Siga las instrucciones de seguridad de esta sección y tome las precauciones adecuadas. En caso contrario, pueden ocasionarse lesiones a las personas y daños al equipo.

Evite que cualquier parte del cuerpo humano entre en contacto con el vacío.

Asegúrese de que la bomba RV es adecuada para la aplicación. Si existe alguna duda sobre la idoneidad de la bomba RV para la aplicación concreta en que se desea utilizar, consulte las directrices de Edwards sobre bombas de vacío y seguridad de sistemas de vacío (véanse las publicaciones asociadas al final de la lista de contenidos que aparece al inicio de este manual).

La bomba RV debe instalarla un técnico certificado que haya recibido la formación adecuada. Cuando instale la bomba, siga las instrucciones de seguridad indicadas a continuación, especialmente cuando conecte la bomba a un sistema existente. Se proporciona más información sobre las precauciones específicas de seguridad en los puntos apropiados de las instrucciones.

- Use la vestimenta de seguridad apropiada si va a trabajar con componentes contaminados.
- Ventile y purgue el sistema de vacío antes de empezar la instalación.
- Asegúrese de que el técnico de la instalación está familiarizado con los procedimientos de seguridad relacionados con el aceite de la bomba y los productos tratados por el sistema de bombeo. Tome las precauciones adecuadas para evitar la inhalación de neblina aceitosa y el contacto cutáneo excesivo con el aceite de la bomba, ya que la exposición prolongada puede ser perjudicial.
- Desconecte el resto de componentes del sistema de bombeo de la fuente de alimentación eléctrica para que no se puedan poner en funcionamiento de forma accidental.
- Coloque los cables de la fuente de alimentación eléctrica de forma segura para evitar tropiezos.

3.2 Consideraciones sobre el diseño del sistema

Tenga en cuenta los siguientes aspectos al diseñar el sistema de bombeo:

- Utilice una válvula adecuada para aislar la bomba del sistema de vacío a fin de permitir que la bomba se caliente antes de bombear vapores condensables, o como protección adicional del sistema cuando la bomba esté desconectada.
- Evite niveles elevados de calor de los gases de proceso en la bomba; de lo contrario, es posible que la bomba se sobrecaliente y se agarrote, y que se abra el disyuntor térmico del motor.
- Si a bomba se usa en una temperatura ambiente elevada con un caudal elevado de gas, la temperatura del cuerpo de la bomba puede exceder los 70 °C, por eso, para evitar el contacto con las superficies calientes se deben colocar protectores adecuados.
- Asegúrese de que las tuberías de escape no pueden obstruirse. Se muestra la máxima presión de escape en la [Tabla 2](#). Si se instala una válvula de aislamiento de escape, asegúrese de que no se pueda accionar la bomba con la válvula cerrada.
- Realice una purga de gas inerte cuando apague el sistema de bombeo, a fin de diluir gases peligrosos en concentraciones seguras. Hay disponible un adaptador de lastre de gas como accesorio para la introducción del gas de purga en la bomba (véase la [Sección 7.4.8](#)).

3.3 Desembalaje e inspección

1. Extraiga todos los materiales del embalaje y saque la bomba.
2. Extraiga las cubiertas protectoras de los puertos de entrada y salida e inspeccione la bomba. Si está dañada, informe al proveedor y al transportista por escrito en el plazo de tres días; indique el número del componente de la bomba con el número de pedido y el número de factura del proveedor. Conserve todos los materiales del embalaje para la inspección. No utilice la bomba si está dañada.

Si la bomba no se tiene que usar de inmediato, sustituya las cubiertas protectoras. Almacene la bomba en las condiciones adecuadas, como se describe en la [Sección 6.1](#).

3.4 Ubicación de la bomba



ADVERTENCIA

Utilice un equipo de elevación adecuado para mover la bomba RV8 o la RV12. La masa de la bomba RV8 y la bomba RV12 es de aproximadamente 29 kg.

Las bombas RV3 y RV5 disponen de una asa que permite moverlas con la mano. Si se usa un equipo de elevación mecánica, no conecte el equipo al asa; para conseguir una mejor estabilidad debe utilizar eslingas alrededor del motor y del cuerpo de la bomba.

No levante las bombas RV8 y RV12 con la mano; conecte el equipo de elevación mecánica al soporte de elevación colocado sobre la bomba. No se necesitan eslingas para transportar las bombas RV8 y RV12.

Sitúe la bomba en una plataforma plana y firme. Coloque la bomba de forma que el visor del nivel de aceite sea visible y que el tapón de llenado de aceite, el tapón de vaciado de aceite, el selector de modo y el mando de lastre de gas estén accesibles.

Si la bomba se va a colocar dentro de un recinto cerrado, para garantizar que la temperatura ambiente alrededor de la bomba no sea superior a 40 °C, es necesario que exista una ventilación adecuada en ambos extremos de la bomba. Debe haber un mínimo de 25 mm de espacio entre la bomba y las paredes del recinto.

3.5 Llenado de la bomba con aceite



ADVERTENCIA

No debe usarse una bomba apta para hidrocarburos para procesar oxígeno en concentraciones superiores a un 25 % del volumen, ya que existe riesgo de incendio o explosión en el depósito de aceite de la bomba. Hay bombas aptas para PFPE disponibles: consulte la [Sección 8](#).

Llene la bomba con aceite según se describe a continuación. Consulte la [Sección 2.5](#) para obtener más información sobre el aceite recomendado. Consulte la [Figura 1](#) para relacionar los números de componentes que aparecen entre paréntesis.

1. Quite uno de los tapones de llenado de aceite (6).
2. Vierta aceite en la bomba hasta que el nivel de aceite alcance la marca MAX del bisel de la parte superior del visor (8). Si el nivel de aceite supera la marca MAX, quite el tapón de vaciado (9) y vacíe el exceso de aceite de la bomba.
3. Tras unos minutos, vuelva a comprobar el nivel de aceite. Si el nivel de aceite se encuentra por debajo de la marca MAX, vierta más aceite en la bomba.
4. Vuelva a colocar el tapón de llenado de aceite. Apriételo firmemente con la mano, pero no en exceso.

3.6 Montaje del motor (solamente bombas de eje desnudo)

Para una bomba de eje desnudo, monte el motor en la bomba: consulte la Sección 9.

3.7 Instalación eléctrica: bombas monofásicas

3.7.1 Comprobación y configuración del motor

ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor se configura correctamente para la fuente de alimentación eléctrica local. Si la bomba se utiliza con el motor sin configurar correctamente con respecto a la fuente de alimentación, el motor resultará dañado.

Consulte la Figura 4 para relacionar los números de componentes que aparecen entre paréntesis.

Asegúrese de que la tensión que se muestra en el interruptor selector de tensión (3) en la cubierta del motor se corresponde con la tensión de la fuente de alimentación local. En caso contrario, cambie la configuración del motor de la bomba para que se corresponda con la tensión de la fuente de alimentación local. Utilice el siguiente procedimiento.

1. Desenrosque los dos tornillos de sujeción (6) que fijan la cubierta del interruptor selector de tensión (5).
2. Extraiga la cubierta del indicador selector de tensión (5) y cambie el interruptor selector de tensión (3) a la otra posición.
3. Invierta la cubierta del interruptor selector de tensión (5) y vuelva a colocarla sobre el interruptor selector del tensión (3).
4. Vuelva a colocar los dos tornillos de sujeción (6).

3.7.2 Conexión de la bomba a la fuente de alimentación eléctrica



ADVERTENCIA

Asegúrese de que la instalación eléctrica de la bomba RV cumple con los requisitos de seguridad locales y nacionales. Debe conectarse a una fuente de alimentación eléctrica protegida con fusibles adecuados y con un punto de conexión a tierra apropiado.

Notas: *En el Reino Unido, si se usa una clavija de 13 A, debe cumplir con la norma BS1363A y llevar un fusible de 13 A que cumpla la norma BS1362.*

Para evitar que el motor de la bomba se arranque automáticamente si la fuente de alimentación eléctrica se reinicia después de un fallo de la propia fuente de alimentación, conecte la bomba a la fuente de alimentación eléctrica mediante un equipo regulador adecuado, que debe reiniciarse manualmente tras un fallo de la fuente de alimentación eléctrica.

Efectúe las conexiones eléctricas en el motor de la bomba con un zócalo para cable IEC 320 (tipo de estado frío) que cumpla con las normas eléctricas locales.

Para cumplir con las normas de la CSA, deben utilizarse solamente cables y conectores de alimentación con certificación CSA/UL. Los cables deben ser de tipo SJT (mínimo) y deben incorporar un conductor a tierra. Los conductores del cable deben tener un valor mínimo de 18 AWG. La temperatura del cable debe ser igual a 70 °C o superior.

Si la bomba RV se proporcionó con un cable de alimentación eléctrica, el cable se debe equipar con un conector IEC moldeado en un extremo. El otro extremo del cable puede llevar una clavija adecuada para la fuente de alimentación eléctrica local. Un cable sin clavija contendrá hilos con los siguientes códigos de colores:

| Color | Uso |
|------------------|--------|
| Verde y amarillo | Tierra |
| Azul | Neutro |
| Marrón | Activo |

1. Asegúrese de que el interruptor encendido/apagado del motor ([Figura 4](#), componente 4) está en la posición de apagado.
2. Introduzca el conector IEC moldeado del extremo del cable en el conector de zócalo eléctrico del motor ([Figura 4](#), componente 2).
3. Conecte la clavija (si la hay) de otro extremo del cable a la fuente de alimentación eléctrica. Si no hay clavija, conecte los hilos del cable a los terminales correctos de la fuente de alimentación eléctrica.

3.7.3 Comprobación de la dirección de la rotación

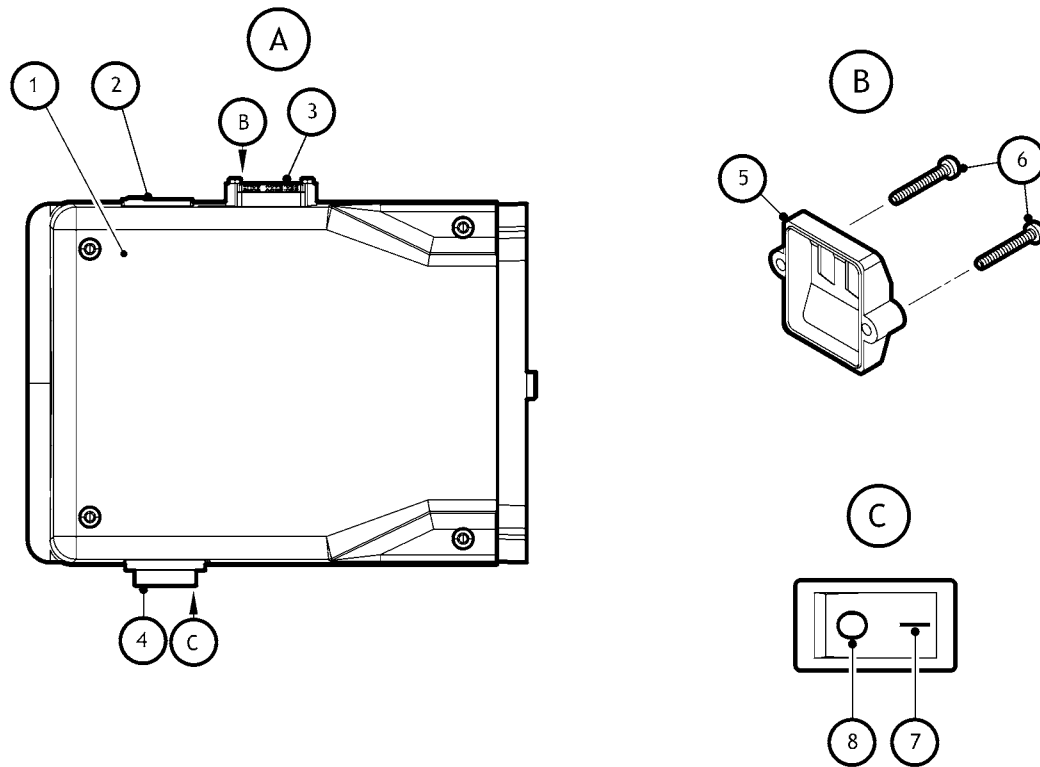
ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor de la bomba gire en la dirección correcta. En caso contrario, la bomba y el sistema de vacío se pueden presurizar.

Consulte la [Figura 1](#) para relacionar los números de componentes que aparecen entre paréntesis.

1. Observe el ventilador de refrigeración del motor a través de la cubierta del mismo (13).
2. Utilice el interruptor encendido/apagado (12) para conectar la fuente de alimentación eléctrica al motor durante unos segundos.
3. Compruebe que el ventilador de refrigeración del motor gira en la dirección correcta (14) indicada con la flecha en la cubierta del ventilador del motor. Si la dirección de la rotación no es correcta, desactive la fuente de alimentación eléctrica inmediatamente y póngase en contacto con el proveedor o con Edwards para obtener más información.

Figura 4 - Configuración de la tensión del motor: bombas monofásicas



- A. Vista superior del motor
- B. Vista de la cubierta del interruptor selector de tensión
- C. Vista del interruptor de encendido/apagado

- 1. Caja de conexiones
- 2. Conector de zócalo eléctrico
- 3. Interruptor selector de tensión
- 4. Interruptor de encendido/apagado
- 5. Cubierta del interruptor selector de tensión
- 6. Tornillos de sujeción
- 7. Posición 'I' (encendido)
- 8. Posición '0' (apagado)

3.8 Instalación eléctrica: bombas trifásicas

3.8.1 Comprobación y configuración del motor

ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor se configura correctamente para la fuente de alimentación eléctrica local. Si la bomba se utiliza con el motor sin configurar correctamente con respecto a la fuente de alimentación, el motor resultará dañado.

1. Extraiga los tornillos que fijan la cubierta de la caja de conexiones del motor. Retire la cubierta.
2. Extraiga el conector del cable del interior de la caja de terminales y coloque el conector del cable en el cable haciéndolo pasar por el orificio lateral de la caja de terminales.
3. Asegúrese de que el motor se configura correctamente para la fuente de alimentación eléctrica local. Si es necesario, vuelva a configurar las conexiones (Figura 5 y Figura 6, componente 1) para adaptarlas a la fuente de alimentación eléctrica local:
 - Para fuentes de alimentación eléctricas de 200-230 V, las conexiones se deben configurar como se muestra en la Figura 5.
 - Para fuentes de alimentación eléctricas de 380-460 V, las conexiones se deben configurar como se muestra en la Figura 6.

3.8.2 Conexión de la bomba a la fuente de alimentación eléctrica local



ADVERTENCIA

Asegúrese de que la instalación eléctrica de la bomba RV cumple con los requisitos de seguridad locales y nacionales. Debe conectarse a una fuente de alimentación eléctrica protegida con fusibles adecuados y con un punto de conexión a tierra apropiado.

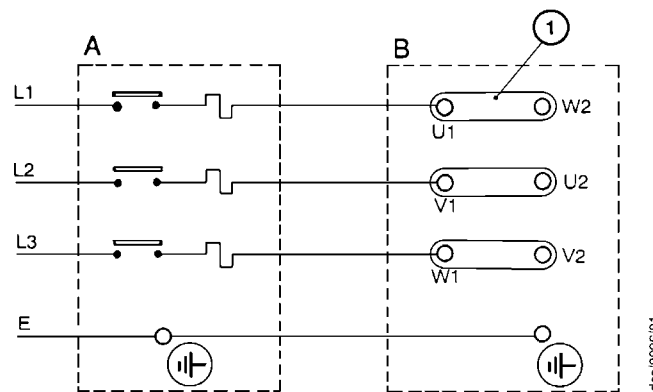
Notas: Para evitar que el motor de la bomba se arranque automáticamente si la fuente de alimentación eléctrica se reinicia después de un fallo de la propia fuente de alimentación, conecte la bomba a la fuente de alimentación eléctrica mediante un equipo regulador adecuado, que debe reiniciarse manualmente tras un fallo de la fuente de alimentación eléctrica.

Para cumplir con las normas de la CSA (Canadian Standards Association), se debe incorporar un interruptor o un disyuntor en la fuente de alimentación eléctrica de la bomba. El interruptor o el disyuntor debe estar cerca de la bomba, debe ser accesible fácilmente y debe marcarse claramente para identificar que es el dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación eléctrica de la bomba.

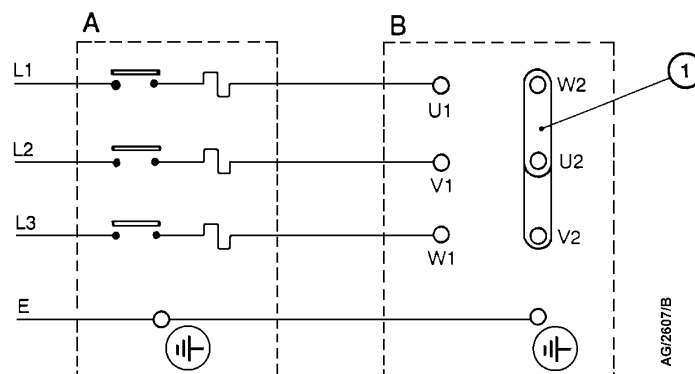
Edwards recomienda que se conecte el motor a la fuente de alimentación eléctrica por medio de un motor de arranque o un disyuntor que disponga de protección térmica frente a sobreintensidad que se pueda ajustar conforme a los valores de la corriente de carga máxima que se muestran en la Tabla 11. La capacidad del fusible que se proporciona en la Tabla 11 solamente sirven como guía. El proveedor del disyuntor térmico puede especificar valores distintos para garantizar el funcionamiento correcto del fusible y del disyuntor. Asegúrese de que el fusible usado sea adecuado para las corrientes de arranque indicadas en la Tabla 11.

1. Extraiga la cubierta de la caja de conexiones del motor.
2. Extraiga el conector del cable del interior de la caja de terminales y coloque el conector del cable en el cable haciéndolo pasar por el orificio lateral de la caja de terminales. Con una herramienta debe ajustarse con un par de torsión de 3,75 Nm.
3. Pase el cable de la fuente de alimentación eléctrica a través del conector del cable. El diámetro del cable de la fuente de alimentación eléctrica debe estar entre 7 y 11 mm.

4. Utilice conectores engarzados aislados para conectar los hilos del cable a los terminales U1, V1 y W1 y al punto de tierra de la caja de conexiones, tal y como se muestra en la [Figura 5](#) y la [Figura 6](#). Debe apretar la conexión del terminal de conexión a tierra con un par de torsión de entre 2,13 y 2,87 Nm.
5. Apriete la tuerca abovedada del conector del cable hasta que la funda exterior del cable se ajuste con firmeza. Con una herramienta, debe apretarse con un par de torsión de 2,5 Nm, pero no en exceso.
6. Asegúrese de que la junta de la cubierta se coloca de forma correcta y, a continuación, vuelva a colocar la cubierta en la caja de conexiones y fíjela con los tornillos.

Figura 5 - Conexiones eléctricas trifásicas: 200-230 V


- A. Motor de arranque/Contactador 1. Conexiones
 B. Caja de conexiones del motor

Figura 6 - Conexiones eléctricas trifásicas: 380-460 V


- A. Motor de arranque/Contactador 1. Conexiones
 B. Caja de conexiones del motor

3.8.3 Comprobación de la dirección de la rotación

ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor de la bomba gire en la dirección correcta. En caso contrario, la bomba y el sistema de vacío se pueden presurizar.

1. Consulte la [Figura 1](#). Observe el ventilador de refrigeración del motor a través de la cubierta del mismo (13).
2. Conecte la fuente de alimentación eléctrica al motor durante unos segundos.
3. Compruebe que el ventilador de refrigeración del motor gira en la dirección correcta indicada con la flecha en la placa de montaje del motor. Si la dirección de la rotación es incorrecta:
 - Desconecte la fuente de alimentación eléctrica inmediatamente.
 - Aísle la bomba de la fuente de alimentación eléctrica.
 - Extraiga la cubierta de la caja de conexiones e intercambie los hilos L1 y L3: consulte la [Figura 5](#) y la [Figura 6](#).
 - Vuelva a colocar la cubierta de la caja de conexiones.

3.9 Conexiones de entrada y de salida



ADVERTENCIA

Conecte el escape a una planta de tratamiento adecuada para evitar la descarga de gases y vapores peligrosos en la atmósfera circundante. Utilice un colector para evitar que el drenaje de vapor condensado contaminado vuelva a la bomba.

Antes de conectar la bomba al sistema de vacío, instale el anillo de centrado y el filtro de entrada (suministrado con la bomba) en el puerto de entrada de la bomba (véase la [Figura 3](#) [componente 4]).

Tenga en cuenta la siguiente información cuando conecte la bomba al sistema de vacío. Consulte la [Sección 7](#) para obtener más información de los accesorios mencionados a continuación. Utilice las conexiones estándar NW25 (no suministradas) cuando conecte la bomba.

- Para obtener velocidades de bombeo óptimas, asegúrese de que las tuberías conectadas a la entrada de la bomba sean lo más cortas posibles y tengan un diámetro interno de 25 mm o superior.
- Apoye la tuberías de vacío para no forzar las juntas de acoplamiento.
- Si es preciso, incorpore fuelles flexibles en las tuberías del sistema para reducir la transmisión de vibraciones y para evitar forzar las juntas de acoplamiento. Si usa fuelles flexibles, asegúrese de que estos fuelles tengan una resistencia máxima a la presión superior a la presión más alta que pueda generarse en el sistema. Edwards recomienda usar fuelles flexibles Edwards.
- Utilice un separador de entrada adecuado si se van a bombear vapores condensables o si la bomba se tiene que utilizar para aplicaciones con mucho polvo.
- Utilice una válvula adecuada para aislar la bomba del sistema de vacío si se bombean vapores condensables o para mantener el vacío cuando se apague la bomba.
- Asegúrese de que las superficies selladas estén limpias y no presenten arañazos.

En cualquiera de las siguientes circunstancias, es recomendable montar un filtro de aceite antiniebla en la salida de la bomba:

- Si se usa la bomba con el mando de lastre de gas abierto (en posición "I" o posición "II").
- Si se acciona la bomba con una presión de entrada superior a 10 mbar (1×10^3 Pa) durante periodos prolongados.
- Si la bomba se evacúa frecuentemente por debajo de la presión atmosférica.

El filtro de aceite antiniebla recogerá el aceite que se escape de la bomba, el cual puede volver a utilizarse si no está contaminado

3.10 Prueba de fugas del sistema

Realice una prueba de fugas del sistema y selle cualquier fuga que se detecte tras la instalación de la bomba RV para evitar fugas de sustancias fuera del sistema y escapes de aire en el sistema.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

4 Funcionamiento



ADVERTENCIA

No exponga ninguna parte del cuerpo humano al vacío, ya que pueden producirse lesiones.

4.1 Implicaciones de la directiva ATEX

4.1.1 Introducción

Este equipo se ha diseñado para cumplir con los requisitos de equipos del Grupo II Categoría 3, según la Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de marzo de 1994 en lo que se refiere a la aproximación de las leyes de los estados miembros relativas a equipos y sistemas de protección concebidos para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (Directiva ATEX)

La Categoría 3 ATEX se aplica a las fuentes potenciales de ignición internas del equipo. No se ha asignado una Categoría ATEX en lo referente a las fuentes de ignición potenciales de la parte exterior del equipo, ya que el equipo no se ha diseñado para su uso en lugares en los que exista una atmósfera externa potencialmente explosiva.

Durante el funcionamiento normal, no hay ninguna fuente potencial de ignición dentro de la bomba, pero puede haber fuentes potenciales de ignición en condiciones de un funcionamiento deficiente predecible e inusual, tal y como se define en la Directiva. Por lo tanto, aunque la bomba se haya diseñado para bombear materiales y mezclas inflamables, los procedimientos de funcionamiento deben garantizar que en todas las circunstancias normales y razonablemente predecibles, dichos materiales y mezclas no se encuentren dentro de los límites de explosividad. La Categoría 3 se considera adecuada para la prevención de la ignición en casos en que se produzca una avería poco común, que permita que los materiales inflamables o las mezclas atraviesen la bomba mientras esta se encuentra dentro de los límites de explosividad.

4.1.2 Materiales inflamables/pirofóricos



ADVERTENCIA

Se deben seguir las instrucciones y tomar las precauciones descritas a continuación para asegurarse de que los gases bombeados no sobrepasen los intervalos de inflamabilidad.

Cuando haya materiales inflamables o pirofóricos dentro del equipo:

- Evite que entre aire en el equipo.
- Asegúrese de que el sistema es hermético contra fugas.
- Utilice una purga de gas inerte (por ejemplo, una purga de nitrógeno) para diluir cualquier gas o vapor inflamable que se introduzca en la entrada de la bomba, y/o utilice una purga de gas inerte para reducir la concentración de gases o vapores inflamables en la bomba y en las tuberías de escape a menos de un cuarto de los gases publicados en los límites explosivos inferiores (LEL).
- Utilice una purga de gas inerte en la conexión de lastre de gas de la bomba para evitar la condensación de vapores inflamables dentro del mecanismo de la bomba y de las tuberías de escape.

4.1.3 Purgas de gas



ADVERTENCIA

Si se utilizan purgas de gas inerte para diluir gases peligrosos a un nivel seguro, asegúrese de que la bomba rotativa de paletas RV3, RV5, RV8 o RV12 esté apagada en caso de que se produzca un fallo en el suministro de gas inerte.



ADVERTENCIA

Se deben seguir las instrucciones y tomar las precauciones descritas a continuación para asegurarse de que los gases bombeados no sobrepasen los intervalos de inflamabilidad.

Conecte la purga de gas inerte para extraer aire de la bomba y de las tuberías de escape antes de que empiece el proceso. Desconecte el caudal de la purga al final del proceso solo después de que los gases o vapores inflamables restantes hayan sido purgados de la bomba y de las tuberías de escape.

Si los líquidos que producen vapores inflamables pueden estar presentes en la línea de succión de la bomba, entonces se debe dejar la purga de gas inerte en la bomba rotativa de paletas RV3, RV5, RV8 o RV12 todo el tiempo que dicho líquido esté presente. Los líquidos inflamables pueden estar presentes en la línea de succión como resultado de la condensación o pueden transferirse del proceso.

Cuando se calcula el caudal del gas inerte necesario para la dilución, tenga en cuenta el caudal máximo que pueda darse para los gases o vapores inflamables. Por ejemplo, si se usa un controlador de caudal de masa para suministrar gases inflamables al proceso, deberá calcular el caudal para gases inflamables que podría producirse si el controlador de caudal de masa está completamente abierto.

Mida continuamente el caudal de purga de gas inerte: si el caudal es inferior a la necesaria, detenga el caudal de gases o vapores inflamables en la bomba.


Nota: Lea el manual de seguridad de la bomba de vacío y del sistema de vacío (número de publicación P400-40-888), suministrado con la bomba.

4.2 Uso de los mandos de la bomba


4.2.1 Introducción

Utilice el selector de modo (Figura 1, componente 11) y el mando de lastre de gas (Figura 1, componente 5) para optimizar el rendimiento de la bomba RV para una aplicación determinada. Las características de rendimiento de la bomba con los diferentes ajustes de control se muestran en la Tabla 3 y la Tabla 4. La posición del selector de modo y del mando de lastre de gas se pueden cambiar tanto si la bomba está apagada como si está en funcionamiento.


4.2.2 Selector de modo

Nota: La bomba se suministra con el modo Alto vacío  seleccionado. Si está seleccionado el modo Alto vacío y el selector de modo no se puede girar manualmente para seleccionar el modo Alto caudal, para girarlo utilice una herramienta adecuada colocada en la parte plana del selector de modo.

El selector de modo controla el caudal de aceite con presión hasta la fase de alto vacío de la bomba (véase la [Sección 1.4.1](#)). El selector de modo se puede girar a una de las dos posiciones de la siguiente forma:

Para seleccionar el modo Alto vacío , gire el selector de modo completamente hacia la derecha y ajústelo manualmente. Cuando se ha seleccionado el modo Alto vacío, existe una separación de unos 3 mm entre el selector de modo y la cara interna del panel lateral de la bomba. Utilice este modo:

- para conseguir el vacío final;
- para bombear gases limpios;
- para bombear vapores condensables limpios.

Para seleccionar el modo Alto caudal , gire el selector de modo completamente hacia la izquierda hasta que toque la cara interna del panel lateral de la bomba. A continuación, apriete suavemente con la mano. Utilice este modo:

- para funcionamiento prolongado con alto caudal de gas (es decir, presión de entrada > 50 mbar);
- para bombear vapores condensables sucios;
- para descontaminar el aceite.

4.2.3 Mando de lastre de gas

Utilice el mando de lastre de gas para cambiar la cantidad de aire (o gas inerte) introducido en la fase de vacío bajo de la bomba (consulte la [Sección 1.4.2](#)). El uso del lastre de gas evitará la condensación de vapores en la bomba; los gases condensados contaminarían el aceite. El mando de lastre de gas se puede girar para seleccionar una de las tres posiciones de la siguiente forma:

Para seleccionar el lastre de gas cerrado, gire el mando a la posición "0". Utilice esta configuración:

- para conseguir el vacío final;
- para bombear gases secos.

Para seleccionar el lastre de gas de caudal bajo, gire el mando a la posición "I". Utilice esta configuración:

- para bombear concentraciones bajas de vapores condensables;
- para descontaminar el aceite.

Para seleccionar el lastre de gas de caudal alto, gire el mando a la posición "II". Utilice esta configuración:

- para bombear concentraciones altas de vapores condensables.

Si se usa el lastre de gas de caudal bajo o de caudal alto, se producirá un aumento de la velocidad de pérdida de aceite de la bomba. Siempre que sea posible, Edwards recomienda que se seleccione el lastre de gas de caudal bajo (posición "I"), en lugar del lastre de gas de caudal alto (posición "II") a fin de reducir al mínimo la pérdida de aceite.



4.3 Procedimiento de puesta en marcha



ADVERTENCIA

Asegúrese de que el diseño del sistema no permite que las tuberías de escape se bloqueen.

Si el aceite está contaminado, si la temperatura de la bomba es inferior a 12 °C o si la tensión de la fuente de alimentación eléctrica es más de un 10 % inferior a la tensión más baja especificada en el indicador de tensión (Figura 4, componente 3), la bomba puede funcionar a una velocidad reducida durante unos minutos. En bombas monofásicas, si la bomba continua funcionando a velocidad reducida, se abrirá el disyuntor térmico del motor y se parará la bomba. Si el motor se ha enfriado, el disyuntor térmico se reiniciará automáticamente y la bomba volverá a arrancar.



1. Compruebe que el nivel de aceite de la bomba se encuentra entre las marcas MAX y MIN del bisel del visor del nivel de aceite; si no es así, consulte la [Sección 5.3](#).
2. Gire el selector de modo completamente hacia la derecha para seleccionar el modo Alto vacío  o completamente hacia la izquierda para seleccionar el modo Alto caudal , según sea necesario (consulte la [Sección 4.2.2](#)).
3. Gire el mando de lastre de gas a la posición "0", "I" o "II", según sea necesario (consulte la [Sección 4.2.3](#)).
4. Conecte la fuente de alimentación eléctrica a la bomba; en las bombas monofásicas use el interruptor de encendido/apagado.
5. Con el fin de conseguir el vacío final, para bombear vapores condensables o descontaminar el aceite de la bomba, consulte los procedimientos indicados en la [Sección 4.4](#), [4.5](#) y la [4.6](#) respectivamente. Para otros fines, abra la válvula de aislamiento del sistema de vacío.

4.4 Para conseguir el vacío final

Si la bomba no alcanza el rendimiento especificado en la [Sección 2.2](#), asegúrese de que esto no se debe al diseño del sistema antes de ponerse en contacto con el proveedor o con Edwards para obtener más información. En particular, la presión del vapor de todos los materiales usados en el sistema de vacío (incluido el aceite de la bomba, véase a continuación) debe ser mucho más baja que el vacío final de la bomba especificado. Consulte la [Sección 5.12.3](#) para obtener una lista de causas posibles por las que no se alcanza el rendimiento especificado; sin embargo, las causas más habituales son:

- La técnica de medición de la presión o el manómetro que se utilizan no son adecuados o el manómetro está defectuoso.
- Se ha usado un aceite que no es el recomendado, y la presión del vapor del aceite es superior al vacío final de la bomba especificado.



Utilice el siguiente procedimiento para conseguir el vacío final:

1. Aísle la bomba RV del sistema de vacío.
2. Gire el selector de modo para seleccionar el modo Alto caudal , fije el mando de lastre de gas en caudal bajo (posición "I") y accione la bomba durante al menos 1 hora (o durante toda la noche) para purgar completamente el aceite de los contaminantes.
3. Gire el selector de modo para seleccionar el modo Alto vacío  y cierre el mando de gas de lastre (posición "0").

Abra la válvula de aislamiento del sistema de vacío y evacúe hasta obtener el vacío final.

4.5 Para bombear vapores condensables


Utilice el lastre de gas (mando de lastre de gas en la posición "I" o "II") cuando exista una proporción elevada de vapores condensables en los gases de proceso.

1. Cierre la válvula de aislamiento del sistema de vacío.
2. Gire el selector de modo completamente hacia la derecha para seleccionar el modo Alto vacío  o completamente hacia la izquierda para seleccionar el modo Alto caudal , según sea necesario (consulte la [Sección 4.2.2](#)).
3. Gire el mando de lastre de gas para caudal alto (posición "II") y accione la bomba durante 30 minutos para calentar el aceite; de este modo, ayudará a evitar la condensación de vapor en la bomba.
4. Fije el mando de lastre de gas en la posición necesaria para la aplicación (consulte la [Sección 4.2.3](#) y los datos en la [Tabla 3](#) y la [Tabla 4](#)).
5. Abra la válvula de aislamiento del sistema de vacío.

Tras el bombeo de vapores condensables, descontamine el aceite si es necesario: utilice el procedimiento de la [Sección 4.6](#).


4.6 Para descontaminar el aceite

El aceite de la bomba debe ser transparente, si está turbio o descolorido es que se ha contaminado con los vapores de proceso.

1. Observe el estado del aceite en el visor del nivel de aceite ([Figura 1](#), componente 8). Si el aceite está turbio o descolorido, continúe con el procedimiento del paso 2.
2. Cierre la válvula de aislamiento del sistema de vacío.
3. Gire el selector de modo completamente hacia la izquierda para seleccionar el modo Alto caudal . Fije el mando de lastre de gas en caudal bajo (posición "I").
4. Accione la bomba hasta que el aceite esté transparente.

4.7 Funcionamiento sin supervisión

La bomba RV se ha diseñado para poder funcionar sin supervisión en las condiciones de funcionamiento normales especificadas en la [Sección 2.1](#). Sin embargo, Edwards recomienda comprobar la bomba en intervalos regulares de no más de 14 días o con más frecuencia si se bombean volúmenes elevados de gas o vapor.

En bombas monofásicas, el motor está protegido por un disyuntor que aísla la bomba de la fuente de alimentación eléctrica cuando se exceden niveles de temperaturas o de corriente críticos. El disyuntor se reinicia automáticamente cuando el motor se enfría. Al comprobar la bomba, asegúrese de que esta no esté pasando un ciclo repetitivo de fallos por sobrecarga térmica y reinicio automático. En caso necesario, cambie el selector de modo al modo Alto caudal  y reduzca la carga térmica de los gases bombeados para evitar el sobrecalentamiento de la bomba.

4.8 Apagado

Edwards recomienda, como se describe en el siguiente procedimiento, descontaminar el aceite antes de apagar la bomba; de este modo se evitarán daños en la bomba producidos por los contaminantes del aceite.

1. Consulte la [Sección 4.6](#) y descontamine el aceite, si es necesario.
2. Cierre la válvula de aislamiento del sistema de vacío (si no está cerrada ya).
3. Cierre el lastre de gas (fije el mando de lastre de gas en la posición "0").
4. En bombas monofásicas, use el interruptor de encendido/apagado para apagar la bomba.
5. Desconecte la fuente de alimentación eléctrica de la bomba.

5 Mantenimiento

5.1 Información de seguridad



ADVERTENCIA

Siga las instrucciones de seguridad detalladas a continuación y tome las precauciones adecuadas. En caso de no hacerlo, pueden producirse lesiones a las personas y daños al equipo.

- Si la bomba es apta para PFPE, consulte la [Sección 8](#) antes de llevar a cabo el mantenimiento de la bomba.
- El mantenimiento de la bomba debe realizarlo un técnico certificado que haya recibido la formación adecuada. Observe los requisitos de seguridad locales y nacionales.
- Asegúrese de que el técnico de mantenimiento está familiarizado con los procedimientos relacionados con la bomba de aceite y otros productos manejados por el sistema de bombeo.
- Compruebe que todas las piezas necesarias están disponibles y que son las adecuadas antes de empezar el trabajo.
- Aísle la bomba y el resto de componentes de la fuente de alimentación eléctrica de forma que no puedan accionarse accidentalmente.
- Deje que se enfríe la bomba (de forma que la temperatura sea segura para el contacto con la piel) antes de empezar el trabajo de mantenimiento. Asegúrese de que la bomba esté apagada en caso de que el disyuntor térmico la arranque de nuevo.
- No vuelva a utilizar juntas tóricas ni sellos que estén dañados.
- Una vez terminado el mantenimiento, vuelva a comprobar la dirección de la rotación de la bomba si se ha desconectado la fuente de alimentación eléctrica.
- La bomba y el aceite de la bomba se contaminarán con las sustancias químicas del proceso que se hayan bombeado durante su funcionamiento. Asegúrese de que la bomba se ha descontaminado antes de efectuar el mantenimiento y de que se han tomado las precauciones debidas para proteger a las personas de los efectos de las sustancias peligrosas, en caso de que se haya producido la contaminación.
- No toque ni inhale los productos de la descomposición térmica de materiales fluorados que pueden presentarse si la bomba alcanza los 310 °C o más. Los materiales fluorados son seguros en su uso normal, pero pueden descomponerse en sustancias muy peligrosas (entre ellas, ácido fluorhídrico) si se alcanzan los 310 °C o más. Es posible que la bomba se haya sobrecalentado a causa de un mal uso, si se ha producido un error en el funcionamiento o porque se haya incendiado. Pueden solicitarse las fichas técnicas de seguridad del material para materiales fluorados usados en la bomba: póngase en contacto con el proveedor o con Edwards.
- En caso necesario, efectúe el mantenimiento del motor como se especifica en la información del fabricante suministrada con el motor.

5.2 Plan de mantenimiento

El plan que se muestra en la [Tabla 12](#) detalla las operaciones de mantenimiento rutinarias necesarias para llevar a cabo el mantenimiento de las bombas RV en uso normal. En dicha sección, se ofrecen instrucciones para cada operación.

Es posible que sea necesario un mantenimiento más frecuente si la bomba se usa para bombear gases y vapores corrosivos o abrasivos, tales como disolventes, sustancias orgánicas y ácidos; en dichas circunstancias, Edwards recomienda sustituir los sellos de la bomba anualmente (consulte la [Sección 7.3](#) para obtener más información sobre piezas de repuesto disponibles). En caso necesario, ajuste el plan de mantenimiento teniendo en cuenta su experiencia previa.

Al realizar el mantenimiento de la bomba RV, use piezas de repuesto y kits de mantenimiento de Edwards. Estos contienen todos los componentes necesarios para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de modo satisfactorio. Los números de componentes de las piezas de repuesto y los kits se pueden consultar en la [Sección 7.3](#).

Tabla 12 - Plan de mantenimiento

| Funcionamiento | Frecuencia | Consulte la sección |
|--|-------------------------------------|---------------------|
| Comprobación del nivel de aceite | Mensualmente | 5.3 |
| Cambio del aceite | Cada 3.000 horas de funcionamiento | 5.4 |
| Inspección y limpieza del filtro de entrada | Anualmente | 5.5 |
| Inspección y limpieza del mando de lastre de gas | Anualmente | 5.6 |
| Limpieza del visor del nivel de aceite | Anualmente | 5.7 |
| Limpieza de la cubierta del ventilador y de la carcasa del motor | Anualmente | 5.8 |
| Limpieza y revisión de la bomba | Cada 15.000 horas de funcionamiento | 5.9 |
| Colocación de paletas nuevas | Cada 30.000 horas de funcionamiento | 5.10 |
| Prueba del estado del motor | Cada 15.000 horas de funcionamiento | 5.11 |

5.3 Comprobación del nivel de aceite

Nota: *Si es preciso, se puede comprobar el nivel de aceite mientras la bomba está en funcionamiento. No obstante, la bomba se debe apagar y se deben aislar la bomba y el resto de componentes del sistema de bombeo de la fuente de alimentación eléctrica antes de verter el aceite.*

Consulte la [Figura 1](#) para relacionar los componentes que aparecen entre paréntesis.

1. Compruebe que el nivel de aceite en el visor (8) esté entre las marcas de nivel MAX y MIN del bisel del visor.
2. Si el nivel de aceite está cerca o por debajo de la marca de nivel MIN, saque uno de los tapones de llenado (6) y vierta más aceite en el depósito hasta que el aceite llegue a la marca de nivel MAX. Si el nivel de aceite supera la marca MAX, quite el tapón de vaciado (9) y vacíe el exceso de aceite de la bomba. Vuelva a colocar el tapón de llenado.
3. Si el aceite está contaminado, vacíe y vuelva a llenar la bomba con aceite limpio como se describe en la [Sección 5.4](#).

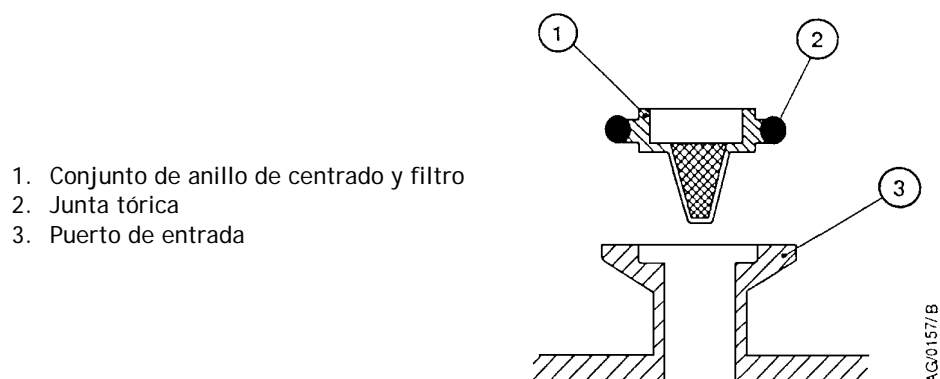
5.4 Cambio del aceite

1. Consulte la [Figura 1](#). Accione la bomba durante unos diez minutos para calentar el aceite y, a continuación, apáguela (de este modo se reduce la viscosidad del aceite y se puede extraer de la bomba con más facilidad).
2. Aísle la bomba de la fuente de alimentación eléctrica y desconéctela del sistema de vacío.
3. Quite uno de los tapones de llenado de aceite (6).
4. Coloque un bloque adecuado bajo el motor de la bomba para inclinar la bomba y situar un recipiente debajo del tapón de vaciado (9). Extraiga el tapón de vaciado y vacíe el aceite en el recipiente.
5. Si el aceite de la bomba está contaminado, vierta aceite limpio en el orificio de llenado y deje que la bomba se vacíe. Repita este paso hasta que el depósito de aceite de la bomba se haya limpiado del todo.
6. Vuelva a colocar el tapón de vaciado, retire el bloque y vuelva a conectar la bomba al sistema de vacío.
7. Llene un recipiente adecuado con aceite limpio y vierta el aceite en el orificio de llenado hasta que el nivel de aceite alcance la marca MAX del bisel del visor (8).
8. Deje pasar unos minutos para que se vacíe el aceite de la bomba. Si es necesario, añada más aceite. Vuelva a colocar el tapón de llenado.

5.5 Inspección y limpieza del filtro de entrada

1. Consulte la [Figura 7](#). Desconecte el sistema de vacío del puerto de entrada de la bomba (3) y extraiga el conjunto del anillo de centrado y filtro (1) y la junta tórica (2). Inspeccione el anillo de centrado y la junta tórica. Si están limpios, siga con el paso 5. Si no lo están, siga con el paso 2.
2. Extraiga la junta tórica (2) del conjunto del anillo de centrado y filtro (1). No deje que la junta tórica entre en contacto con la solución de limpieza.
3. Lave el conjunto del anillo de centrado y el filtro con una solución de limpieza adecuada y deje que se seque.
4. Si es necesario, limpie con un paño limpio, seco y sin pelusa la junta tórica.
5. Vuelva a colocar el conjunto del anillo de centrado y filtro, y la junta tórica en el puerto de entrada. Vuelva a colocar el sistema de vacío en el puerto de entrada de la bomba.

Figura 7 - Conjunto de filtro de entrada

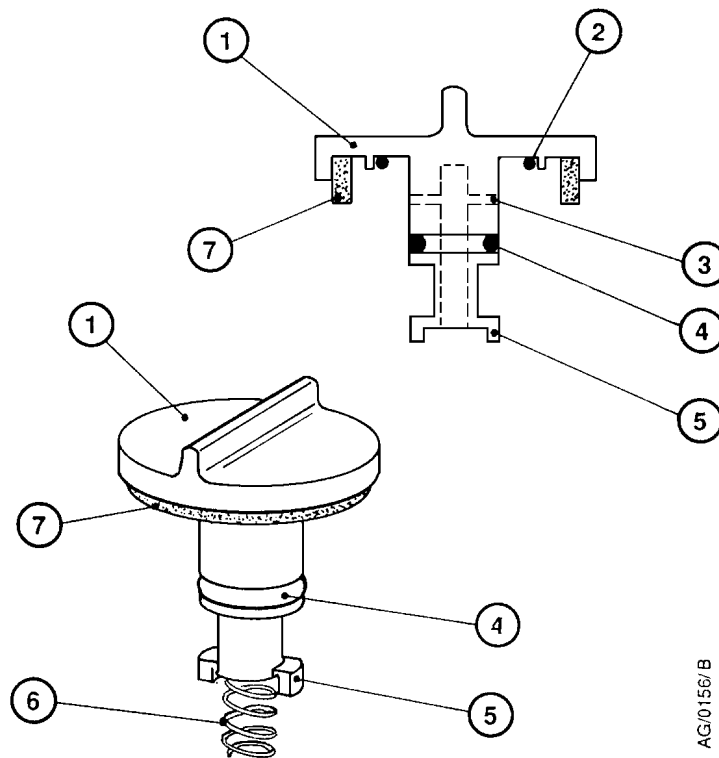


5.6 Inspección y limpieza del mando de lastre de gas

Nota: El componente del filtro de lastre de gas (Figura 8, elemento 7) se sujeta en su posición con adhesivo; no intente extraerlo.

1. Consulte la Figura 8. Gire el mando de lastre de gas (1) hasta la posición de caudal alto (posición "II").
2. Empuje hacia abajo el mando contra el muelle de compresión (6) tanto como sea posible, a continuación, gire ligeramente el mando hacia la izquierda para liberar los salientes de bayoneta (5) y retire el mando.
3. Si es necesario, limpie con un paño limpio, seco y sin pelusa el mando y compruebe que el orificio de aire (3) no esté obstruido.
4. Vuelva a colocar el mando en la entrada de lastre de gas y asegúrese de que el muelle de compresión se coloca de forma correcta entre los salientes de bayoneta.
5. Empuje hacia abajo y a fondo el mando y gírelo ligeramente hacia la derecha hasta que los salientes de bayoneta encajen de forma adecuada.
6. Vuelva a colocar el mando de lastre de gas en la posición deseada.

Figura 8 - Conjunto del mando de lastre de gas



AG/0156/B

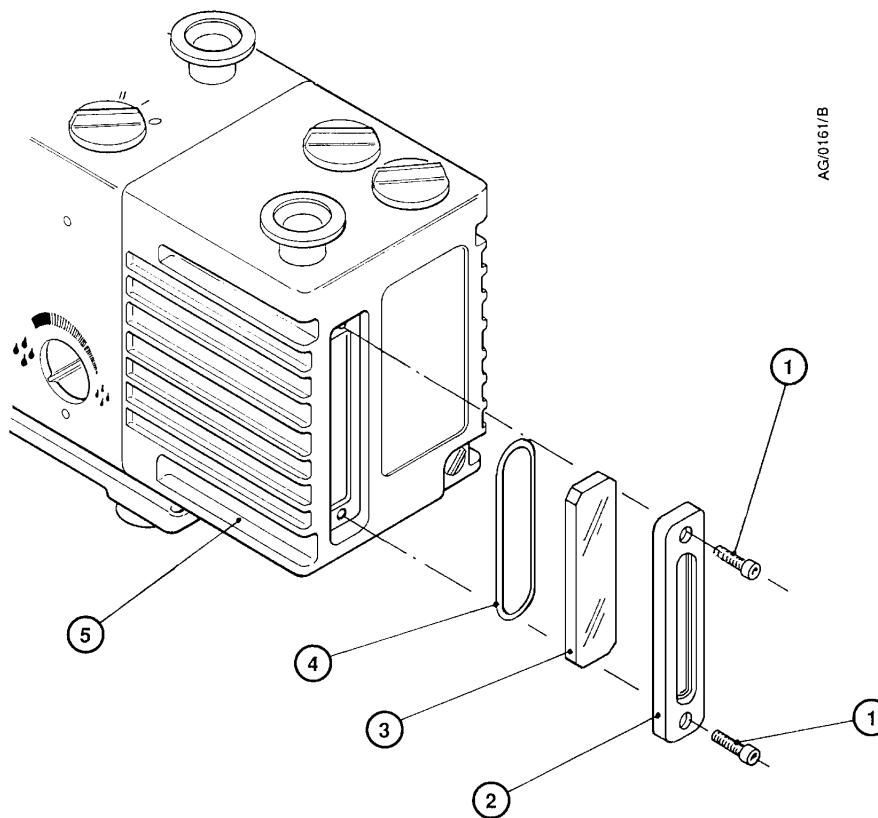
1. Mando de lastre de gas
2. Junta tórica
3. Orificio de aire
4. Junta tórica
5. Salientes de bayoneta
6. Muelle de compresión
7. Elemento del filtro

5.7 Limpieza del visor del nivel de aceite

Consulte la [Figura 9](#) para relacionar los números de componentes que aparecen entre paréntesis.

1. Vacíe el aceite como se describe en la [Sección 5.4](#).
2. Afloje los dos tornillos (1) y saque el bisel (2), el visor (3) y la junta tórica (4) del depósito de aceite (5).
3. Limpie los tornillos, el bisel y el visor con una solución de limpieza adecuada.
4. Limpie con un paño limpio, seco y sin pelusa la junta tórica.
5. Pase un paño por el hueco del visor del depósito de aceite.
6. Vuelva a colocar la junta tórica, el visor y el bisel, y fíjelos con los dos tornillos.
7. Rellene la bomba con aceite como se describe en la [Sección 5.4](#).
8. Compruebe que el visor no presenta fugas.

Figura 9 - Conjunto del visor



1. Tornillos (2 de M6 x 20)
2. Bisel
3. Visor
4. Junta tórica
5. Depósito de aceite

5.8 Limpieza de la cubierta del ventilador y de la carcasa del motor

Si la cubierta del ventilador y la carcasa del motor no se mantienen limpias, es posible que el caudal de aire por el motor se obstruya y que se sobrecaliente la bomba.

1. Apague la bomba y desconéctela de la fuente de alimentación eléctrica.
2. Utilice un paño seco y un cepillo suave para eliminar la suciedad de la cubierta del ventilador y de la carcasa.

5.9 Limpieza y revisión de la bomba

Limpie y revise la bomba como se describe en las instrucciones suministradas con el kit de limpieza y revisión (véase la Sección 7.3).

5.10 Colocación de paletas nuevas

Coloque las nuevas paletas en la bomba como se describe en las instrucciones suministradas con el kit de paletas (véase la Sección 7.3).

5.11 Prueba del estado del motor

Pruebe la continuidad de la conexión a tierra y la resistencia de aislamiento del motor de la bomba, según las normas locales para pruebas periódicas de equipos eléctricos.

El motor de las bombas RV monofásicas cumple con la norma IEC 1010-1. Edwards recomienda que, para cumplir con la norma IEC 1010-1, la continuidad de conexión a tierra sea inferior a 0,1 Ω y la resistencia de aislamiento superior a 10 M Ω .

Si el motor no cumple estos requisitos, debe sustituirse.

5.12 Detección de averías

5.12.1 Introducción

En las siguientes secciones, se ofrece una lista de averías y sus posibles causas, a fin de ayudar al diagnóstico de averías. Si no se puede solucionar un problema con esta guía, llame al centro de servicio de Edwards más cercano para obtener ayuda.

5.12.2 La bomba no arranca

- El fusible de la fuente de alimentación eléctrica está fundido.
- La tensión de la fuente de alimentación eléctrica no se corresponde con la del motor.
- Las tuberías de salida o el filtro de salida (si hay) está obstruido.
- La temperatura del aceite es inferior a 12 °C.
- El aceite es demasiado viscoso.
- El aceite está contaminado.
- La bomba se ha agarrado tras un almacenamiento prolongado.
- La bomba ha estado sin usarse después de haber bombeado contaminantes y se ha agarrado.
- El motor está averiado.

5.12.3 La bomba ha fallado y no ha conseguido alcanzar el rendimiento especificado (no ha conseguido alcanzar el vacío final)

- La técnica de medición de la presión o el manómetro no son adecuados o proporcionan una indicación incorrecta de la presión. Por ejemplo, un manómetro de Pirani contaminado puede indicar una presión que es varias veces superior a la presión real del sistema.
- Se ha llenado la bomba con un tipo de aceite incorrecto.
- Hay una fuga en el sistema de vacío.
- El selector de modo y el mando de lastre de gas se han configurado de forma incorrecta.
- El nivel de aceite está por debajo del nivel mínimo.
- El aceite está contaminado.
- Las conexiones de vacío están sucias o dañadas.
- El filtro de entrada está bloqueado.
- La bomba no se ha calentado.

5.12.4 La bomba hace mucho ruido

- La cubierta del ventilador del motor está dañada.
- Los cojinetes del motor están desgastados.
- El aceite está contaminado con partículas sólidas.

5.12.5 La temperatura de superficie de la bomba es superior a 100 °C

Nota: Si la presión de entrada es continuamente superior a 100 mbar ($1 \times 10^4 \text{Pa}$), la temperatura superficial de la bomba RV12 puede alcanzar 115 °C cuando la temperatura ambiente es de 40 °C.

- La temperatura ambiente es demasiado alta.
- El caudal de aire de refrigeración es insuficiente o es demasiado caliente.
- La tensión de la fuente de alimentación eléctrica es demasiado alta.
- El filtro de salida o las tuberías de salida están obstruidos.
- El nivel de aceite está por debajo del nivel mínimo.
- Se ha llenado la bomba con un tipo de aceite incorrecto.
- El aceite está contaminado.
- El gas de proceso es demasiado caliente o el caudal es demasiado alto.

5.12.6 El vacío no se mantiene completamente después de apagar la bomba

- El mando de lastre de gas está abierto (en posición "I" o "II").
- La pastilla de la válvula de entrada está dañada.
- La válvula de entrada no está cerrada.

5.12.7 La velocidad de bombeo es deficiente

- Las tuberías de conexión tienen un diámetro demasiado pequeño.
- Las tuberías de conexión son demasiado largas.
- El filtro de entrada está bloqueado.

5.12.8 Hay una fuga externa de aceite

- El sello del eje exterior está gastada o dañado.
- Se han deteriorado las juntas del depósito de aceite.
- Hay una fuga de aceite por el mando de lastre de gas.
- Hay una fuga de aceite por el tapón de vaciado.
- Hay una fuga de aceite por el visor.

6 Almacenamiento y eliminación

6.1 Almacenamiento

ATENCIÓN

Observe los límites de temperatura de almacenamiento establecidos en la [Sección 2.1](#). El almacenamiento por debajo de -30 °C dañará para siempre los sellos de la bomba.

Nota: *Si se tiene que almacenar una bomba nueva en condiciones de humedad elevada, saque la bomba de su embalaje de cartón; elimine el embalaje (consulte la [Sección 6.2](#)).*

Utilice el siguiente procedimiento para almacenar la bomba:

1. Apague la bomba como se describe en la [Sección 4.8](#).
2. Desconecte la bomba de la fuente de alimentación eléctrica.
3. Purgue el sistema de vacío y la bomba con nitrógeno seco y desconecte la bomba del sistema de vacío.
4. Sustituya el aceite como se describe en la [Sección 5.4](#).
5. Coloque y fije las cubiertas protectoras sobre los puertos de entrada y salida.
6. Almacene la bomba en un lugar seco y fresco hasta que se vaya a usar. Cuando sea necesario, prepare e instale la bomba como se describe en la [Sección 3](#). Si la bomba se ha almacenado durante más de un año, antes de instalarla se debe limpiar y revisar como se describe en las instrucciones suministradas con el kit de limpieza y revisión.

6.2 Eliminación

Elimine la bomba y los componentes de ella de una manera segura, según los requisitos nacionales y locales en materia de seguridad y medio ambiente.

Tenga un especial cuidado con los componentes y el aceite residual que se ha contaminado con sustancias de proceso peligrosas.

No queme los sellos de fluoroelastómero ni las juntas tóricas.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

7 Servicio y piezas de repuesto

7.1 Introducción

Los productos, piezas de recambio y accesorios de Edwards están disponibles en las empresas de Edwards de Alemania, Brasil, Bélgica, China, Corea, EE. UU., Francia, Israel, Italia, Japón, Reino Unido y Singapur, así como a través de una amplia red internacional de distribuidores. La mayoría de estos centros disponen de ingenieros de servicio que han llevado a cabo cursos de formación exhaustivos de Edwards.

Encargue piezas de repuesto y accesorios a través de las empresas o distribuidoras de Edwards más cercanas. Cuando realice el pedido, especifique para cada pieza lo siguiente:

- Modelo y número de componente del equipo
- Número de serie
- Número de componente y descripción de la pieza.

7.2 Servicio

Los productos de Edwards cuentan con el respaldo de una amplia red internacional de centros de servicio de Edwards. Cada centro de servicio ofrece una amplia gama de opciones, como descontaminación del equipo, intercambio de servicios, reparaciones, reconstrucción y pruebas de las especificaciones de fábrica. El equipo que se ha mantenido, reparado o reconstruido se devuelve con una garantía completa.

El centro de servicio local puede también poner a su disposición ingenieros de Edwards para realizar el mantenimiento in situ, el servicio o la reparación del equipo.

Para obtener más información acerca de las opciones de servicio, póngase en contacto con el centro de servicio más cercano o con otra empresa de Edwards.

7.3 Piezas de repuesto

Consulte la [Tabla 13](#) para obtener más información sobre los kits de piezas de repuesto y mantenimiento disponibles para las bombas RV.

A partir de finales de 2009 se han instalado motores mejorados a las bombas RV. Estos motores tienen la ventaja de que se instalan con una caja de conexiones de aluminio y conmutadores de tensión accesibles desde el exterior. La introducción de estos motores ha dado lugar a que la gama de motores que cubren todas las condiciones de tensión y frecuencia se reduzcan de cuatro variantes a dos. Todos los motores son intercambiables y el rendimiento de la bomba no se ve afectado.

Tabla 13 - Kits de mantenimiento y piezas de repuesto

| Pieza de repuesto | Números de componentes | |
|--|---------------------------------|------------------------|
| | Bombas aptas para hidrocarburos | Bombas aptas para PFPE |
| Aceite Ultragrade 19, 1 litro | H110-25-015 | - |
| Aceite Ultragrade 19, 4 litros | H110-25-013 | - |
| Aceite Fomblin 06/6, 1 kg | - | H113-06-019 |
| Aceite Fomblin 06/6, 5 kg | - | H113-06-020 |
| Kit de limpieza y revisión (estándar) | A652-01-131 | A652-01-131 |
| RV3 Kit de paletas | A652-01-130 | A652-01-130 |
| RV5 Kit de paletas | A653-01-130 | A653-01-130 |
| RV8 Kit de paletas | A654-01-130 | A654-01-130 |
| RV12 Kit de paletas | A655-01-130 | A655-01-130 |
| RV3 Kit de cartucho | A652-01-032 | A652-09-032 |
| RV5 Kit de cartucho | A653-01-032 | A653-09-032 |
| RV8 Kit de cartucho | A654-01-032 | A654-09-032 |
| RV12 Kit de cartucho | A655-01-032 | A655-09-032 |
| Kit de válvula de entrada | A652-01-036 | A652-01-036 |
| Kit de relé de motor de arranque* | A505-74-000 | A505-74-000 |
| Kit del sello del eje externo | A652-01-134 | A652-01-134 |
| Kit del manguito del rotor | A652-01-136 | A652-09-136 |
| RV3/RV5 Kit del motor (Europa/EE. UU./Japón) 50/60 Hz, 250/300 W, trifásica, 200-230/380-460 V | A652-97-000 | A652-97-000 |
| RV8/RV12 Kit del motor (Europa/EE. UU./Japón) 50/60 Hz, 450/550 W, trifásica, 200-230/380-460 V | A654-97-000 | A654-97-000 |
| Kit de limpieza y revisión (nitrilo) | A652-01-137 | - |

* Para uso con motores montados con una caja de conexiones de plástico fabricados antes de enero de 2010.

7.4 Accesorios

7.4.1 Introducción

Los accesorios que se pueden montar en la bomba RV se muestran en la [Figura 10](#), y sus números de componentes se indican en la [Tabla 14](#).

Dichos accesorios se describen brevemente de la [Sección 7.4.2](#) a la [7.4.14](#).

Tabla 14 - Números de componentes de los accesorios

| Accesorio | Consulte la sección | Número de componente |
|---|---------------------|----------------------------|
| Colector de entrada ITO20K | 7.4.2 | A441-10-000 |
| Filtro de polvo de entrada ITF20K | 7.4.3 | A442-15-000 |
| Separador de desecantes de entrada ITD20K | 7.4.4 | A445-10-000 |
| Separador de productos químicos de entrada ITC20K | 7.4.5 | A444-10-000 |
| Separador de succión FL20K | 7.4.6 | A133-05-000 |
| Filtro antiniebla de salida EMF10 | 7.4.7 | A462-26-000 |
| Filtro antiniebla de salida EMF20 | 7.4.7 | A462-29-000 |
| Adaptador de lastre de gas | 7.4.8 | A505-02-000 |
| Kit de vaciado de aceite por gravedad | 7.4.9 | A505-01-000 |
| Prolongación de vaciado de aceite | 7.4.10 | A505-03-000 |
| Kit de boquilla de escape | 7.4.11 | A505-09-000 |
| Aislantes antivibratorios (paquete de cuatro) | 7.4.12 | A248-01-404 |
| Válvula de lastre de gas que funciona con solenoide EBV20 220-240 V 50/60 Hz 100-120 V 50/60 Hz | 7.4.13 | A500-06-930 A500-06-984 |
| Válvula de tuberías (aluminio) PV25EK 220-240 V 50/60 Hz 110-127 V 50/60 Hz | 7.4.14 | C413-01-000 C413-03-000 |
| Válvula de tuberías (acero inoxidable) PV25EK 220-240 V 50/60 Hz 110-127 V 50/60 Hz | 7.4.14 | C413-02-000 C413-04-000 |

7.4.2 Colector de entrada

El colector de entrada recoge las gotas de líquido y evita su entrada en la bomba.

7.4.3 Filtro de polvo de entrada

El filtro de polvo de entrada protege la bomba ante el polvo abrasivo.

7.4.4 Separador de desecantes de entrada

Use un separador de desecantes cuando se bombeen cantidades limitadas de vapor de agua a velocidades de bombeo altas hasta una presión de vapor baja.

7.4.5 Separador de productos químicos de entrada

El separador de productos químicos de entrada protege la bomba ante los gases activos químicamente.

7.4.6 Separador de succión

Utilice un separador de succión en un sistema de bombeo limpio para evitar que vuelva al sistema de vacío nuevamente el vapor del aceite de la bomba.

7.4.7 Filtro antiniebla de salida

El filtro antiniebla de salida separa y atrapa gotas de aceite en la salida de la bomba para evitar la descarga de neblina de aceite.

7.4.8 Adaptador de lastre de gas

Coloque el adaptador de lastre de gas en el lugar del mando de lastre de gas en la bomba. El adaptador facilita la colocación de una válvula de lastre de gas que funciona con solenoide o de un suministro controlado de gas inerte en la bomba.

7.4.9 Kit de vaciado de aceite por gravedad

Coloque el kit de vaciado de aceite entre el puerto de vaciado del filtro antiniebla de salida y el tapón de llenado de aceite de la bomba. Cuando se instale el kit, el aceite volverá del filtro antiniebla a la bomba al apagar la bomba o al cerrar el mando de lastre de gas (en la posición "0") y no se bombeen gases de proceso.

7.4.10 Prolongación de vaciado de aceite

Instale la prolongación de vaciado de aceite entre el puerto de vaciado del aceite de la bomba y el tapón de vaciado de aceite para facilitar el vaciado de aceite de la bomba.

7.4.11 Kit de boquilla de escape

La boquilla de escape sustituye a la brida de salida. Utilice la boquilla de escape para conectar la salida de la bomba a la manguera de plástico de 12 mm de diámetro interno.

7.4.12 Aislantes antivibratorios

Los aislantes antivibratorios reducen la vibración y el ruido cuando la bomba está montada en el suelo o en un bastidor; asimismo, ayudan a reducir el esfuerzo cuando la zona de montaje no es lisa.

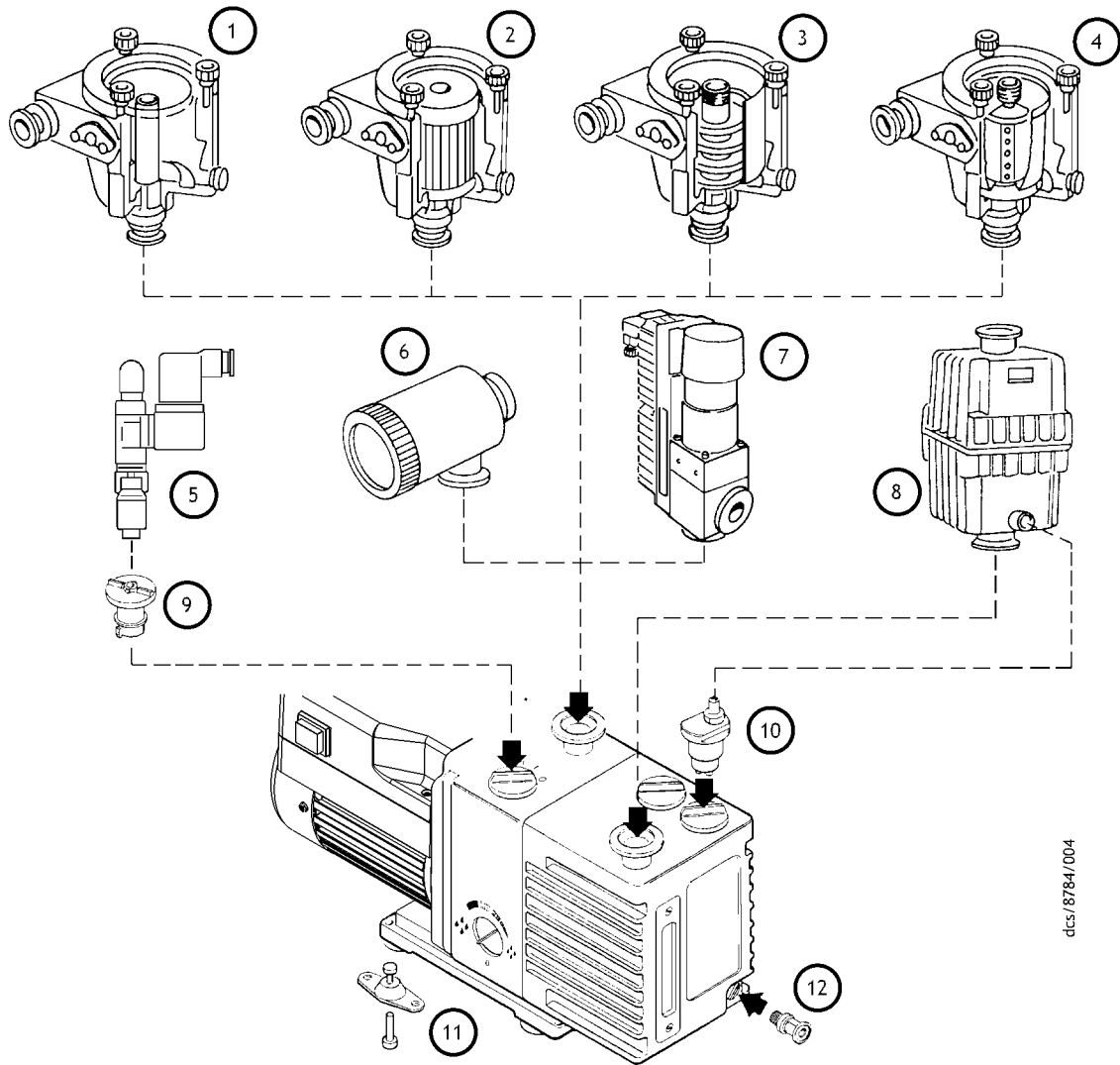
7.4.13 Válvula de lastre de gas que funciona con solenoide

Coloque la válvula de lastre de gas en el lugar del mando de lastre de gas en la bomba; para ello, el adaptador de lastre de gas (véase la [Sección 7.4.8](#)) se debe instalar con una válvula de lastre de gas que funcione con solenoide. La válvula ofrece control automático de encendido/apagado del lastre de gas y aísla la entrada de lastre de gas cuando la bomba está apagada.

7.4.14 Válvula de las tuberías que funciona con solenoide

Instale la válvula de las tuberías entre el sistema de vacío y la entrada de la bomba a fin de proporcionar protección adicional al sistema cuando la bomba está apagada.

Figura 10 - Accesorios



dcsl/8784/004

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Colector de entrada 2. Filtro de polvo de entrada 3. Separador de desecantes de entrada 4. Separador de productos químicos de entrada 5. Válvula de lastre de gas que funciona con solenoide 6. Separador de succión | <ul style="list-style-type: none"> 7. Válvula de las tuberías que funciona con solenoide 8. Filtro antiniebla de salida 9. Adaptador de lastre de gas 10. Kit de vaciado de aceite por gravedad 11. Aislantes antivibratorios 12. Prolongación de vaciado de aceite |
|--|---|

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

8 Bombas RV aptas para PFPE

8.1 Resumen

Si ha encargado una bomba RV apta para PFPE, la bomba se suministrará preparada para su uso con aceites para bombas mecánicas aptas para PFPE de Edwards, como Fomblin YVAC 06/6 y Krytox 1506.

Las bombas RV aptas para PFPE son adecuadas para bombear concentraciones elevadas de oxígeno.

Consulte la publicación P400-40-888 de Edwards (Seguridad de la bomba de vacío y del sistema de vacío) antes de instalar y usar una bomba RV apta para PFPE.

8.2 Instalación

ATENCIÓN

No use nunca lubricantes de hidrocarburo en una bomba apta para PFPE.

Si llena la bomba RV con aceite (como se describe en la [Sección 3.5](#)), debe utilizar un aceite PFPE adecuado de Edwards. No utilice un aceite de hidrocarburo.

8.3 Funcionamiento



ADVERTENCIA

Las bombas RV aptas para PFPE son adecuadas para bombear elevadas concentraciones de oxígeno, pero Edwards recomienda que las bombas RV aptas para PFPE no se usen para bombear materiales peligrosos.

LA bomba RV apta para PFPE funciona tal y como se especifica en la [Sección 4](#), pero observe las advertencias anteriores.

8.4 Mantenimiento



ADVERTENCIA

Siga las instrucciones de seguridad detalladas a continuación y tome las precauciones adecuadas. De lo contrario se pueden producir lesiones a las personas.

- Tome más precauciones en el caso de que sospeche que la bomba, y por tanto el aceite PFPE, se ha sobrecalentado.
- No toque ni inhale los productos de la descomposición térmica de materiales de aceite PFPE que pueden presentarse si la bomba alcanza los 260 °C o más. Los aceites PFPE son seguros en su uso normal, pero pueden descomponerse en sustancias muy peligrosas si se alcanzan los 260 °C o más. Es posible que la bomba se haya sobrecalentado a causa de un mal uso, si se ha producido un error en el funcionamiento o porque se haya incendiado. Pueden solicitarse fichas técnicas de seguridad del material para aceites PFPE usados en la bomba: póngase en contacto con el proveedor o con Edwards.

El aceite Fomblin posee propiedades distintas a las de otros aceites para bombas, por lo tanto:

- Si la bomba RV apta para PFPE está llena con aceite Fomblin, Edwards recomienda realizar comprobaciones regulares de fugas de aceite, en especial, alrededor de los sellos del eje.
- Si detecta una fuga de aceite, póngase en contacto con el proveedor o con Edwards para obtener más información.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

9 Bombas RV de eje desnudo

9.1 Descripción

Se ofrecen dos tipos de bomba de eje desnudo:

- Para un motor IEC72-1 con un montaje frontal FT85 (IMB14) y eje de 14 mm de diámetro.
- Para un motor NEMA 56C con un eje de $\frac{5}{8}$ pulgadas de diámetro.

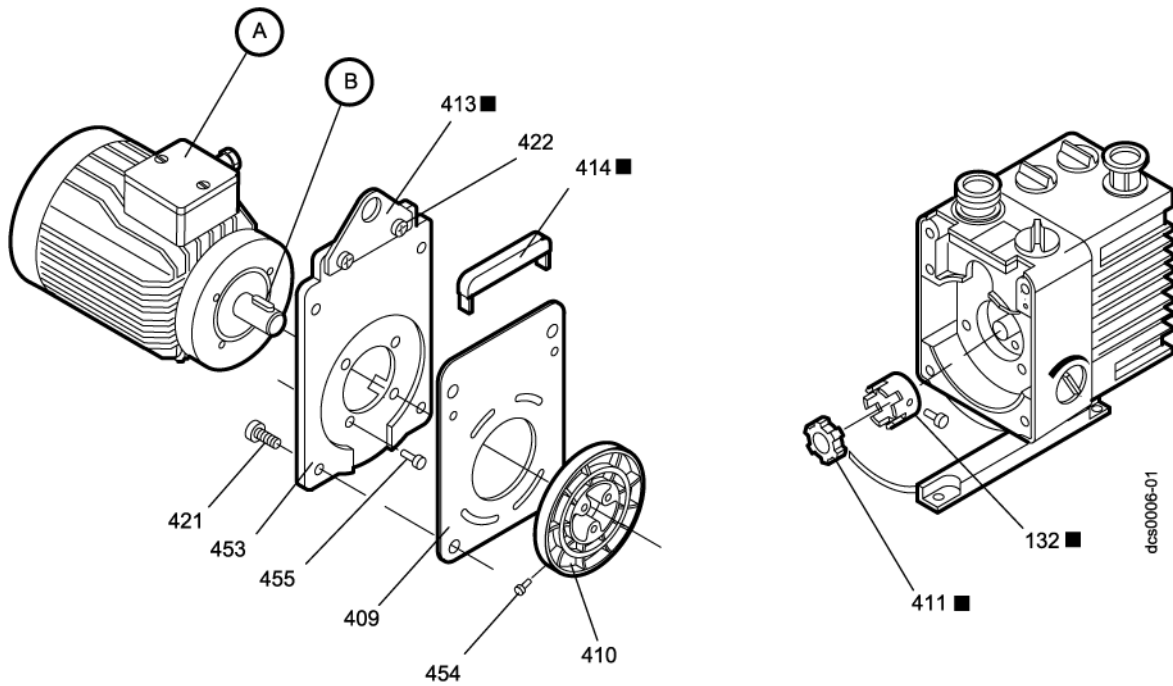
El motor que se va a instalar debe poseer una potencia nominal que sea adecuada para el uso con la bomba RV: consulte la sección de datos eléctricos de la bomba en el manual.

Nota: Los datos de rendimiento proporcionados en la *Sección 2* se aplican a bombas suministradas con un motor montado de serie. En una bomba de eje desnudo, el rendimiento se puede ver afectado por el tipo de motor instalado.

9.2 Montaje del motor en la bomba de eje desnudo

1. Consulte la *Figura 11*. Utilice los cuatro tornillos (455) para montar el soporte del motor (453) en el motor.
2. Utilice los dos tornillos (422) para montar la placa de elevación (413); a continuación, monte el asa (414).
3. Coloque la placa de canalización del ventilador (409).
4. Asegúrese de que la llave "B" está colocada en el eje del motor, a continuación, empuje el ventilador (410) hacia el eje. Asegúrese de que:
 - El extremo del eje se alinea con la parte inferior de la cavidad del ventilador.
 - La parte trasera del ventilador está a 2,5 mm de la placa de canalización.
5. Fije el ventilador al eje con el tornillo (454): apriete el tornillo con un par de torsión entre 7 y 9 Nm.
6. Utilice un lubricante adecuado sobre el elemento de acoplamiento (411); a continuación, ajuste el componente al cubo de acoplamiento.
7. Alinee el componente de acoplamiento del cubo con el acoplamiento del ventilador e instale el motor en la bomba.
8. Fije el motor con los cuatro tornillos (421). Apriete los tornillos con un par de torsión entre 10 y 12 Nm. Tenga en cuenta que:
 - La distancia entre las superficies de acoplamiento debe ser igual a 2 mm o inferior.
 - En caso necesario, ajuste la posición del cubo de acoplamiento en el eje de la bomba para que el espacio sea el correcto.

Figura 11 - Montaje del motor a una bomba de eje desnudo



- A. Motor de la bomba
- B. Llave (en el eje)
- 132 Cubo de acoplamiento
- 409 Placa de canalización
- 410 Ventilador
- 411 Componente de acoplamiento
- 413 Placa de elevación (RV8, RV12)
- 414 Asa (RV3, RV5)

- 421 Tornillo
- 422 Tuerca y perno
- 453 Soporte del motor
- 454 Tornillo
- 455 Tornillo