

BOMBA DE MEMBRANA QUÍMICA SISTEMA QUÍMICO DE VACÍO ESTACIÓN DE BOMBEO PARA PRODUCTOS QUÍMICOS

ME 2C NT

MZ 2C NT

ME 4C NT +2AK

ME 8C NT

ME 8C NT +2AK

MZ 2C NT

MZ 2C NT +2AK

MZ 2C NT + AK + M + D

MZ 2C NT + AK + EK

MZ 2C NT + AK SYNCHRO + EK

MD 4C NT

MD 4C NT +2AK

MD 4C NT + AK + EK

MD 4C NT + AK SYNCHRO + EK

PC 101 NT

PC 201 NT



Manual de instrucciones



**Manual de instrucciones original
Consérvese para su consulta futura**

El presente documento debe utilizarse y transmitirse en su integridad y sin modificaciones. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que este documento es válido para el producto en cuestión.

Fabricante:

**VACUUBRAND GMBH + CO KG
Alfred-Zippe-Str. 4
97877 Wertheim
ALEMANIA**

Tfno.:

Central: +49 9342 808-0
Ventas: +49 9342 808-5550
Servicio técnico: +49 9342 808-5660

Fax: +49 9342 808-5555

Correo electrónico: info@vacuubrand.com

Web: www.vacuubrand.com

*Muchas gracias por confiar en nosotros al adquirir este producto de **VACUUBRAND GMBH + CO KG**. Ha elegido usted un producto moderno de alta calidad.*

ÍNDICE

1	Introducción	5
1.1	Observaciones para el usuario	5
1.2	Acerca de este manual	6
1.2.1	Estructura del manual de instrucciones	6
1.2.2	Convenciones gráficas	7
1.2.3	Símbolos y pictogramas	8
1.2.4	Instrucción de actuación (pasos de manejo)	9
1.2.5	Abreviaturas	9
1.2.6	Explicación de términos	10
2	Indicaciones de seguridad	11
2.1	Uso	11
2.1.1	Uso adecuado	11
2.1.2	Uso incorrecto	12
2.1.3	Usos indebidos previsibles	13
2.2	Obligaciones	14
2.2.1	Obligaciones del operador	14
2.2.2	Obligaciones del personal	14
2.3	Descripción de los destinatarios	15
2.4	Indicaciones de seguridad generales	16
2.4.1	Vestimenta de protección	16
2.4.2	Medidas para garantizar la seguridad	16
2.4.3	Materiales de trabajo y laboratorio	17
2.4.4	Compatibilidad química entre materiales	19
2.4.5	Supresión de fuentes de peligro	19
2.5	Protección del motor	23
2.6	Categoría de aparatos ATEX	24
2.7	Eliminación	26
3	Descripción del producto	27
3.1	Serie de bombas de membrana químicas	27
3.2	Vistas y denominaciones de las bombas	28
3.3	Ejemplo de aplicación	39
4	Colocación y conexión	41
4.1	Transporte	41
4.2	Instalación	42
4.3	Conexión	45
4.3.1	Conexión de vacío (IN)	45
4.3.2	Conexión de salida EX	48
4.3.3	Conexión del refrigerante al condensador de emisiones	50

4.3.4	Lastre de gas (GB).....	54
4.3.5	Conexión eléctrica	55
5	Puesta en marcha (funcionamiento)	57
5.1	Encendido	57
5.2	Funcionamiento	57
5.2.1	Bombas con membrana de control de flujo.....	58
5.2.2	Funcionamiento con lastre de gas	59
5.2.3	Funcionamiento con condensador de emisiones ...	61
5.2.4	Funcionamiento en Acumulación de condensado ..	62
5.3	Puesta fuera de servicio (apagado)	63
5.4	Almacenamiento	64
6	Solución de fallos	65
6.1	Asistencia técnica	65
6.2	Fallo – Causa – Solución.....	66
7	Limpieza y mantenimiento	69
7.1	Información sobre las tareas de servicio	70
7.2	Limpieza	73
7.2.1	Limpiar la superficie	73
7.2.2	Vaciar matraz esférico.....	73
7.2.3	Limpieza o sustitución de las mangueras de PTFE ..	74
7.3	Mantenimiento de la bomba de membrana.....	74
7.3.1	Conexiones y tuberías.....	75
7.3.2	Vista explosionada del cabezal de la bomba (ejemplo) .	79
7.3.3	Actividades preparatorias	81
7.3.4	Cambio de membrana.....	83
7.3.5	Cambio de válvulas	87
7.3.6	Actividades finales.....	92
7.3.7	Cambiar la válvula de sobrepresión en EK	95
7.3.8	Sustitución de los condensadores del motor.....	98
7.3.9	Sustituir el fusible.....	101
8	Anexo	105
8.1	Información técnica	105
8.1.1	Características técnicas	105
8.1.2	Placa de características	114
8.2	Datos de pedido.....	115
8.3	Servicio técnico	118
8.4	Índice de palabras clave.....	119
8.5	Declaración de conformidad CE	121
8.6	Certificado CU	122

1 Introducción

Este manual de instrucciones forma parte del producto que usted ha adquirido. El manual de instrucciones es válido para todas las variantes de la bomba y está destinado especialmente a los operadores.

1.1 Observaciones para el usuario

Seguridad

Manual de instrucciones y seguridad

- Lea con atención el manual de instrucciones antes de utilizar el producto.
- Conserve el manual de instrucciones de modo que esté accesible en todo momento.
- El uso correcto del producto es imprescindible para un funcionamiento seguro. ¡Preste especial atención a todas las indicaciones de seguridad!
- Además de las indicaciones contenidas en este manual de instrucciones, debe tenerse en cuenta la normativa nacional vigente sobre prevención de accidentes y seguridad laboral.

Disposiciones generales

Observaciones generales

- Para facilitar la lectura, en lugar de los nombres de los productos *Bomba de membrana química Mx xC NT* o *Bomba química PC x01 NT* se utilizan igualmente las denominaciones generales *Bomba de membrana*, *Bomba de vacío*, *Estación de bombeo* y *Bomba*.
- Cuando se transmita el producto a un tercero se le deberá entregar asimismo el manual de instrucciones.
- Todas las ilustraciones y dibujos se proporcionan a título de ejemplo con la exclusiva finalidad de facilitar la comprensión.
- En el marco de la mejora continua de los productos, nos reservamos el derecho a introducir modificaciones técnicas.

Copyright

Copyright © y derechos de propiedad intelectual

El contenido de este manual de instrucciones está sujeto a derechos de propiedad intelectual. Se permite la realización de copias para fines internos, por ejemplo, cursillos de formación.

© VACUUBRAND GMBH + CO KG

Datos de contacto

Consúltenos

- En nuestro portal de descargas encontrará el manual de instrucciones en otros idiomas: www.vacuubrand.com
- En caso de que el manual de funcionamiento se halle incompleto puede usted solicitar otro. También tiene a su disposición nuestro portal de descargas:
- Si tiene preguntas, desea obtener información adicional o darnos su opinión sobre el producto, llámenos o escríbanos.
- Cuando se ponga en contacto con nuestro servicio técnico, tenga a mano el número de serie y el tipo de producto → véase *Placa de características en el producto*.

1.2 Acerca de este manual

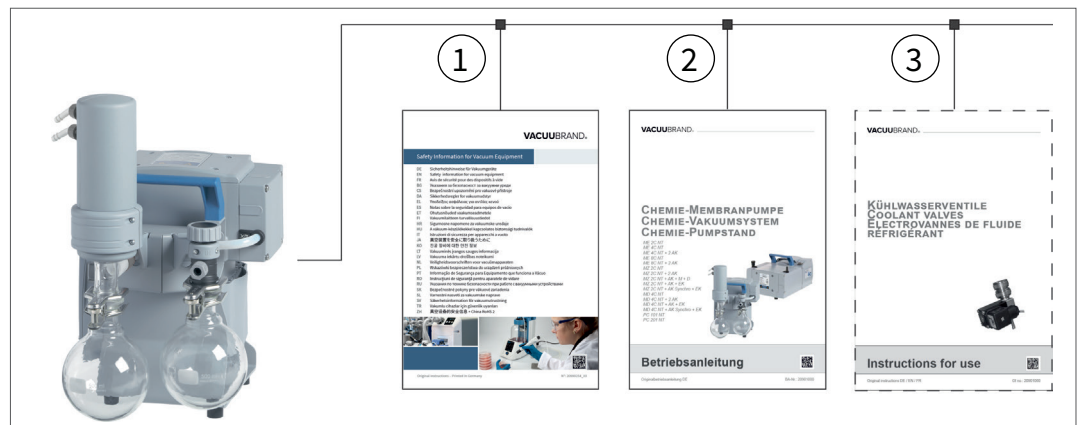
1.2.1 Estructura del manual de instrucciones

Manual de instrucciones modular

El manual de instrucciones para la bomba de vacío y cualquier eventual accesorio está estructurado de forma modular, lo que quiere decir que los manuales están divididos en cuadernos de instrucciones independientes.

Módulos de instrucciones

Serie de bombas e instrucciones de uso





- 1 Indicaciones de seguridad para aparatos de vacío
- 2 Descripción: Bomba de vacío – conexión, funcionamiento, mantenimiento
- 3 Descripción opcional: Accesorios

1.2.2 Convenciones gráficas

Advertencias

Convenciones
gráficas

	PELIGRO
	Advertencia ante un peligro inmediato. La inobservancia supone un riesgo inmediato de muerte o lesiones muy graves. ⇒ Observe las indicaciones para evitarlo.
	
	ADVERTENCIA
	Advertencia ante una posible situación peligrosa. La inobservancia supone un riesgo de muerte o lesiones graves. ⇒ Observe las indicaciones para evitarlo.
	PRECAUCIÓN
	Identifica una posible situación peligrosa. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones leves o daños materiales. ⇒ Observe las indicaciones para evitarlo.
NOTA	
Indica una posible situación perjudicial. La inobservancia supone un riesgo de daños materiales.	

Indicaciones complementarias

¡IMPORTANTE!

- ⇒ Descripción de aspectos que deben tenerse en cuenta al efectuar la acción en cuestión.
- ⇒ Información importante para el funcionamiento adecuado del producto.



- ⇒ Consejos y trucos
- ⇒ Información útil

1.2.3 Símbolos y pictogramas

Este manual de instrucciones utiliza símbolos y pictogramas. Los símbolos de seguridad señalan determinados riesgos asociados a la manipulación del producto. Los símbolos y pictogramas están destinados a una mejor comprensión de las descripciones.

Símbolos de seguridad

Explicación de los símbolos de seguridad



Sustancia peligrosa: riesgo para la salud.



Símbolo general de prohibición.



Símbolo general de peligro.



Advertencia de superficie caliente.



Advertencia de tensión eléctrica.



Símbolo general de obligación.



Desenchufe el aparato de la red.



Utilice guantes de protección.



Utilice gafas protectoras.

Otros símbolos y pictogramas

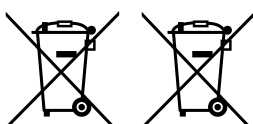
Símbolos adicionales



Referencia a información contenida en documentos complementarios.



Asegurar una circulación de aire suficiente.



Los aparatos electrónicos no se pueden eliminar junto con los residuos domésticos al final de su vida útil.

1.2.4 Instrucción de actuación (pasos de manejo)

Instrucción de actuación (simple)

Representación
de los pasos de
manejo

⇒ Se le solicita que lleve a cabo una acción.

Resultado de la acción

Instrucción de actuación (en varios pasos)

1. Primer paso


2. Siguiendo paso

Resultado de la acción

Las instrucciones de actuación que requieran varios pasos deben seguirse en el orden indicado.

1.2.5 Abreviaturas

Abreviaturas
utilizadas

abs.	Valor absoluto
AK	Depósitos del separador
ATM	Presión atmosférica
D	Membrana reguladora de caudal (p. ej., en la entrada de la MZ 2C NT + AK +M + D)
d_i (di)	Diámetro interior
DN	Diámetro nominal («diameter nominal»)
ECTFE	Etileno-clorotrifluoroetileno
EK	Condensador de emisión
ETFE	Etileno-tetrafluoroetileno
EX*	Salida (exhaust, exit), conexión de escape
	Identificación ATEX
FFKM	Elastómero perfluorado
FPM	Caucho fluorado
GB	Lastre de gas
IN*	Entrada («inlet»), conexión de vacío
M	Manómetro (en la entrada de MZ 2C NT + AK +M + D)
máx.	máximo
PBT	Tereftalato de polibutileno
PC	Estación de bombeo para productos químicos
PET	tereftalato de polietileno

PP	Polipropileno
PPS	Sulfuro de polifenilo
PTFE	Politetrafluoroetileno
SW	Ancho de llave (herramienta)

* Etiqueta en la bomba de vacío o en el componente

1.2.6 Explicación de términos

Términos
específicos del
producto

Depósitos del separador	Separador/depósito de vidrio montado en la entrada o la salida.
Membrana reguladora de caudal	Válvula reguladora manual para regular el flujo de gas.
Condensador de emisión	Condensador de refrigeración montado en la salida (lado de presión) con pistón colector, adecuado solo para la condensación de vapores.
Lastre de gas	El suministro externo de gas garantiza que los vapores no se condensan en la bomba de vacío, sino que son expulsados de ella.
SYNCHRO	Dos conexiones de vacío regulables por separado mediante membranas reguladoras de caudal en la entrada de la bomba de vacío.

2 Indicaciones de seguridad

La información que figura en este apartado debe ser tenida en cuenta por todas las personas que trabajen con el aparato aquí descrito.

Las observaciones de seguridad son válidas para todas las etapas del ciclo de vida del producto.

2.1 Uso

El aparato solo debe utilizarse si se encuentra en perfectas condiciones técnicas. El aparato solo debe ponerse en funcionamiento si se han comprendido las instrucciones de uso o si se dispone de una traducción técnicamente correcta de las mismas.

2.1.1 Uso adecuado

Uso
adecuado

Una bomba química de membrana de la serie de productos *MxxCNT* o una estación de bombeo química *PC x01 NT* es una bomba de vacío para generar vacío bruto en instalaciones específicas, p. ej., para el secado al vacío.

Un condensador de emisiones está destinado exclusivamente a la condensación de vapores y a la recogida de líquidos.

La bomba de vacío solo debe utilizarse en interiores, en entornos secos y no explosivos.

El uso adecuado implica también lo siguiente:



- tener en cuenta las indicaciones del documento **Observaciones de seguridad para aparatos de vacío**,
- tener en cuenta el manual de instrucciones,
- tener en cuenta el manual de instrucciones de los componentes conectados,
- Siga las instrucciones para realizar correctamente las conexiones de vacío, → véase el capítulo: «*4.3 Conexión*» en la *página 45*»,
- accionar la bomba de vacío únicamente dentro de sus límites de uso, → véase el capítulo:«*Respetar los límites de uso*» en la *página 44*»,

- garantizar siempre un suministro suficiente de aire fresco para la refrigeración, en especial, cuando la bomba de vacío se instala en un armario o en una carcasa y proveer, eventualmente, una ventilación forzada externa,
- mantener la temperatura máxima de gas permitida en la entrada,
- respetar los intervalos de inspección y mantenimiento y encargar la inspección y el mantenimiento a personal cualificado para ello,
- sustituir las piezas de desgaste de manera regular,
- utilizar solo piezas originales **VACUUBRAND**, así como accesorios originales o autorizados o bien piezas de repuesto originales. La validez del etiquetado CE y del certificado para EE. UU./ Canadá (véase la placa de características) puede anularse si no se usan piezas originales. El funcionamiento, la seguridad y la compatibilidad electromagnética del dispositivo pueden verse afectados si no se utilizan piezas originales.

Cualquier uso diferente o adicional del producto se considera inadecuado.

2.1.2 Uso incorrecto

Uso incorrecto

Todos los usos incorrectos, así como los usos que no se correspondan con las características técnicas pueden ocasionar daños personales o materiales.

Se consideran incorrectos los siguientes usos:

- la utilización contraria a las normas de uso adecuado,
- el uso en entornos no industriales sin que el operador tome las medidas de protección y precauciones necesarias,
- el uso en condiciones ambientales y de funcionamiento indebidas,
- el uso de productos que presenten averías evidentes o fallos de los dispositivos de seguridad,
- el funcionamiento en caso de daños o defectos,
- adiciones o modificaciones por el propio usuario, especialmente cuando afecten a la seguridad,
- el uso de accesorios no homologados,
- el uso de piezas de repuesto no autorizadas,

- el uso de productos incompletos,
- el funcionamiento por parte de personal con una formación o instrucción insuficientes,
- el encendido/apagado con el pie o con herramientas,
- el manejo con objetos afilados,
- la desconexión del enchufe tirando del cable,
- el uso para aspirar, transportar o comprimir sólidos o líquidos.

2.1.3 Usos indebidos previsibles

Usos indebidos
previsibles

Además del uso inadecuado, existen formas de utilización que están prohibidas para la bomba:

Se prohíben en particular las siguientes formas de utilización:



- uso en personas o animales,
- el uso en aparatos o recipientes que no sean resistentes al vacío,
- la instalación y el uso en zonas explosivas,
- el uso en minas o en espacios subterráneos,
- la utilización del producto para la generación de presión,
- exponer los aparatos de vacío a un vacío total,
- sumergir los aparatos de vacío en líquidos o exponerlos a salpicaduras de agua,
- el transporte de gases, líquidos o sólidos oxidantes y pirofóricos,
- el uso para el transporte de medios calientes, inestables o explosivos,
- el transporte de sustancias autoinflamables,
- el transporte de sustancias que sean inflamables sin suministro de aire,
- el uso para el transporte de materias que puedan reaccionar de forma explosiva al impacto o a las temperaturas elevadas sin suministro de aire,
- el transporte de sustancias que puedan formar sedimentos en la bomba de vacío,
- el transporte de líquidos y sólidos,
- el funcionamiento con salida de bomba cerrada.

¡IMPORTANTE!

El usuario debe garantizar que no puedan entrar cuerpos extraños, gases calientes y llamas.

2.2 Obligaciones

2.2.1 Obligaciones del operador

Obligaciones del
operador

El operador establecerá las correspondientes responsabilidades y se asegurará de que solo trabaje con el sistema de vacío personal especializado o debidamente formado. Esto es especialmente aplicable a la conexión, los trabajos de montaje y mantenimiento y la reparación de averías.

Los usuarios de las áreas de competencia indicadas en la *Matriz de responsabilidades* deberán contar con la cualificación correspondiente para las actividades señaladas. En particular, los trabajos en equipos eléctricos solo deberán ser realizados por un electricista.

2.2.2 Obligaciones del personal

Obligaciones del
personal

En las actividades que requieran ropa de protección, deberá llevarse el equipo de protección individual estipulado por el operador.

Asegure el sistema de vacío contra un reinicio accidental si no está en condiciones adecuadas.

⇒ Trabaje siempre teniendo en cuenta la seguridad.

⇒ Respete las instrucciones del operador y la normativa nacional de prevención de accidentes, seguridad y seguridad laboral.



El comportamiento individual puede contribuir a evitar accidentes laborales.

2.3 Descripción de los destinatarios

Destinatarios El manual de instrucciones deberá ser leído y tenido en cuenta por todas las personas a las que se encomiende alguna de las actividades descritas a continuación.

Cualificación del personal

Descripción de la cualificación

Operador [1]	Personal de laboratorio, por ejemplo, químicos, técnicos de laboratorio
Especialista [2]	Persona con cualificación profesional para aparatos mecánicos eléctricos y de laboratorio
especialista responsable [3]	Especialista con responsabilidad adicional en el ámbito, el departamento o el sector

Matriz de responsabilidades

Matriz de atribuciones

Actividad	Usuario	Técnico	Técnico responsable
Instalación	x	x	x
Puesta en marcha	x	x	x
Manejo	x	x	x
Notificación de averías	x	x	x
Supresión de averías	(x)	x	x
Mantenimiento		x	x
Mantenimiento ¹		x	x
Orden de reparación			x
Limpieza simple	x	x	x
Puesta fuera de servicio	x	x	x
Descontaminación ²		x	x

1 Véase también la página web:

VACUUBRAND > Servicio > [Instrucciones de reparación](#)

2 o solicitud de descontaminación a un proveedor de servicios cualificado

2.4 Indicaciones de seguridad generales

Calidad y seguridad

Los productos de **VACUUBRAND GMBH + CO KG** se someten a estrictos controles de calidad respecto a la seguridad y el funcionamiento. Antes de su entrega, cada producto pasa por un amplio programa de pruebas.

2.4.1 Vestimenta de protección

Vestimenta de protección



No es necesario usar vestimenta de protección especial para operar la bomba de vacío. Tenga en cuenta las instrucciones de funcionamiento del operador para su puesto de trabajo.

Para las operaciones de limpieza, mantenimiento y revisión recomendamos utilizar guantes de protección, ropa de protección y gafas de protección adecuados.

¡IMPORTANTE!

⇒ Utilice el equipo de protección individual adecuado al manipular productos químicos.

2.4.2 Medidas para garantizar la seguridad

Medidas de seguridad

⇒ Solo se debe utilizar el aparato de vacío si se ha comprendido el manual de funcionamiento y el modo en que funciona el mismo.

⇒ Sustituya inmediatamente cualquier componente defectuoso como un cable de red desgastado, tubos o depósitos en mal estado.

⇒ Utilice únicamente componentes y accesorios originales aptos para tecnología de vacío, p.ej. manguera de vacío, separador, válvula de vacío, etc.


⇒ Cuando manipule piezas contaminadas, siga las disposiciones y medidas de protección pertinentes para su reparación. Esto también se aplica a los envíos para reparación.

¡IMPORTANTE!

Antes de enviar un producto para su reparación, envíe el formulario [Certificado de conformidad](#) debidamente cumplimentado a: Service@vacuubrand.com.

⇒ Rellene íntegramente el formulario [Certificado de inocuidad](#).


2.4.3 Materiales de trabajo y laboratorio

	PELIGRO
	<p>Presencia de sustancias peligrosas en la salida.</p> <p>El escape de la bomba contiene siempre el gas o los vapores bombeados. Durante la aspiración pueden llegar al aire ambiental sustancias peligrosas o tóxicas a través del conducto de salida de gases.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Tenga en cuenta las disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias y medios peligrosos.⇒ Recuerde que los medios del proceso adherentes pueden suponer un peligro para las personas y el medioambiente.⇒ Monte y utilice un separador, así como filtros y dispositivos de extracción adecuados.

En caso de fugas en las mangueras o la membrana, las sustancias bombeadas podrían llegar al entorno y la carcasa de la bomba.

En caso de presiones de aspiración elevadas, debido a la alta compresión de la bomba, las sustancias bombeadas pueden salir por la válvula de lastre de gas cuando esta está abierta.

⇒ Evite la liberación de fluidos, gases o vapores peligrosos, tóxicos, explosivos, corrosivos o nocivos para la salud o el medio ambiente con, p. ej., dispositivos de laboratorio adecuados con extractores y reguladores de ventilación.

	PELIGRO
	<p>Presencia de mezclas explosivas en la bomba de vacío o en la salida.</p> <p>Las chispas generadas mecánicamente, las superficies calientes o la electricidad estática pueden provocar la ignición de mezclas explosivas, p. ej., en caso de rotura de la membrana.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Evite la formación de mezclas explosivas en la cámara de bombeo o en la salida de la bomba de vacío.⇒ Conecte gas inerte para la ventilación y el suministro de lastre de gas.⇒ Conduzca o aspire las mezclas potencialmente explosivas en la salida de la bomba de manera adecuada.⇒ Diluya las mezclas potencialmente explosivas en la salida de la bomba para que dejen de ser explosivas.

- ⇒ Deseche los productos químicos de acuerdo con las disposiciones pertinentes teniendo en cuenta las posibles impurezas causadas por las sustancias bombeadas.
- ⇒ Utilice su equipo de protección individual y tome las medidas de precaución para evitar el contacto con la piel, la aspiración y las eventuales irritaciones.


Peligros derivados de diversas sustancias

Transporte de distintas sustancias

El transporte de distintas sustancias o medios puede causar una reacción entre las sustancias.

- ⇒ Tenga en cuenta las interacciones y posibles reacciones químicas de los medios bombeados.
- ⇒ Purgue la bomba de vacío con aire ambiental o gas inerte antes de cambiar el medio. Expulse, de este modo, los eventuales residuos de la bomba de vacío y evite reacciones de las sustancias entre sí o con los materiales de la bomba de vacío.

2.4.4 Compatibilidad química entre materiales

	PRECAUCIÓN
	<p>Sedimentos y líquido de condensación en la bomba de vacío.</p> <p>Los sedimentos y el líquido de condensación en la bomba pueden ocasionar un aumento de la temperatura que podría superar el límite máximo permitido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Controle la presencia de sedimentos en la entrada y la salida de la bomba de vacío. ⇒ Compruebe regularmente la cámara de succión si existe riesgo de que se formen depósitos en la bomba de vacío. Limpie el espacio de recogida si es necesario.

Los materiales de trabajo arrastrados por el flujo de gas a la bomba de vacío pueden dañar la bomba. Las sustancias peligrosas podrían depositarse en la bomba de vacío.

- ⇒ Proteja el interior de la bomba de vacío de la acumulación de sustancias o la humedad con, p. ej., suministro de lastre de gas.
- ⇒ Compruebe la compatibilidad de las sustancias bombeadas con los materiales de la bomba de vacío que entran en contacto con los medios. → véase el capítulo: «*Materiales en contacto con el medio*» en la página 113».
- ⇒ Consúltenos si tiene dudas acerca del uso de su bomba de vacío con determinados materiales o medios.

2.4.5 Supresión de fuentes de peligro

Tener en cuenta la estabilidad mecánica

Tener en cuenta la capacidad de carga mecánica

Debido a la elevada relación de compresión de la bomba, a la salida puede aparecer una presión superior a la permitida por la estabilidad mecánica del sistema.

- ⇒ Asegúrese de que haya en todo momento una tubería de escape de gases libre y sin presión. Para garantizar el escape de los gases, la salida no puede estar bloqueada.
- ⇒ Evite la sobrepresión incontrolada, p. ej., un sistema de tuberías cerrado o bloqueado, un conducto de escape obstruido o condensación.

- ⇒ Compruebe periódicamente la válvula de sobrepresión del condensador de emisiones y sustitúyala si es necesario.
- ⇒ No deben intercambiarse las conexiones de entrada *IN* y salida *EX* en las conexiones de gas.
- ⇒ Tenga en cuenta las presiones máximas en la entrada y salida de la bomba, así como la presión diferencial máxima permitida entre la entrada y la salida, de acuerdo con «**8.1.1 Características técnicas**» en la *página 105*.
- ⇒ Tenga en cuenta la sobrepresión máxima admisible de 0,2 bar si se conecta gas o gas inerte a la bomba de vacío, al lastre de gas o a una válvula de ventilación.
- ⇒ El sistema que debe evacuarse y todas las mangueras de conexión deben presentar una estabilidad mecánica adecuada.
- ⇒ Fije las mangueras de refrigerante a los ejes de las mangueras para que no se suelten accidentalmente.

Evitar el reflujo de líquido de condensación

Evitar el reflujo en el conducto de escape

El líquido de condensación puede dañar el cabezal de la bomba. El condensado no debe refluir a través de la manguera hacia la salida *EX* y hacia el cabezal de la bomba. En la manguera de salida no puede acumularse ningún líquido.

- ⇒ Evite el retorno de condensado utilizando un separador (accesorio). No debe entrar ningún líquido de condensación en el interior de la carcasa a través de la manguera.
- ⇒ Coloque el tubo de escape desde la salida lo más inclinado posible, es decir, h. hacia abajo, para que no se forme ningún atasco.
- ⇒ Evite sobrepresiones en la línea de succión.

Evitar la presencia de cuerpos extraños en el interior de la bomba

Tener en cuenta el diseño de la bomba de vacío.

No deben ingresar partículas, líquidos ni polvo en la bomba de vacío.

- ⇒ No transporte sustancias que puedan dar lugar a la acumulación de sedimentos en la bomba de vacío.
- ⇒ Instale separadores y/o filtros adecuados antes de la entrada. Se consideran filtros adecuados, por ejemplo, a aquellos resistentes a las sustancias químicas, seguros frente a obstrucciones y que garantizan el flujo.

⇒ Sustituya los tubos de vacío porosos de inmediato.

Peligros durante la ventilación

Tenga en cuenta los peligros durante la ventilación

Según los procesos, pueden formarse mezclas explosivas en las instalaciones o producirse otras situaciones peligrosas.

⇒ Con sustancias inflamables, utilice exclusivamente gas inerte para la ventilación, por ejemplo, nitrógeno (máx. 1,2 bar/900 Torr absolutos).

Riesgos por energía residual

Posible energía residual

Incluso después de apagar la bomba de vacío y desconectarla de la red eléctrica pueden subsistir riesgos por energía residual:

- Energía térmica: calor emitido por el motor, superficie caliente, calor emitido por la compresión.

⇒ Espere a que se enfríe la bomba de vacío.

- Energía eléctrica: los condensadores del motor tienen un tiempo de descarga de hasta 5 segundos.

⇒ Espere a que se descarguen los condensadores.

⇒ Antes de realizar cualquier intervención en el aparato, asegúrese de que no haya tensión.

Peligros por el arranque automático

Peligros debidos al arranque automático de la bomba de vacío

La bomba de vacío se pone en marcha de forma automática después de una interrupción y recuperación de la alimentación eléctrica, por ejemplo, en los siguientes casos:

- después de un corte de electricidad,
- después de apagar y encender la bomba de vacío,
- después de desconectar y volver a conectar el enchufe.

El proceso en curso vuelve a reiniciarse de forma automática después de una interrupción y recuperación de la alimentación eléctrica.

⇒ Asegúrese de que el arranque automático del proceso no pueda suponer ningún peligro para las personas ni la planta.

⇒ Adopte las precauciones pertinentes (por ejemplo, válvula de cierre, conmutador de relé, protección frente a encendidos) si el arranque automático de la bomba de vacío pudiera conllevar una situación peligrosa.

Peligros causados por superficies calientes o sobrecalentamiento

Superficies calientes
Sobrecalentamiento



PRECAUCIÓN

Riesgo de quemaduras por superficies calientes.

Según las condiciones operativas y del entorno, pueden darse peligros derivados de las superficies calientes.

- ⇒ Excluya los peligros derivados de superficies calientes.
- ⇒ Utilice una protección frente a contactos si la temperatura de la superficie se calienta.
- ⇒ Evite la manipulación directa de las superficies o utilice guantes de protección resistentes al calor en caso de no poder descartar el contacto.
- ⇒ Espere a que se enfríe la bomba de vacío antes de realizar tareas de reparación.

- ⇒ Mantenga los cables de alimentación alejados de superficies calientes.
- ⇒ Mantenga los cables de alimentación alejados de superficies calefactadas.

Sobrecalentamiento

El exceso de calentamiento puede dañar la bomba de vacío. Los posibles desencadenantes son un suministro de aire insuficiente al ventilador, el incumplimiento de las distancias mínimas y una temperatura ambiente fuera de las condiciones de uso especificadas.

- ⇒ A la hora de colocar el aparato, mantenga una distancia mínima de 5 cm entre el ventilador y las piezas anexas (p. ej., carcasas, paredes, etc.).
- ⇒ Garantice siempre un suministro de aire suficiente; en caso necesario, instale un sistema de ventilación forzada externo.
- ⇒ Coloque el aparato sobre una base estable. Una base blanda como la espuma como amortiguador puede afectar y bloquear el suministro de aire.
- ⇒ Limpie las ranuras de aire sucias.
- ⇒ Retire las cubiertas que no formen parte del producto antes de poner en marcha el aparato.

- ⇒ Evite un suministro de calor elevado causado por gases calientes del proceso.
- ⇒ Tenga en cuenta la temperatura máxima permitida para los medios → véase el capítulo: «8.1.1 Características técnicas» en la página 105».


Mantener la legibilidad de los carteles

Identificadores y
carteles

Mantenga legibles las instrucciones y etiquetas colocadas en el aparato:

- ⇒ Identificación de conexiones
- ⇒ Carteles de advertencia e información
- ⇒ Placas de datos de motor y placas de características

2.5 Protección del motor

	PRECAUCIÓN
	<p>Protección de devanado limitada con tensiones de alimentación inferiores a 115 V CA.</p> <p>En el caso de tensiones de alimentación inferiores a 115 V CA, podría verse limitada la parada automática de la protección de devanado. Después de un enfriamiento, esto podría tener como resultado que la bomba de vacío arranque de forma automática.</p> <p>⇒ Apague la bomba de vacío en caso de un sobrecalentamiento o desconecte la bomba de vacío del suministro eléctrico para evitar un reencendido automático.</p>

Protección contra
sobrecalentamientos

El motor de la bomba cuenta con una protección térmica de devanado de parada automática como protección contra sobrecargas. En caso de exceso de temperatura, la bomba se apaga.

Si la bomba de vacío se apaga debido a estas medidas de seguridad, el fallo debe restablecerse manualmente: Desconectar la bomba de vacío de la red eléctrica → Eliminar la causa del fallo → Dejar enfriar la bomba de vacío antes de volver a encenderla.

2.6 Categoría de aparatos ATEX

Instalación y zonas explosivas



No se permite la instalación ni el funcionamiento en zonas en las que pueda producirse una atmósfera explosiva en cantidades que puedan resultar peligrosas.


El usuario es responsable de evaluar los riesgos para el aparato con objeto de poder, en caso necesario, adoptar medidas de protección para colocarlo y operarlo de forma segura.

La homologación ATEX, dado el caso, solo es aplicable al interior del aparato en contacto con los medios del aparato, no para el entorno de vacío.

Identificación ATEX

Categoría ATEX



Los aparatos de vacío etiquetados con la identificación  disponen de una homologación según la identificación ATEX en la placa de características.

- ⇒ Utilice el producto únicamente si se encuentra en perfecto estado técnico.
- ⇒ Los aparatos, diseñados para un grado bajo de peligro mecánico, se deben instalar de forma que no puedan sufrir daños mecánicos desde el exterior.

Las bombas de vacío y los medidores de la categoría 3 están previstos para la conexión a aparatos en los que durante el funcionamiento normal no se suele producir una atmósfera explosiva por gases, vapores o aerosoles, o en los que con toda probabilidad esta solo se generará durante muy poco tiempo o de modo infrecuente.

En condiciones normales de funcionamiento, los aparatos de esta categoría garantizan el nivel necesario de seguridad.

La categoría ATEX del dispositivo depende de los componentes conectados y de los periféricos. Los componentes y dispositivos periféricos deben tener una clasificación ATEX igual o superior.

El uso de lastre de gas o de válvulas de ventilación solo está permitido si se garantiza que normalmente no se generen mezclas explosivas en el interior del aparato o que, previsiblemente, tales mezclas se generen durante muy poco tiempo o de modo infrecuente.

Categoría de
aparatos ATEX
y
aparatos periféricos
Evitar
fuentes de ignición

- ⇒ En caso necesario, ventile con un gas inerte.
- ⇒ Tras intervenir en el aparato (p. ej., para reparaciones/mantenimiento), debe comprobarse el vacío final de la bomba. Solo si se alcanza el vacío final especificado de la bomba estará garantizada una baja tasa de fugas del aparato y, por consiguiente, la evitación de mezclas explosivas en el interior de la bomba de vacío.

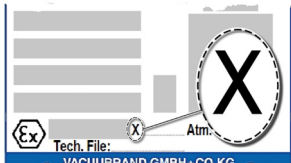
También puede consultar información sobre la categoría ATEX en nuestra página web: www.vacuubrand.com/Information-ATEX

Limitación de las condiciones de funcionamiento

Significado para los aparatos identificados con X:

Explicación de las condiciones de uso/funcionamiento X

Ejemplo- recorte placa de características



- Los aparatos cuentan con una protección mecánica baja y se deben colocar de forma que no puedan sufrir daños mecánicos desde el exterior; p. ej., las estaciones de bombeo se deben colocar protegidas de golpes o se debe instalar una protección contra astillas para los depósitos de vidrio por riesgo de implosión.
- Los aparatos se han diseñado para una temperatura ambiente y de los medios durante el funcionamiento de +10 °C - +40 °C. Estas temperaturas ambiente y de los medios no se deben superar en ningún caso. Al transportar/medir gases no explosivos, se aplican las temperaturas de aspiración de gas ampliadas; véase el capítulo: Información técnica, temperatura del medio.



El usuario no debe manejar el instrumento si no entiende este manual. En este caso se debe disponer de una traducción técnicamente correcta del manual completo. Antes de poner en marcha los aparatos, debe haberse leído y entendido completamente el manual. Deben aplicarse todas las medidas de seguridad exigidas; dichas medidas también se pueden sustituir, bajo la responsabilidad del usuario, por medidas de precaución equivalentes.

2.7 Eliminación

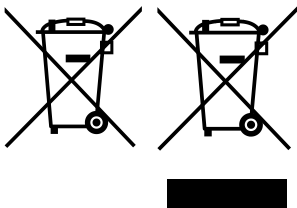
NOTA

Los componentes electrónicos y las pilas no se pueden eliminar junto con la basura doméstica al final de su vida útil.

Los aparatos electrónicos y las pilas usados contienen sustancias nocivas que pueden dañar la salud o el medio ambiente. Además, contienen materias primas de gran valor que, con un reciclado adecuado, pueden recuperarse para volverse a utilizar.

Los usuarios finales están obligados por ley a llevar los aparatos eléctricos y electrónicos usados a un punto de recogida autorizado, así como a devolver las pilas.

- ⇒ Guarde y elimine los datos bajo su responsabilidad antes de eliminar su aparato electrónico.
- ⇒ Si incluye pilas: retire las pilas viejas antes de la eliminación. Puede devolverlos sin coste alguno en un punto de recogida autorizado.
- ⇒ Elimine la chatarra eléctrica y los componentes electrónicos de forma adecuada al final de su vida útil.
- ⇒ Observe la normativa nacional sobre la eliminación y la protección del medioambiente.



3 Descripción del producto

Las bombas de membrana químicas descritas constan de una bomba de membrana y accesorios opcionales, como un pistón separador (AK) o un condensador de emisiones (EK). En una fase de ampliación posterior, el vacío en la entrada de la bomba de vacío se puede regular con una membrana reguladora del caudal.

3.1 Serie de bombas de membrana químicas

Bombas de membrana químicas Mx xC NT

Bombas de membrana químicas Mx xC NT

Bomba de membrana química	AK	EK	GB	D	Niveles
ME 2C NT	-	-	-	-	1
MZ 2C NT	-	-	-	-	1
ME 4C NT+2AK	2	-	-	-	1
ME 8C NT	-	-	-	-	1
ME 8C NT +2AK	2	-	-	-	1
MZ 2C NT	-	-	1	-	2
MZ 2C NT +2AK	2	-	1	-	2
MZ 2C NT + AK + M + D	1	-	1	1	2
MZ 2C NT + AK + EK	1	1	1	-	2
MZ 2C NT + AK SYNCHRO + EK	1	1	1	2	2
MD 4C NT	-	-	1	-	3
MD 4C NT +2AK	2	-	1	-	3
MD 4C NT + AK + EK	1	1	1	-	3
MD 4C NT + AK SYNCHRO + EK	1	1	1	2	3
PC 101 NT	1	1	1	1	2
PC 201 NT	1	1	1	1	3

Abreviaturas utilizadas

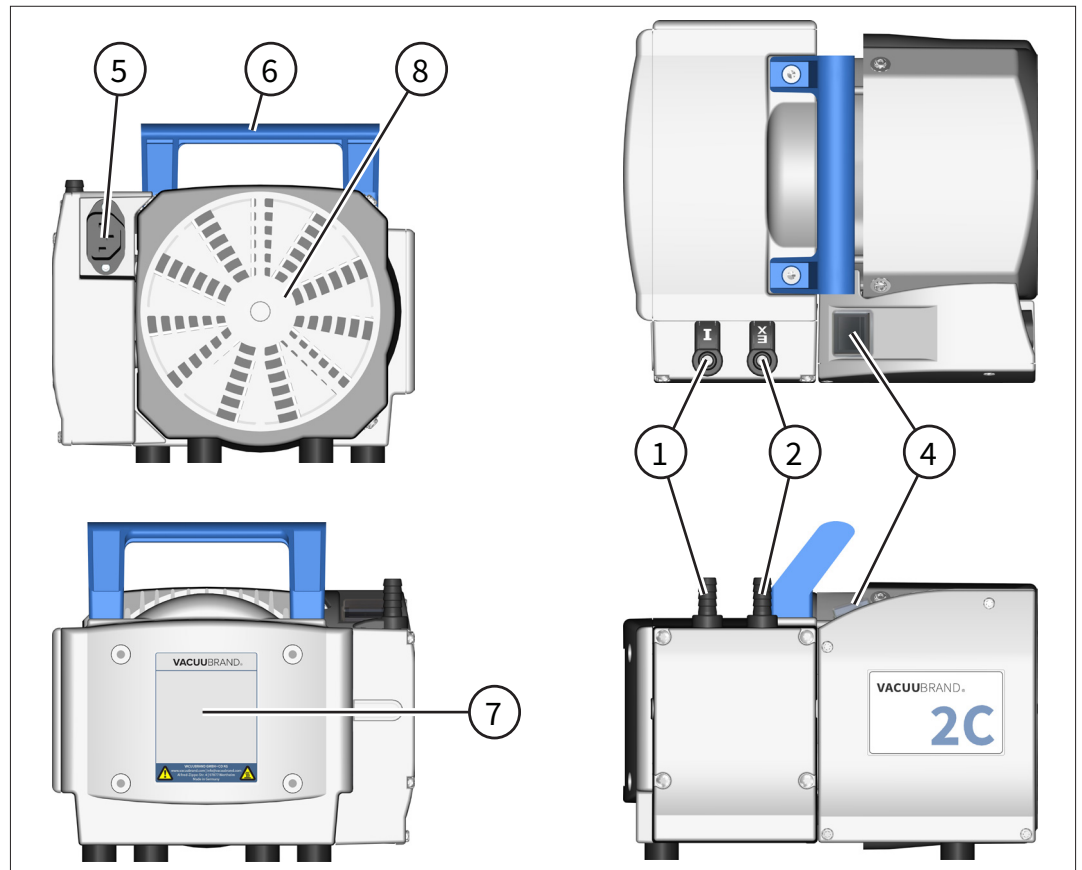
AK	Depósitos del separador
D	Membrana reguladora de caudal
EK	Condensador de emisión
GB	Lastre de gas

3.2 Vistas y denominaciones de las bombas

Significado	1	Entrada (IN, I)
	2	Salida EX
	3	Válvula de lastre de gas (GB)
	4	Conmutador de encendido/apagado
	5	Conexión a la red
	6	Asa de transporte
	7	Placa del tipo de bomba
	8	Ventilador
	9	Separador / Matraz redondo
	10	Condensador de emisión (EK)
	11	Válvula de sobrepresión en el EK
	12	Tubería de refrigerante en el EK
	13	Tubería de retorno del refrigerante en el EK
	14	Membrana reguladora de caudal
	15	Bloque de válvulas
	16	Manómetro
	17	Cabezal de distribución
	18	Placa ciega
	19	Interruptor de alimentación eléctrica

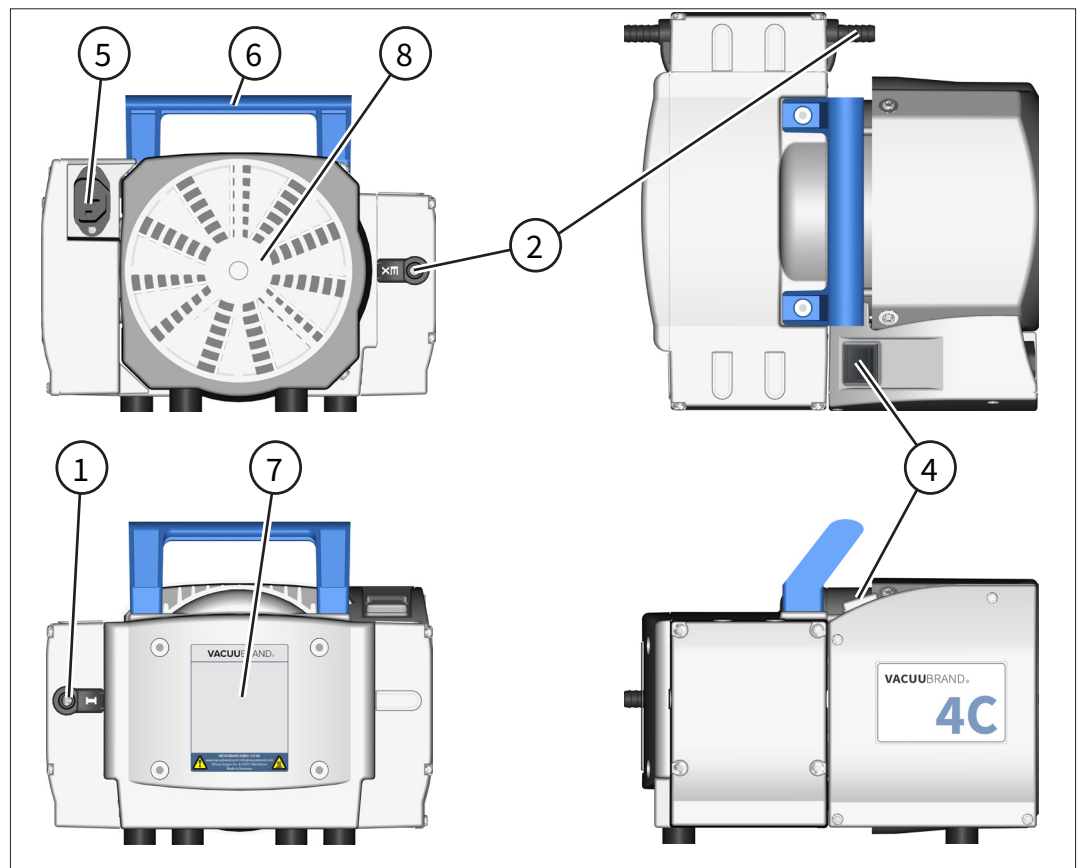
ME 2C NT

Vistas
ME 2C NT



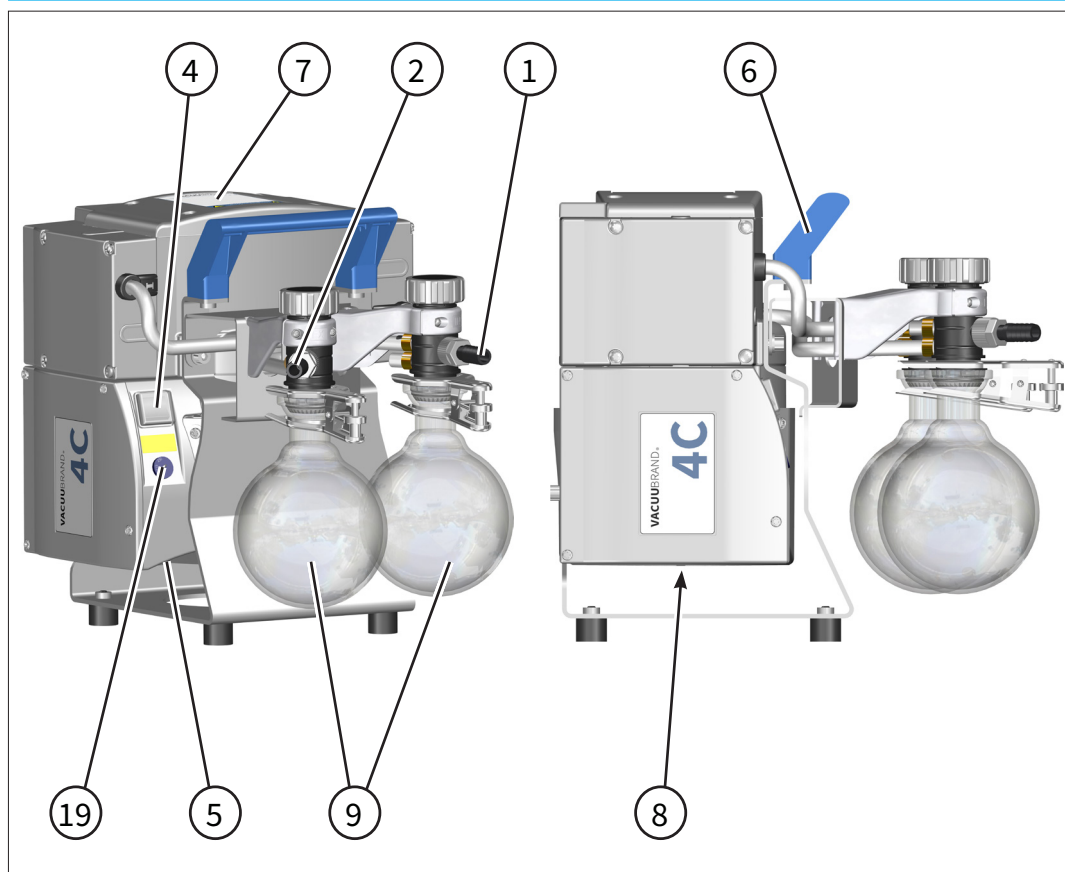
MZ 2C NT

Opiniones
ME 4C NT



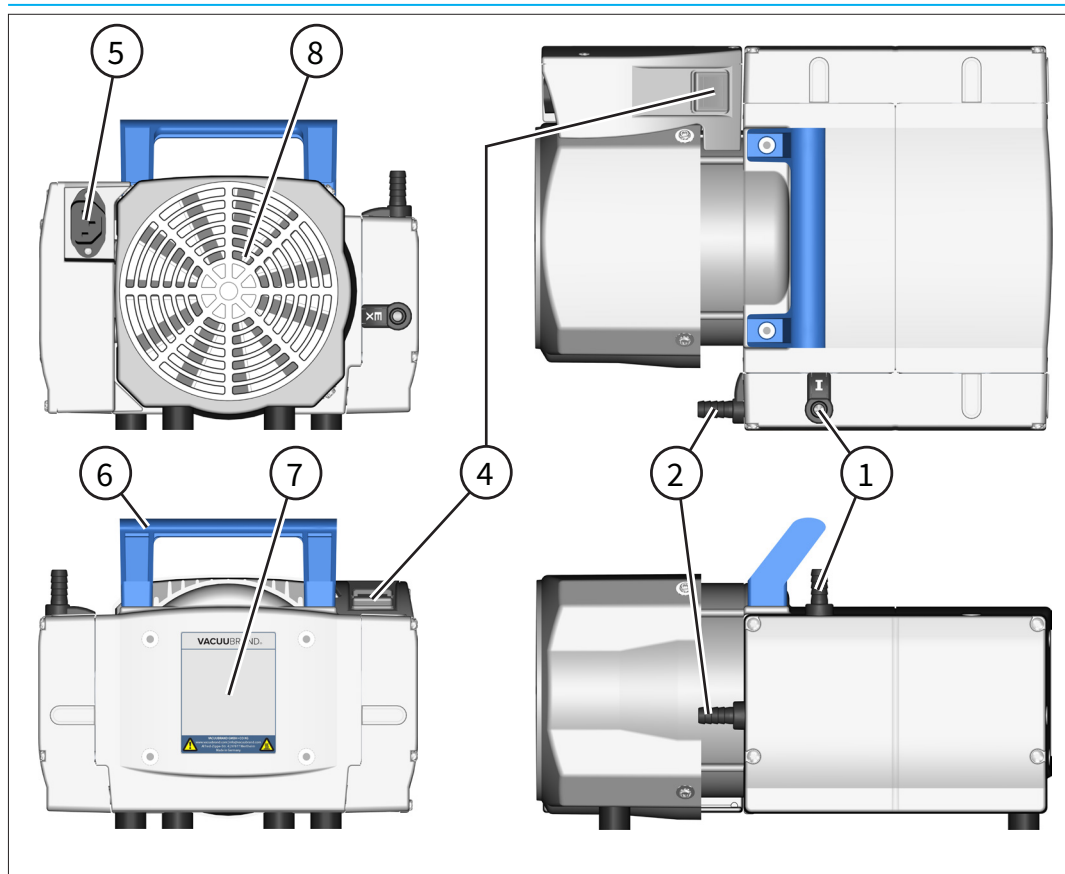
ME 4C NT +2AK

Vistas
ME 4C NT +2AK



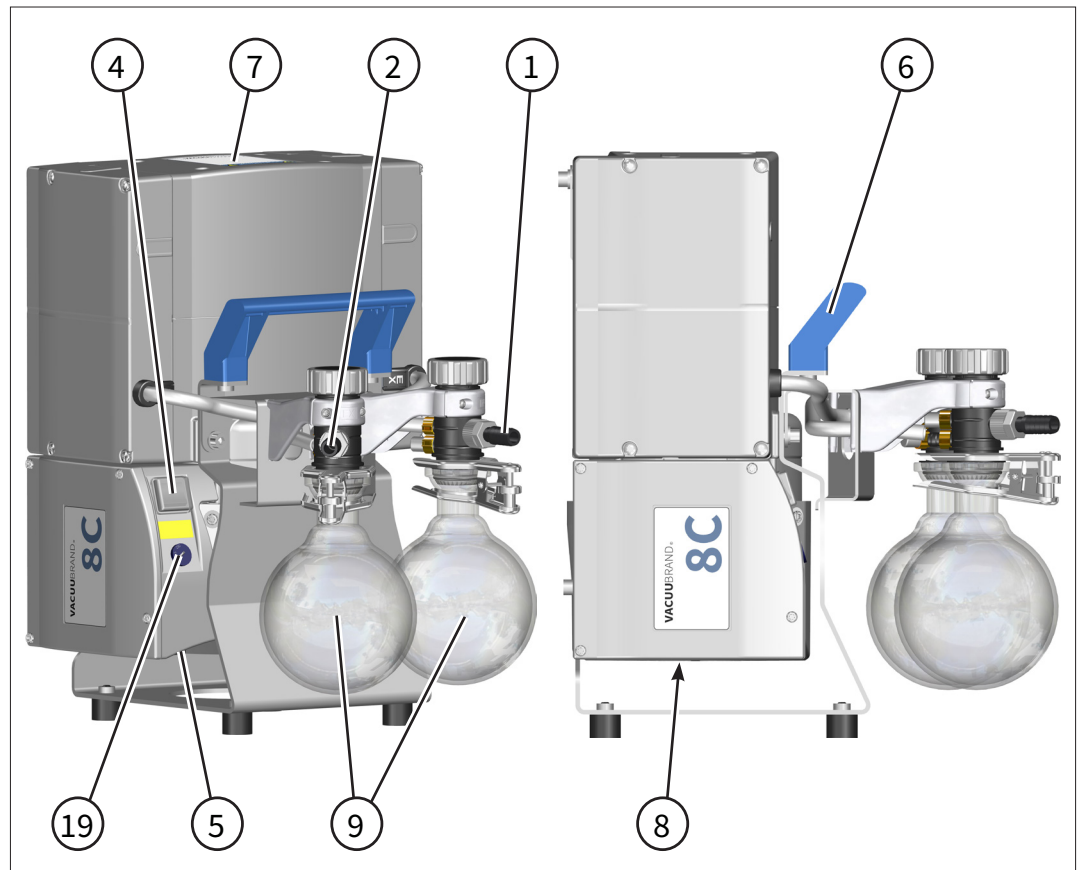
ME 8C NT

Opiniones
ME 8C NT



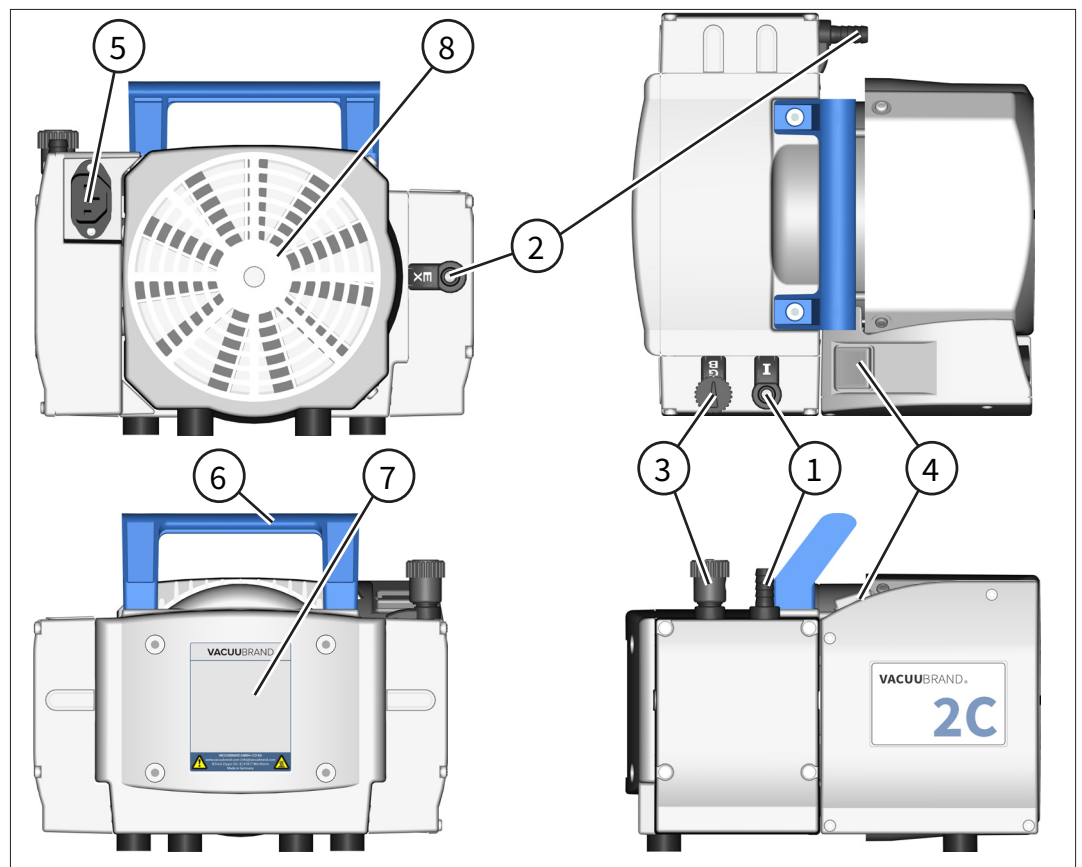
Opiniones
ME 8C NT +2AK

ME 8C NT +2AK



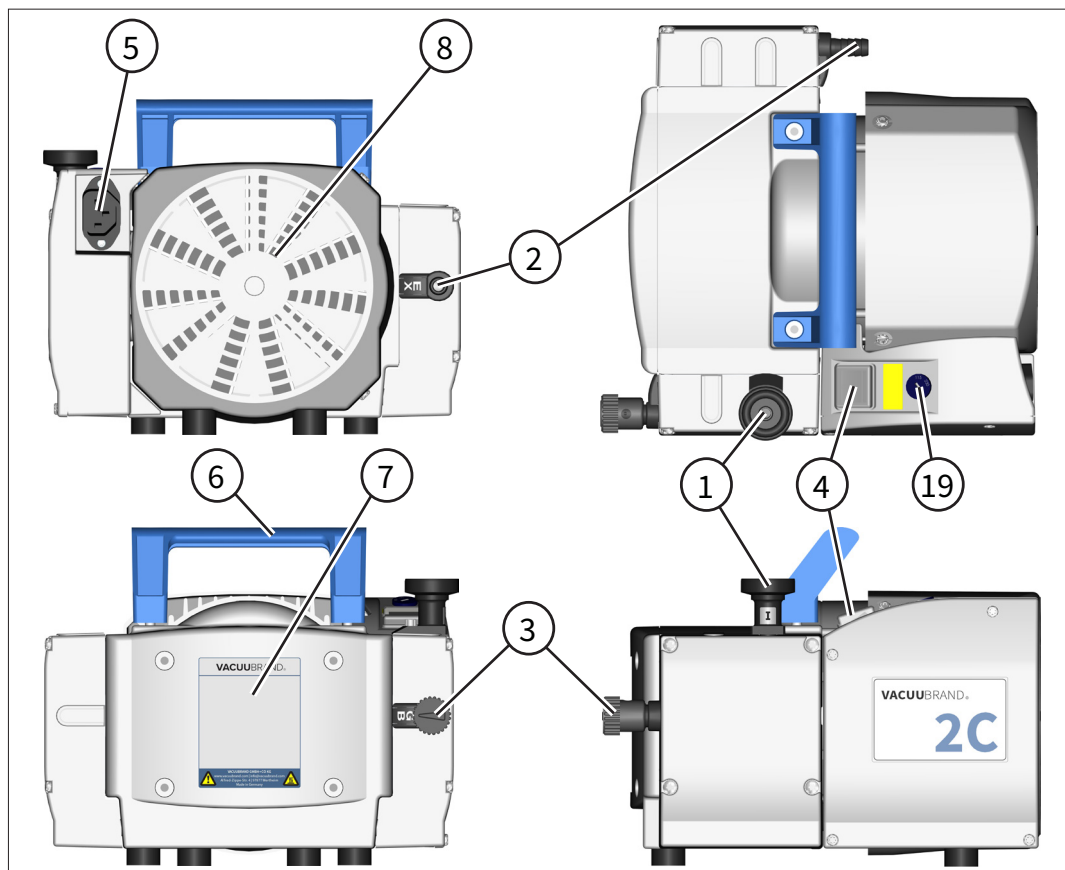
Vistas
MZ 2C NT

MZ 2C NT



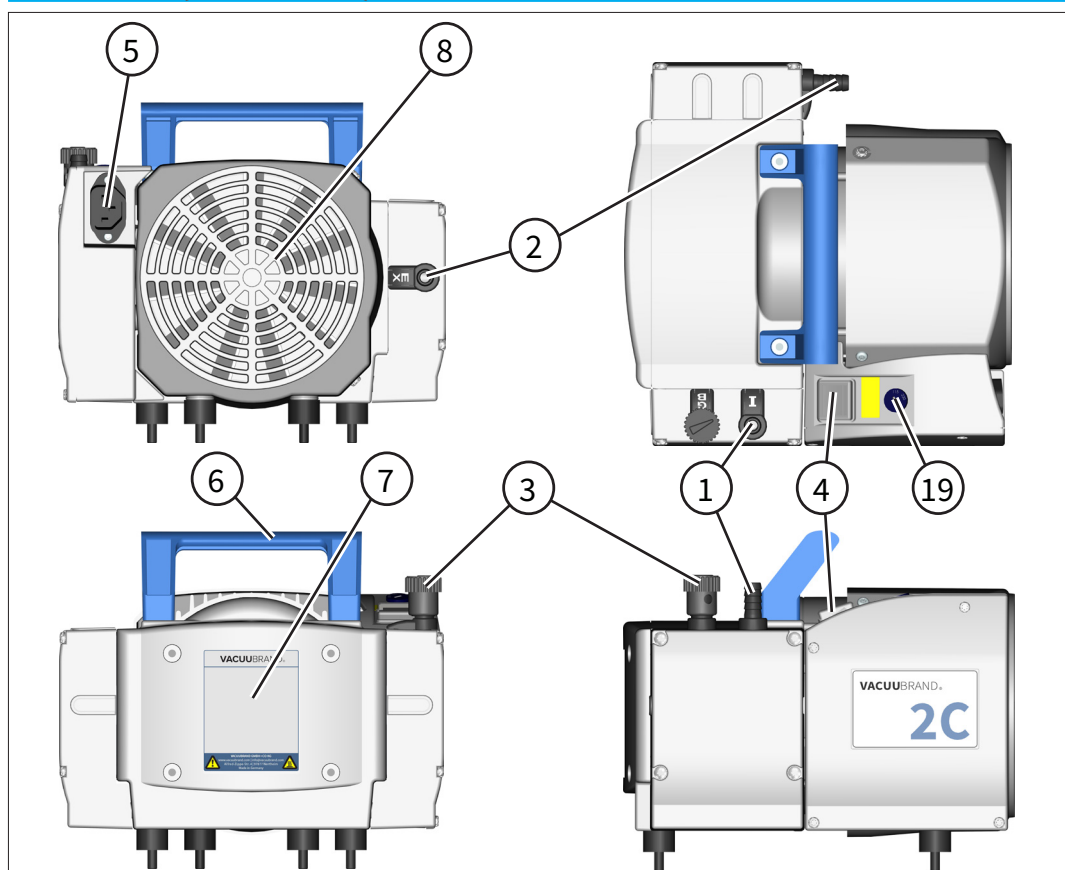
MZ 2C NT KF

Vistas
MZ 2C NT KF



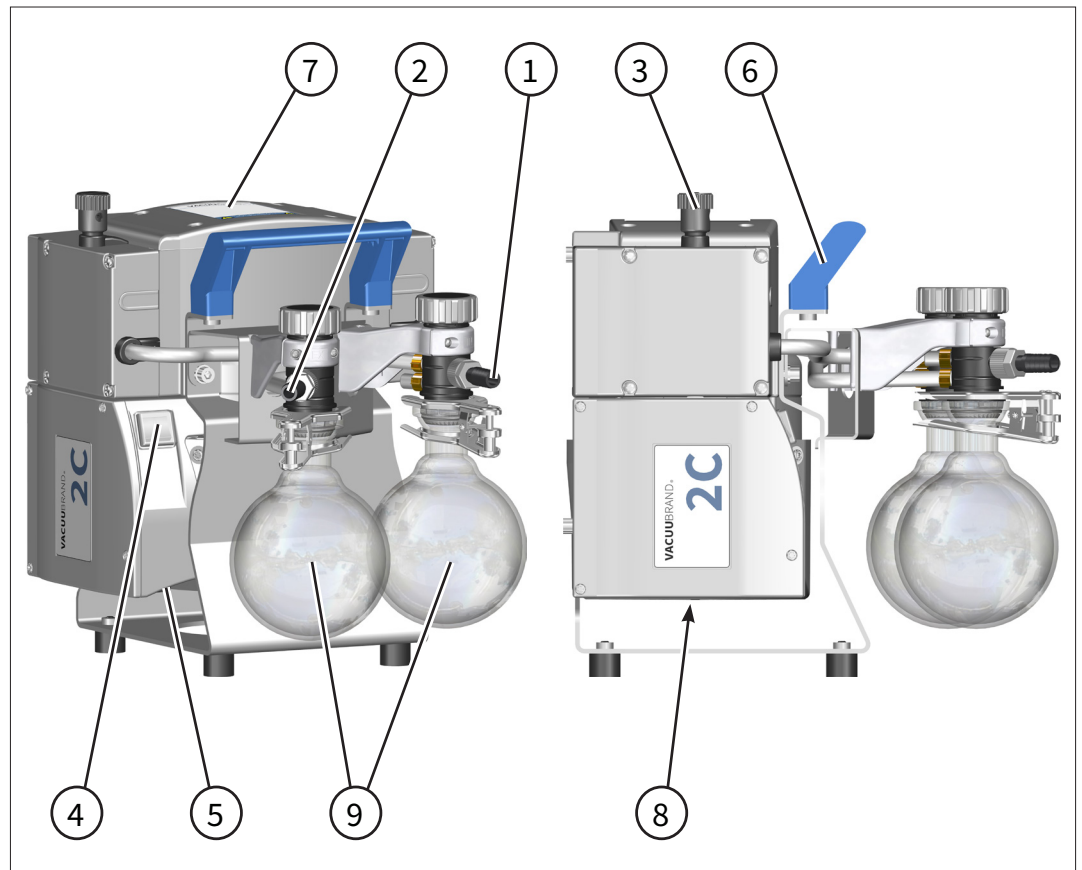
MZ 2C NT (22614856)

Vistas
MZ 2C NT
(22614856)



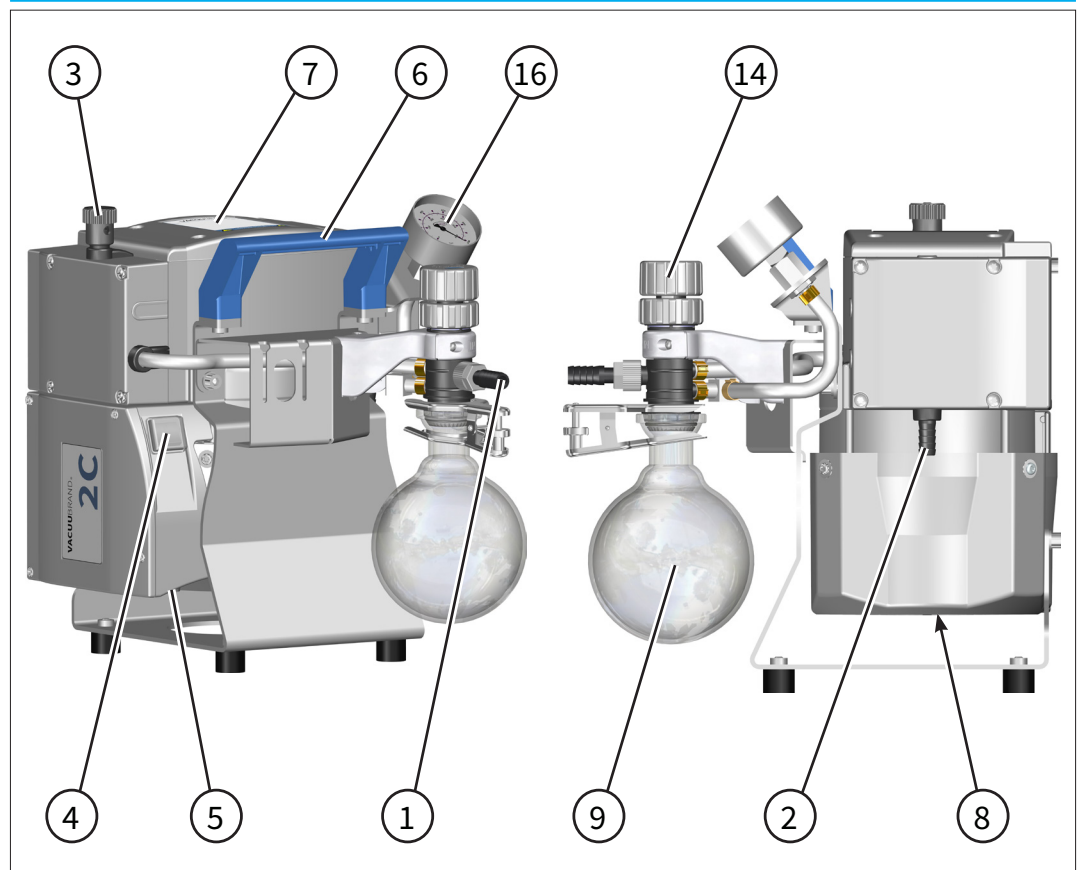
MZ 2C NT +2AK

Vistas
MZ 2C NT +2AK



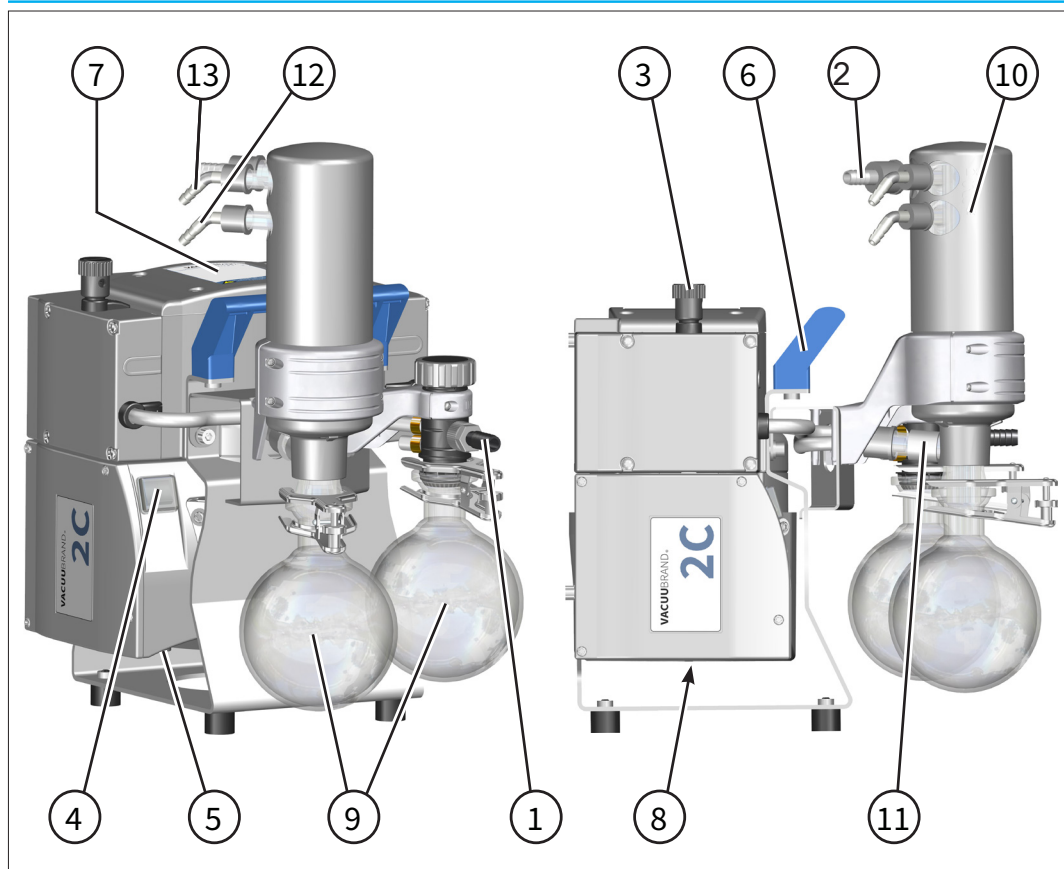
MZ 2C NT + AK + M + D

Vistas
MZ 2C NT +AK+M+D



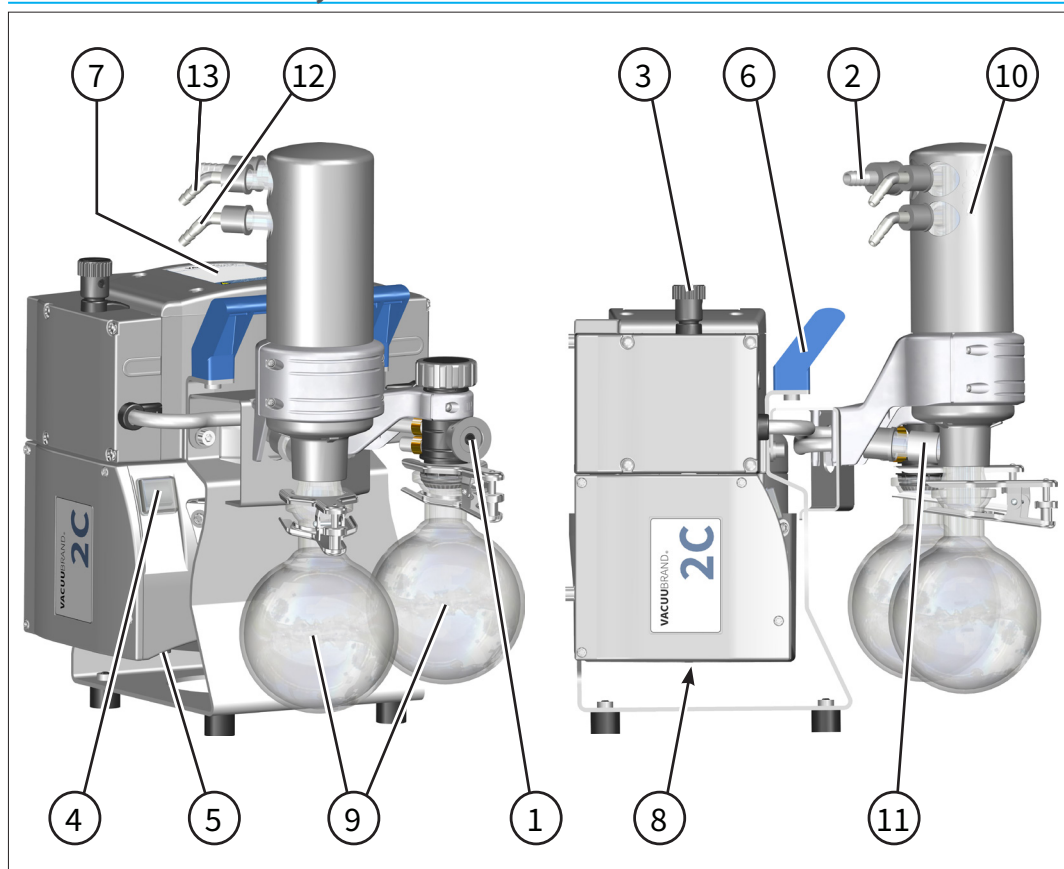
MZ 2C NT + AK + EK

Vistas
MZ 2C NT +AK+EK



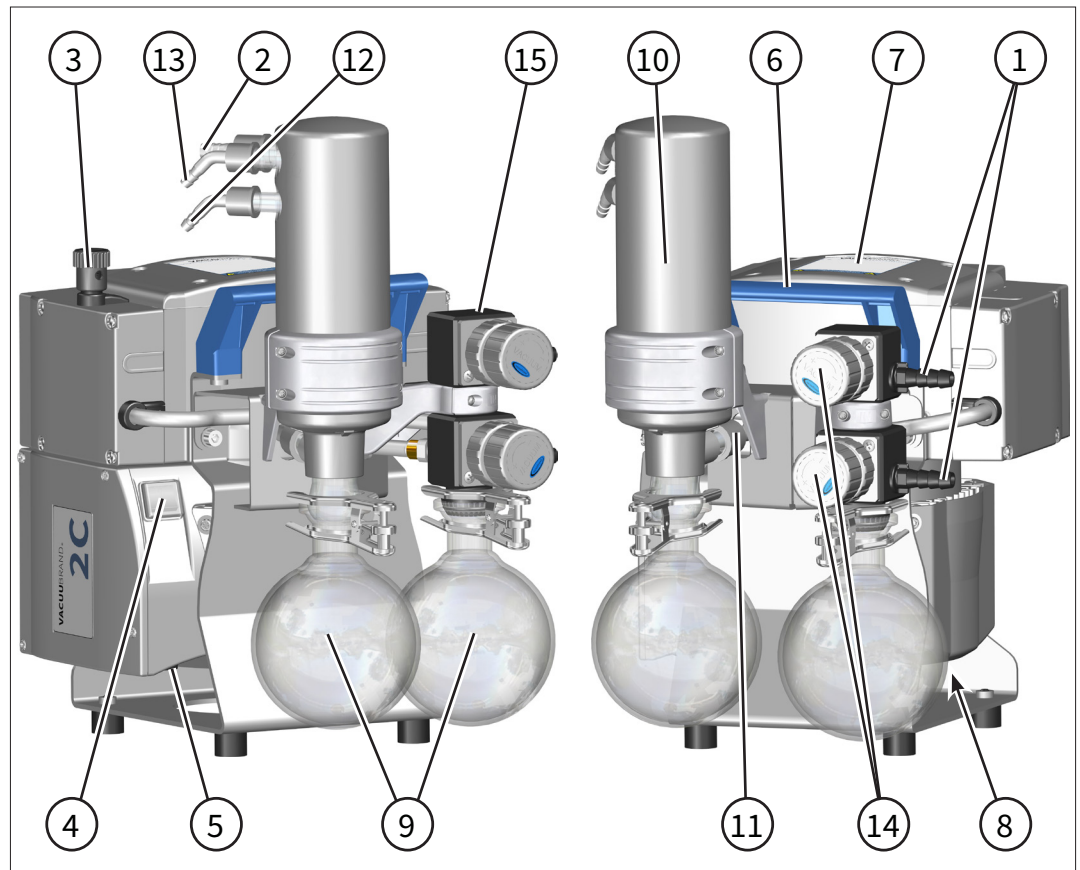
MZ 2C NT +AK+EK, con KF DN 16

Vistas
MZ 2C NT +AK+EK



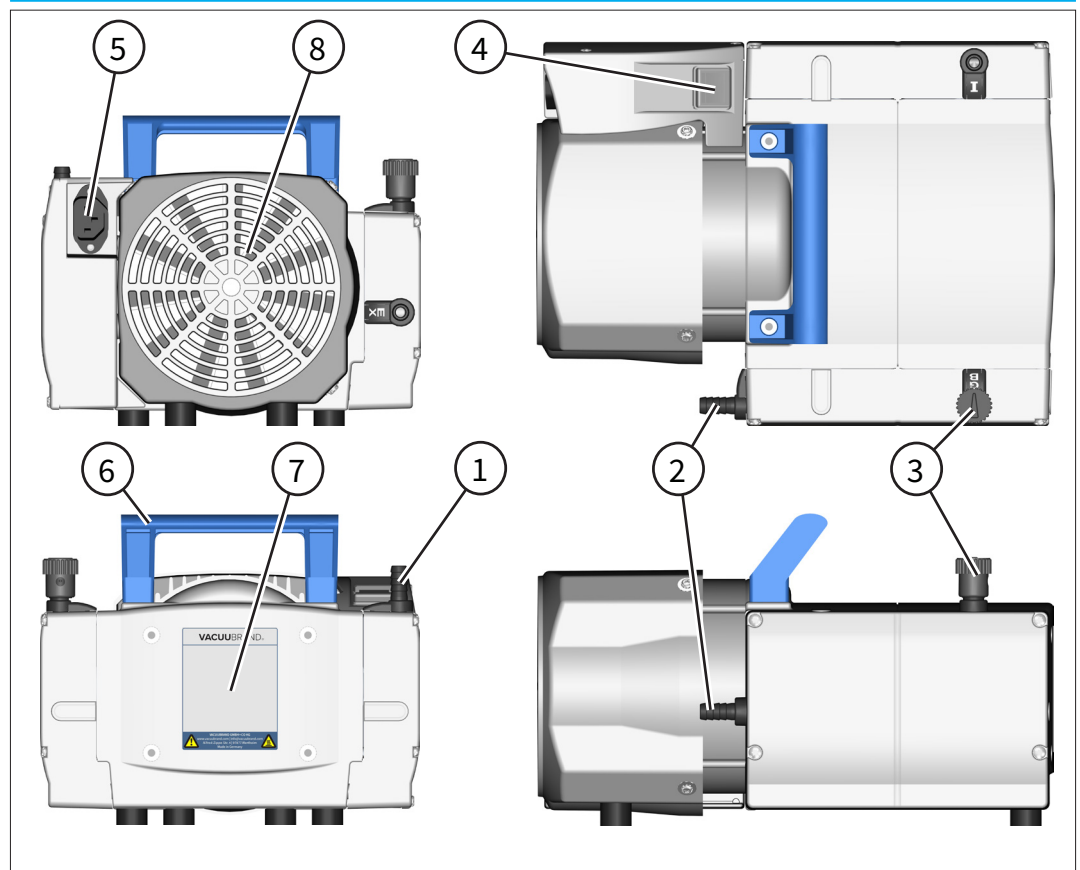
MZ 2C NT + AK SYNCHRO + EK

Vistas
MZ 2C NT
+AK SYNCHRO+EK



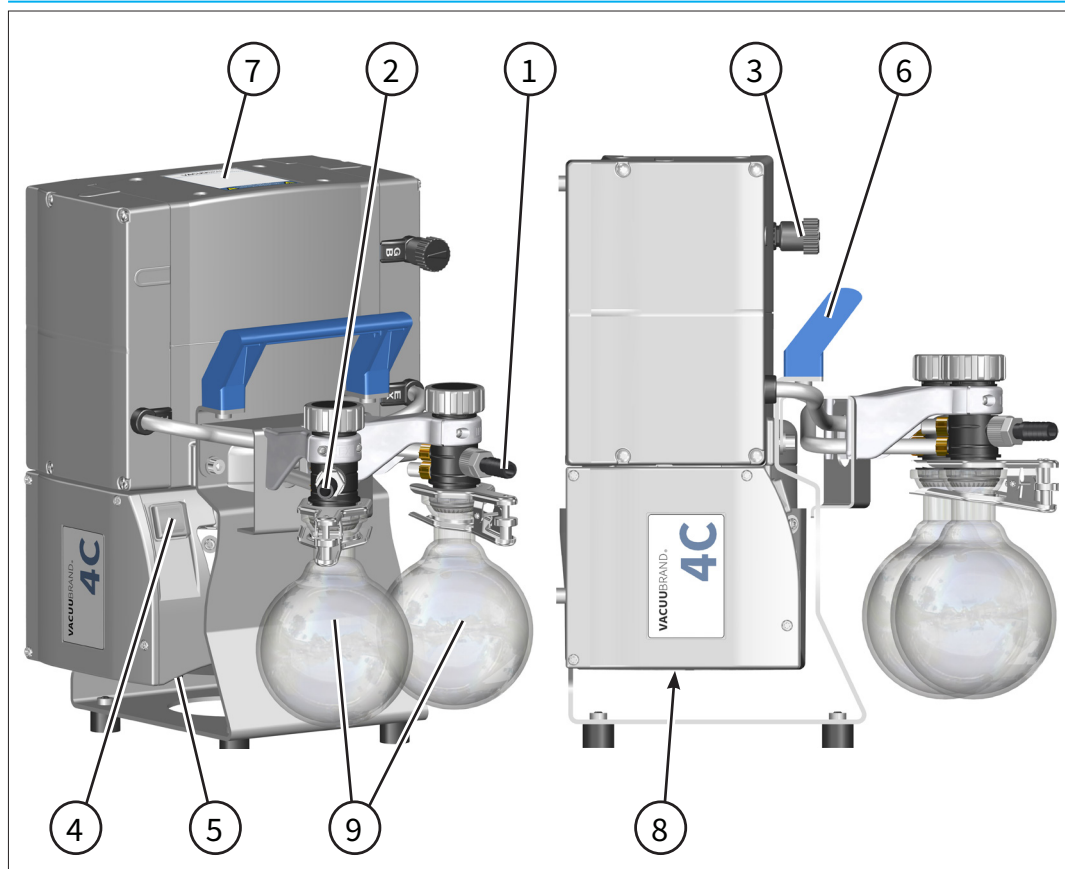
MD 4C NT

Opiniones
MD 4C NT



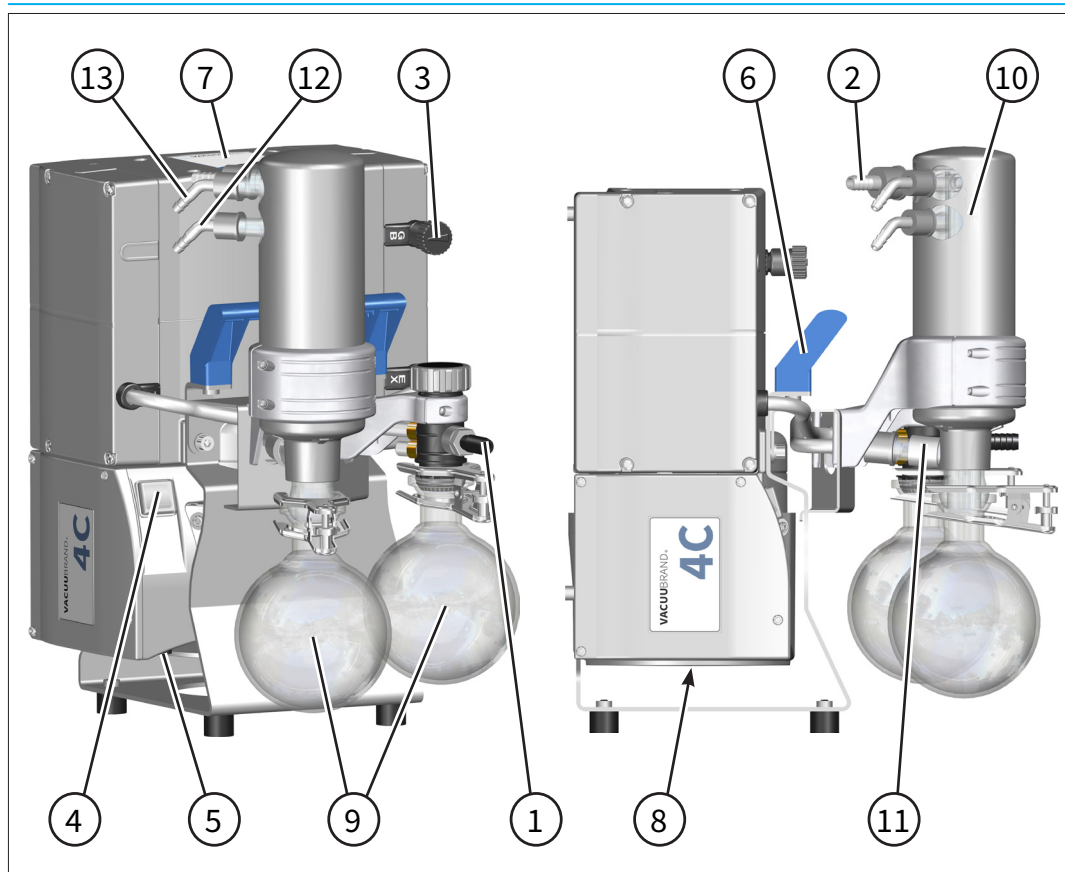
MD 4C NT +2AK

Vistas
MD 4C NT +2AK



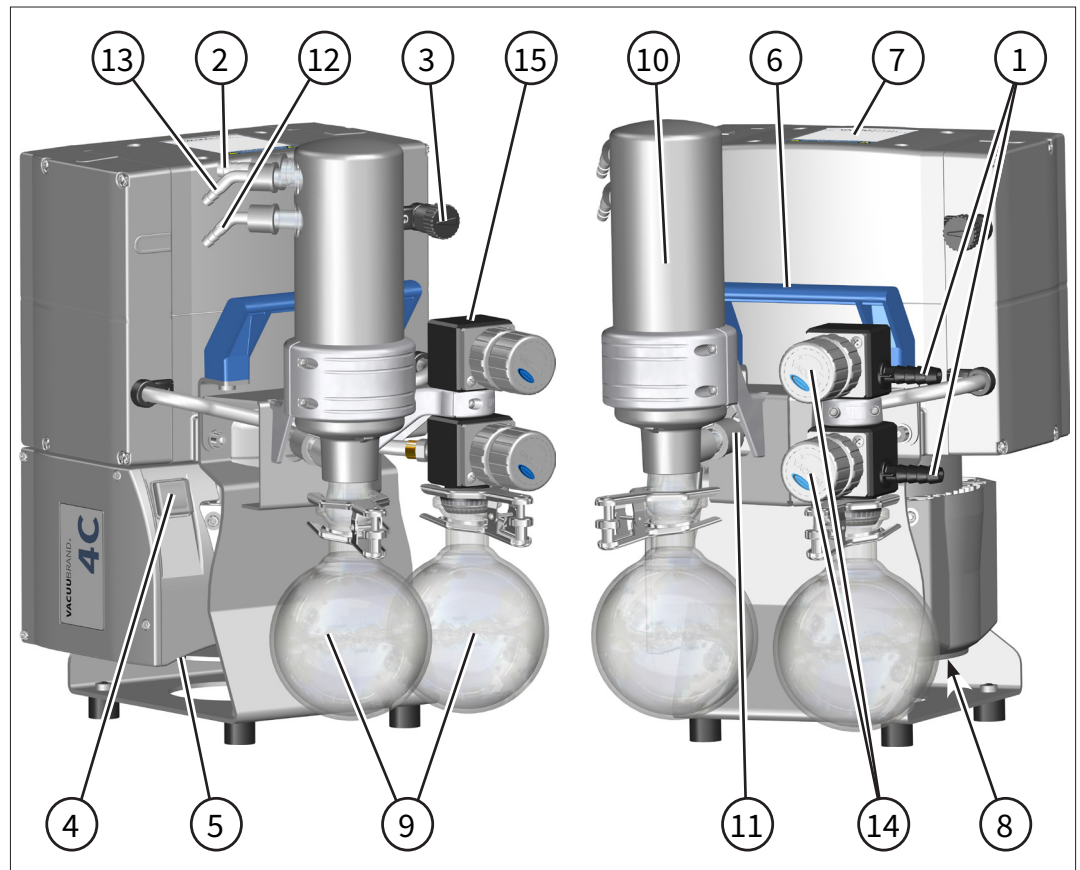
MD 4C NT + AK + EK

Vistas
MD 4C NT +AK+EK



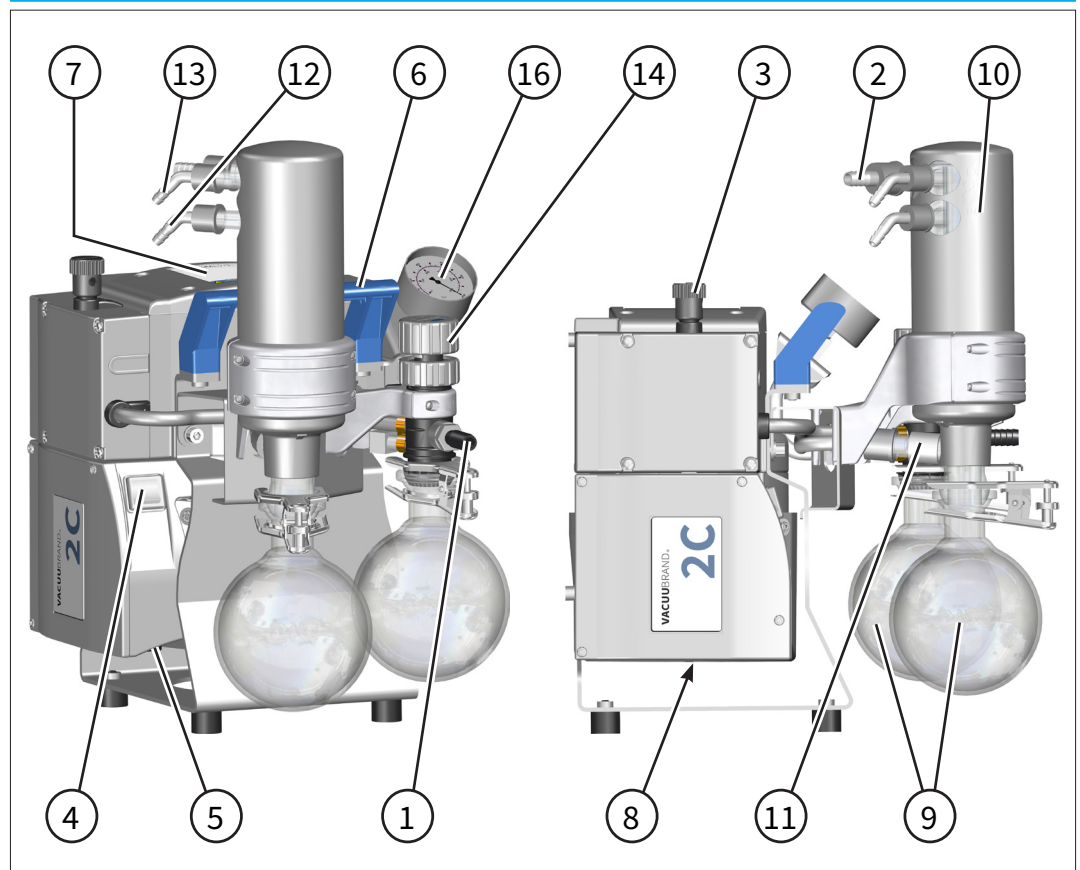
MD 4C NT + AK SYNCHRO + EK

Vistas
MD 4C NT
+AK SYNCHRO+EK



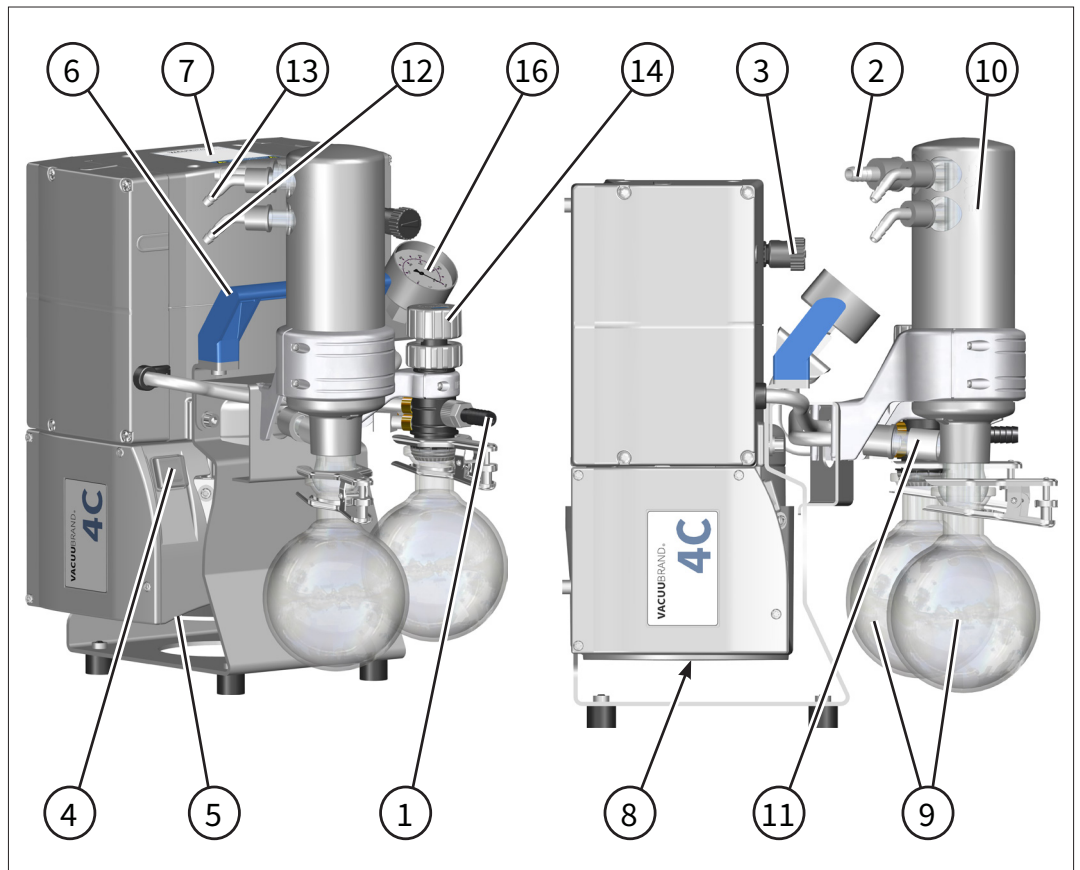
PC 101 NT

Opiniones
PC 101 NT



Opiniones
PC 201 NT

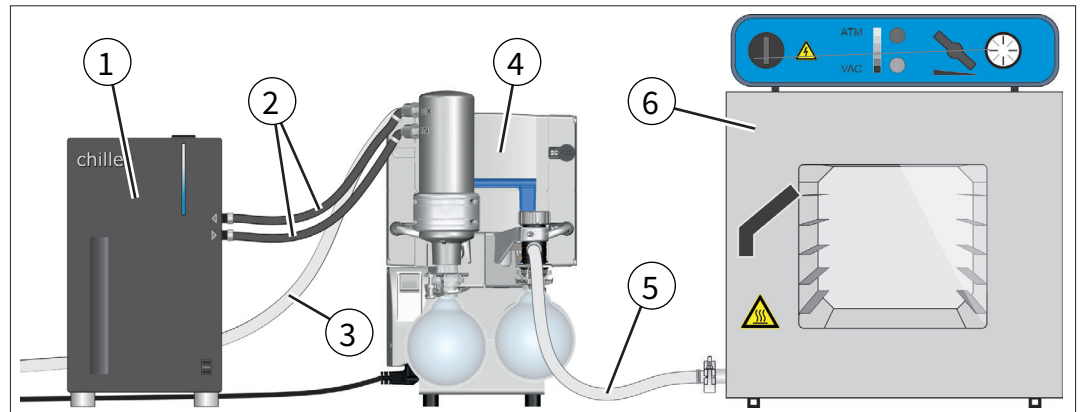
PC 201 NT



3.3 Ejemplo de aplicación

Secado al vacío

→ Ejemplo
Secado al vacío



Significado

- | | |
|----------|--|
| 1 | Refrigerador de circulación |
| 2 | Manguera para el refrigerante |
| 3 | Tubo de salida (hasta un escape) |
| 4 | Sistema de vacío MD 4C NT +AK+EK |
| 5 | Manguera de vacío |
| 6 | Ejemplo de aplicación: armario de secado |

4 Colocación y conexión

4.1 Transporte



El material de embalaje original está adaptado a la perfección al producto para garantizar un transporte seguro.

⇒ Si es posible, conserve el embalaje original, por ejemplo, para enviarlo para reparaciones.

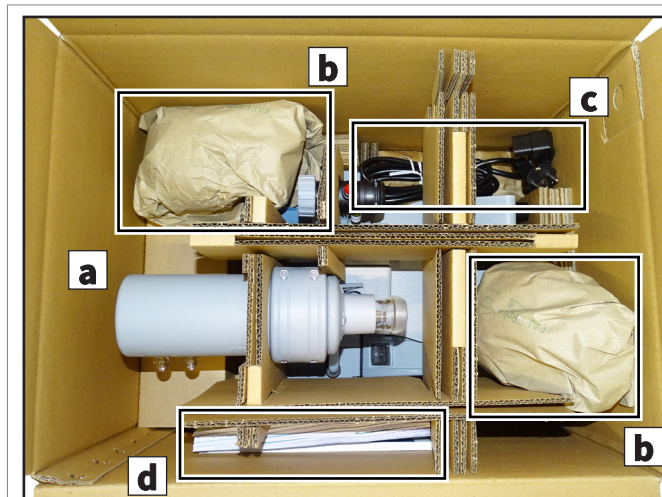
Recepción de la mercancía

Compruebe los artículos inmediatamente después de su suministro para asegurarse de que no falta ninguno y de que no han sufrido daños durante el transporte.

⇒ Cualquier daño en el transporte deberá comunicarse inmediatamente por escrito al proveedor.

Desembalaje

→ Ejemplo
Bomba de
membrana en su
embalaje original



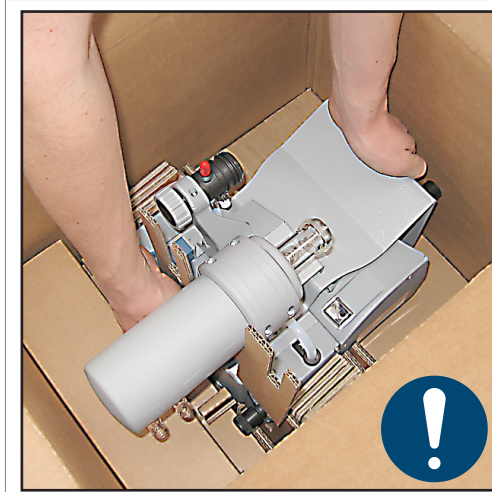
- (a) Bomba de membrana
- (b) = Accesorios (p. ej., matraces redondos, pinzas de vidrio)
- (c) = Cable de red
- (d) = Manuales de instrucciones

- ⇒ Saque la bomba de vacío, el cable de alimentación, los manuales de instrucciones y, si procede, los accesorios (p. ej., matraces redondos, pinzas de corte) del embalaje original.
- ⇒ Saque la bomba de vacío del embalaje sujetándola por el asa y, si es necesario, también por el soporte de la bomba. Nun-

ca utilice accesorios como el condensador de emisiones o los soportes como ayuda para levantar el aparato.

- ⇒ Saque las conexiones, como los ejes de las mangueras y las uniones atornilladas, del depósito de vidrio.
- ⇒ Compare el volumen de suministro con el albarán.
- ⇒ Utilice únicamente el asa de transporte para transportar la bomba.

→ Ejemplo
Levantar la bomba
de membrana.



- ⇒ Tenga en cuenta que el **peso de la bomba de vacío puede ser de hasta aprox. 17 kg** en función del tipo.
- ⇒ Saque el aparato del empaque sujetándolo por el asa y, si es necesario, también por el soporte de la bomba.

4.2 Instalación

NOTA

El líquido de condensación puede dañar la bomba de vacío.

Una diferencia de temperatura grande entre el lugar de almacenamiento y el de colocación puede dar lugar a la formación de líquido de condensación.

- ⇒ Deje que la bomba de vacío se aclimate después de la recepción de la mercancía o el almacenamiento antes de ponerla en funcionamiento. La aclimatación puede durar varias horas.

Comprobar las condiciones de instalación

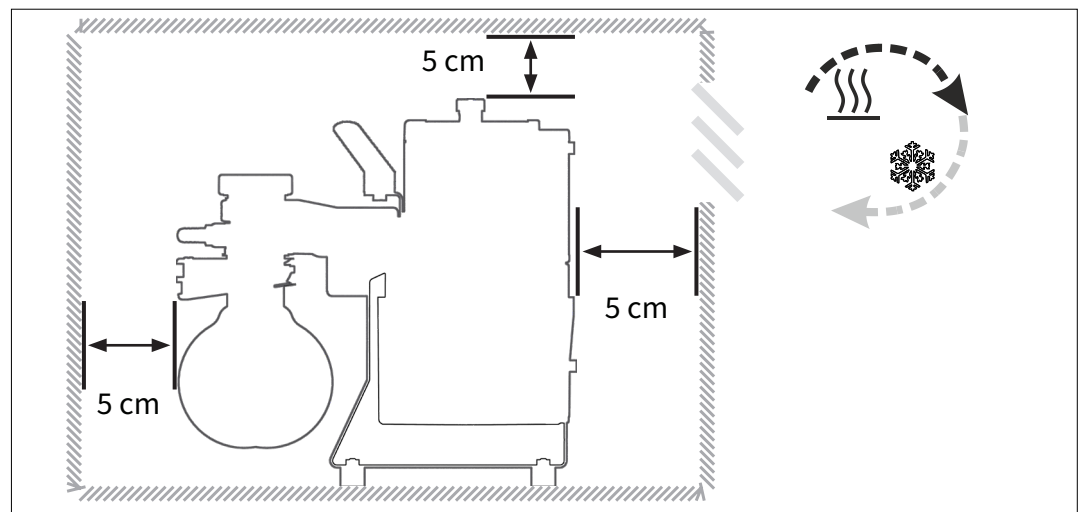
Comparar las
condiciones de
colocación

- El aparato está climatizado.
- Se han respetado las condiciones de instalación y se encuentran dentro de los límites.
- La bomba debe estar colocada de forma estable y segura sin ningún contacto mecánico aparte de los pies de la bomba.

Colocación de la bomba de vacío

⇒ Coloque la bomba de vacío sobre una superficie horizontal, plana, resistente y libre de vibraciones.

→ Ejemplo
Boceto
Distancias mínimas
en el mueble de
laboratorio



IMPORTANTE

- ⇒ Al montarla en el mueble de laboratorio, mantenga una distancia mínima de 5 cm (2 in) con los objetos o las superficies limítrofes.
- ⇒ Evite la acumulación de calor y asegúrese de que haya suficiente circulación de aire, especialmente en carcasas cerradas o con temperaturas ambientales elevadas. Si es necesario, instale un sistema de ventilación forzada externo.
- ⇒ El enchufe sirve de dispositivo de separación del suministro eléctrico. La bomba de vacío debe instalarse de manera que el interruptor de encendido/apagado y el enchufe de alimentación sean accesibles en todo momento para poder desconectar la bomba de la red eléctrica. Para ello, debe mantenerse una distancia mínima de 12 cm (5 pulgadas) en el lado correspondiente de la bomba con respecto a objetos o superficies adyacentes. El interruptor de encendido/apagado se encuentra en la caja de bornes de la bomba.

Respetar los límites de uso

Respetar los límites de uso

Límites de uso		(EE. UU.)
Temperatura ambiente	10 – 40 °C	50 – 104 °F
Altitud máxima de instalación	2000 m sobre el nivel del mar	6562 ft above sea level
Distancia mínima con las piezas anexas	5 cm	2 in
Humedad relativa	30 – 85 %, sin rocío	
Tipo de protección	IP 40	

¡IMPORTANTE!


- ⇒ Evite la condensación o la contaminación por polvo, líquidos o gases corrosivos.
- ⇒ Tenga en cuenta la protección IP indicada. Esta solo queda garantizada cuando el aparato se ha montado y conectado debidamente.
- ⇒ En caso de condiciones diferentes, p. ej., en caso de funcionamiento a grandes altitudes (riesgo de refrigeración insuficiente), tome las medidas y precauciones adecuadas, como p. ej., por ejemplo, suministro externo de aire de refrigeración.
- ⇒ Durante la conexión, tenga en cuenta los datos de la placa de características y el capítulo «**8.1.1 Características técnicas**» en la página 105».

4.3 Conexión

Las bombas de membrana disponen de una conexión de vacío y una conexión de salida. Las bombas de membrana del tipo *SYNCHRO* disponen de una conexión de vacío adicional. Dependiendo del tipo de bomba, hay diferentes opciones de conexión y accesorios disponibles. Realice la conexión de la bomba de membrana tal y como se describe en los siguientes apartados. Tenga en cuenta las descripciones correspondientes al tipo de bomba que utilice.

4.3.1 Conexión de vacío (IN)

Conexión de vacío
(IN)

PRECAUCIÓN	
	<p>Las mangueras de vacío flexibles se pueden contraer durante la evacuación.</p> <p>Los componentes unidos no fijos pueden causar lesiones o daños debido a la sacudida (contracción) de la manguera flexible de vacío. La manguera de vacío podría soltarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Fíjela en las conexiones. ⇒ Fije los componentes unidos. ⇒ Dimensione la manguera de vacío flexible de forma que incluya la contracción máxima que pueda experimentar.

NOTA	
<p>Los cuerpos extraños en el conducto de aspiración pueden dañar la bomba de vacío.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Evite que se aspiren o refluyan partículas, polvo, líquidos o impurezas. ⇒ Instale, eventualmente, filtros antes de la bomba de vacío para prevenir la aspiración de partículas y polvo. Asegúrese de que los filtros sean adecuados para su uso en lo que respecta al flujo, la resistencia química y la seguridad contra las obstrucciones. 	

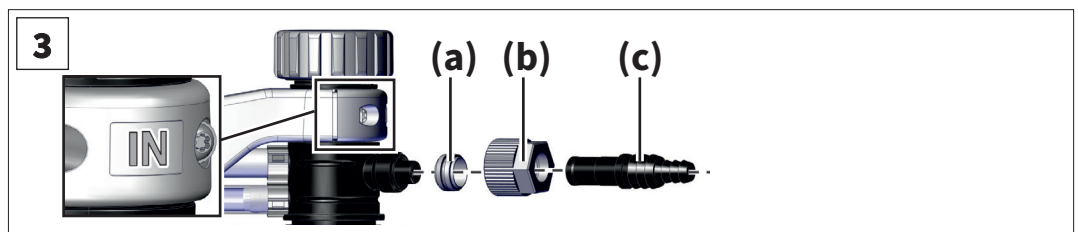
¡IMPORTANTE!

- ⇒ Utilice un tubo de vacío adecuado para el rango de vacío utilizado.
- ⇒ Utilice un tubo de vacío que tenga una resistencia suficiente a las sustancias bombeadas.
- ⇒ Instale mangueras lo más cortas posible.
- ⇒ Conecte una línea de vacío con la sección más grande posible.
- ⇒ Conecte los tubos flexibles a la bomba de vacío de forma que sean estancos al gas.
- ⇒ Evite dobleces en la manguera de vacío.
- ⇒ No utilice líneas de conexión rígidas. Las líneas de conexión rígidas pueden transferir fuerzas mecánicas entre la bomba de vacío y la aplicación.
- ⇒ Utilice trozos de manguera elástica o cuerpos de suspensión. De este modo, se evita la transmisión de fuerzas mecánicas a través de conductos de conexión rígidos.
- ⇒ Asegure los tubos flexibles para evitar que se suelten accidentalmente.
- ⇒ Evite fugas durante la instalación. Compruebe que no haya fugas en la instalación después de montarla.

Montar el eje flexible en la entrada.

Montar el eje flexible en la entrada.

1. Retire la tapa protectora roja de la entrada de la bomba.
2. Retire el eje flexible con el anillo de sujeción y la tuerca de unión colocados del pistón redondo.
3. Enchufe el eje de manguera en la entrada de la bomba: conecte el anillo de sujeción **(a)**, la tuerca de unión **(b)** y el eje de manguera **(c)** tal y como se muestra en la imagen.



4. Gire la tuerca de unión con la mano hasta que note que llega al tope en la conexión. A continuación, apriete la tuerca de unión un cuarto de vuelta con una llave de horquilla del tamaño 17.

Eje de manguera montado en la entrada.

Montar el separador / el matraz redondo

Montar el separador
(AK)

El separador situado en el lado de aspiración, en la entrada de la bomba, evita la entrada de gotas de líquido y partículas.

- Mayor vida útil de las membranas y válvulas.
- Comportamiento mejorado del vacío final en caso de acumulación de líquido.
- El matraz esférico está revestido (protección frente a esquirlas en caso de implosión / protección contra derrames en caso de daño mecánico).

⇒ Monte el matraz esférico del lado de aspiración con una pinza de bisel.

- Pistón redondo montado en el lado de aspiración.

Conectar manguera de vacío

Conectar la
manguera de vacío
en la entrada

1. Si es necesario, retire la tapa protectora roja de la entrada de la bomba de vacío.
2. Dependiendo del tipo de bomba, utilice un tubo de vacío con un diámetro interior DN 10 mm o un tubo de vacío con una conexión de brida pequeña KF DN 16.
3. Enchufa el tubo de vacío en el eje del tubo de la entrada o conecta el tubo de vacío con el anillo de centrado y el anillo de sujeción a la entrada de la bomba.

- La manguera de vacío está conectada.

⇒ Como alternativa, puede utilizar adaptadores, por ejemplo, para realizar una conexión mediante un eje tubular de 1/2", brida pequeña KF DN 16 o tubo PTFE DN 10/8 mm. → Véase «Accesorios» en el capítulo «8.2 Datos de pedido» en la página 115».


⇒ Instale, eventualmente, una válvula de aspiración o una válvula de bloqueo en la línea de entrada para desconectar la bomba de vacío de la aplicación para el calentamiento o la marcha.



Conseguirá un resultado óptimo si tiene en cuenta los puntos siguientes:

- ⇒ Conecte una línea de vacío lo más corta posible con la sección más grande posible.

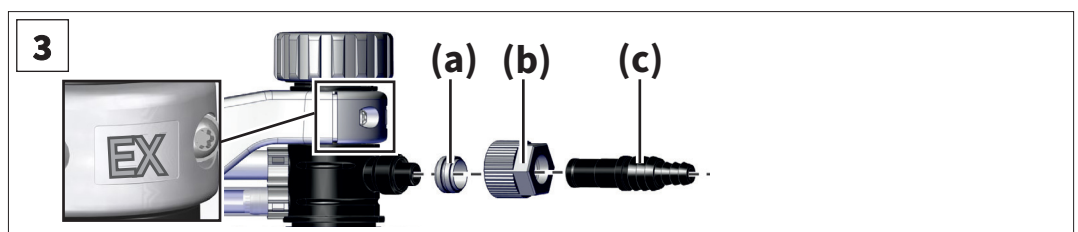
4.3.2 Conexión de salida EX

	ADVERTENCIA
<p>Peligro de estallido causado por un exceso de presión en el conducto de salida de gases.</p> <p>Una presión superior a lo permitido en el conducto de salida de gases puede hacer estallar la bomba de vacío o dañar las juntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ La tubería de salida (gas de escape, salida de gas) debe estar siempre libre y sin presión. ⇒ No bloquee la salida. No doble la línea de salida. ⇒ Instale siempre el tubo de escape en posición descendente o tome medidas para evitar que el condensado vuelva a la bomba de vacío. ⇒ Use una línea de salida con una sección suficiente. La sección de la línea de salida debe ser, al menos, igual de grande que la conexión de salida de la bomba. ⇒ Tenga en cuenta las presiones y diferencias de presión máximas permitidas. 	

Montar el eje flexible en la salida.

Montar el eje flexible en la salida.

1. Retire la tapa protectora roja de la salida de la bomba.
2. Retire el eje flexible con el anillo de sujeción y la tuerca de unión colocados del pistón redondo.
3. Encaje el eje de manguera en la salida de la bomba: conecte el anillo de sujeción **(a)**, la tuerca de unión **(b)** y el eje de manguera **(c)** tal y como se muestra en la imagen.



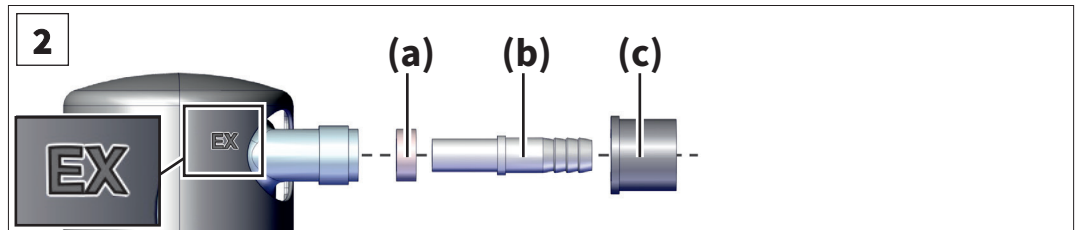
4. Gire la tuerca de unión con la mano hasta que note que llega al tope en la conexión. A continuación, apriete la tuerca de unión un cuarto de vuelta con una llave de horquilla del tamaño 17.

Eje flexible montado en la salida.

Montar el eje flexible en la salida del EK.

Montar el eje de la manguera de salida en el EK.

1. Retire el eje flexible con la junta y la tuerca de unión colocadas del pistón redondo.
2. Enchufe el eje de manguera en la salida del condensador de emisiones: conecte la junta tórica **(a)**, el eje de manguera **(b)** y la tuerca de unión **(c)** tal y como se muestra en la imagen.



3. Gire la tuerca de unión con la mano hasta que note que llega al tope en la conexión.

Eje flexible montado en la salida del EK.

Montar el separador / el matraz redondo

Montar el separador (AK)

El separador situado en la salida de la bomba recoge los vapores condensados y los disolventes.

- El matraz esférico está revestido (protección frente a esquirlas en caso de implosión/protección contra derrames en caso de daño mecánico).

⇒ Monte el matraz redondo en la salida de la bomba o en el condensador de emisiones con una abrazadera de bisel.

Pistón redondo montado en la salida.

Conectar la manguera de salida

Conectar la manguera de salida a la salida.

1. Si es necesario, retire la tapa protectora roja de la salida de la bomba de vacío.
2. Utilice un tubo de salida con un diámetro interior de DN 10 mm. Asegúrese de que la manguera sea lo suficientemente resistente a los materiales bombeados.
3. Empuje el tubo de salida sobre el eje del tubo en la salida de la bomba o del condensador de emisiones. Si es necesario, coloque la manguera en un conducto de ventilación. Si es necesario, fije la manguera de salida con, p. ej., una abrazadera para mangueras.

Manguera de salida conectada.

4.3.3 Conexión del refrigerante al condensador de emisiones

Enfriadores de vidrio y refrigerantes

Un condensador de emisión EK tiene una conexión para los líquidos refrigerantes. Como refrigerante son adecuados, entre otros, agua o un líquido en el circuito del refrigerador de circulación.

El condensador de emisiones del lado de presión permite una condensación eficiente de los vapores transportados en el lado de salida.

- Contra el retorno de condensado
- Recogida controlada de condensados
- Casi el 100 % de recuperación de disolventes

El revestimiento aislante protege de esquirlas de vidrio en caso de rotura, aísla térmicamente y conforma una protección externa frente a impactos.

El enfriador de vidrio está diseñado para una presión de refrigerante de 6 bar (87 psi) absoluta. Sin embargo, la resistencia de los aparatos de vidrio depende de muchos factores:

- Los defectos superficiales (p. ej., microfisuras) aumentan con el uso.
- La tensión de tracción puede ser causada por la temperatura, reacciones exotérmicas, autoclave, elementos de conexión y elementos de unión (p. ej., pinzas de corte), así como por sobrepresión y subpresión.

VACUUBRAND no garantiza la resistencia de los refrigeradores de vidrio.

VACUUBRAND no se hace responsable de los daños causados por los refrigerantes que se produzcan durante el uso del refrigerador.

**PELIGRO****Fuga de sustancias peligrosas en caso de avería del radiador.**

Si el radiador está defectuoso, las sustancias peligrosas o tóxicas aspiradas pueden llegar al aire ambiente. El refrigerante puede reaccionar con el líquido condensado en el matraz colector.

- ⇒ Tenga en cuenta las disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias y medios peligrosos.
- ⇒ Asegúrese de que no se produzca ninguna situación peligrosa en caso de daños en el refrigerador, por ejemplo, debido al funcionamiento de la bomba en una campana extractora.
- ⇒ Compruebe periódicamente que los componentes de cristal no presenten grietas ni daños. No utilice radiadores dañados y sustituya inmediatamente los componentes defectuosos.

NOTA**La fuga de líquido refrigerante puede provocar daños en la bomba de vacío o en el entorno.**

- ⇒ Utilice un limitador de presión para el refrigerante.
- ⇒ Utilice solo una cantidad limitada de refrigerante, p. ej., mediante el uso de un refrigerador de recirculación.
- ⇒ Utilice un sistema de control del refrigerante, p. ej., detector de agua o controlador de agua (Aquastop).



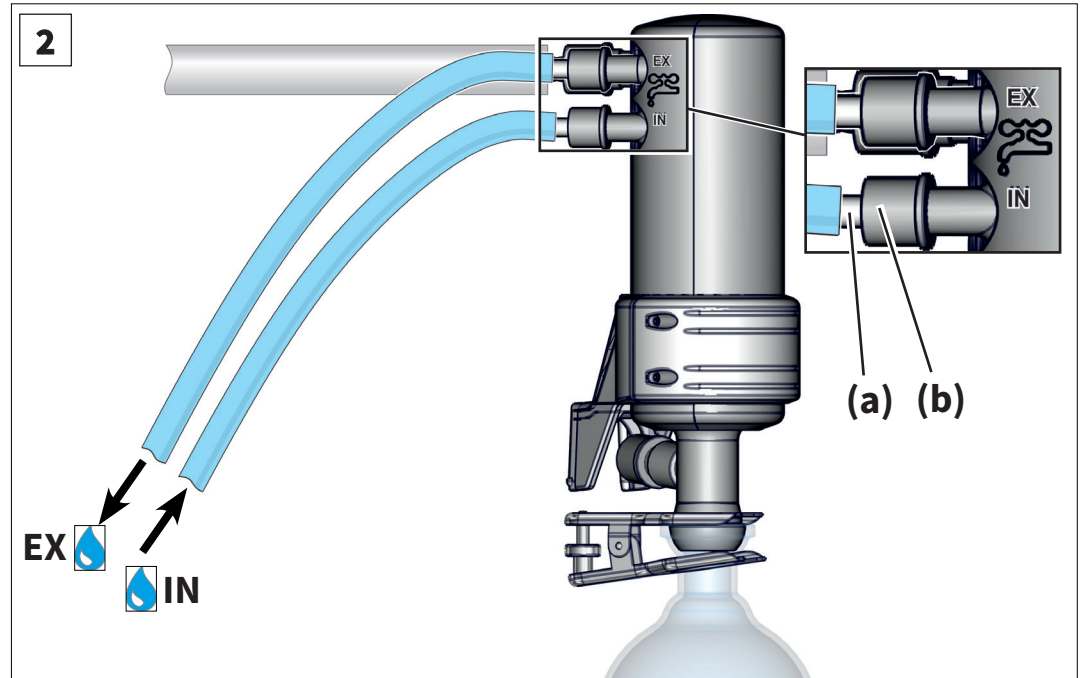
Como alternativa a los enfriadores de vidrio refrigerados por líquido, VACUUBRAND ofrece un enfriador Peltier sin agua que funciona con electricidad.

- ⇒ Si lo necesita, póngase en contacto con nuestro servicio de atención al cliente.

Conectar el refrigerante

→ Ejemplo
Conexión del
refrigerante en el EK

1. Retire las dos ondas tubulares curvadas del pistón redondo.
2. Fije las dos conexiones de manguera **(a)** con las tuercas de unión **(b)** como se muestra en el condensador.



3. Fije los tubos DN 6 a 8 mm para el refrigerante según se muestra en la ilustración del condensador:
 - **IN** = Entrada
 - **EX** = Salida
 4. Fije los tubos, p. ej., con abrazaderas para evitar que se suelten accidentalmente.
 - Mangueras de refrigerante conectadas.
- ⇒ Compruebe las conexiones de las mangueras antes de cada puesta en servicio y periódicamente durante el funcionamiento.

¡IMPORTANTE!

- ⇒ Intervalo de temperatura admisible del refrigerante en el condensador de emisión: -15 °C hasta +20 °C

Agua de condensación



PRECAUCIÓN

El agua de condensación puede dañar los componentes eléctricos.

La humedad del aire ambiente puede condensarse en los conductos fríos del refrigerante y gotear.

- ⇒ Instale siempre los conductos de refrigerante de manera que no pueda caer agua condensada sobre la bomba o los componentes eléctricos, como cables, componentes electrónicos o enchufes.

Asegurar el libre flujo del refrigerante.



PRECAUCIÓN


Una sobrepresión inadmisibles en el circuito de refrigerante puede dañar el condensador de emisiones.

El condensador de emisión puede resultar dañado por una sobrepresión. Las mangueras del refrigerante pueden soltarse. Puede salir refrigerante.

- ⇒ Tenga en cuenta la presión máxima admisible del refrigerante en el condensador de emisiones de 6, bar (87 psi) absolutos.
- ⇒ Asegúrese siempre de que el refrigerante pueda fluir libremente por el condensador de emisiones (sin presión).
- ⇒ Evite una sobrepresión inadmisibles en el circuito de refrigerante, por ejemplo, mangueras de refrigerante bloqueadas, dobladas o aplastadas.
- ⇒ Instale siempre una válvula de agua de refrigeración opcional solo en la entrada del condensador de emisiones, nunca en la salida.
- ⇒ Tenga en cuenta la presión máxima admisible de otros componentes conectados al circuito de refrigerante (p. ej., válvula de agua de refrigeración).

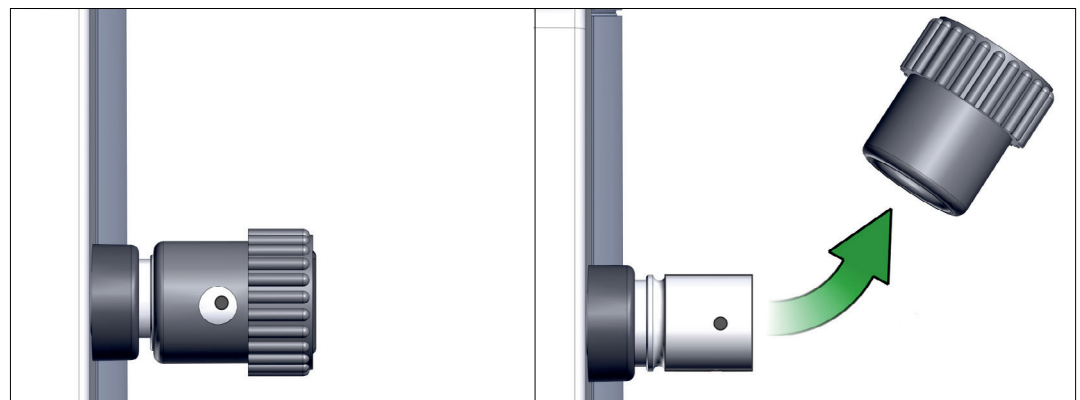
4.3.4 Lastre de gas (GB)

Utilizar aire ambiental como lastre de gas

	PELIGRO
<p>Riesgo de explosión debido al uso de aire como lastre de gas.</p> <p>Cuando se utiliza gas ambiental como lastre de gas, pequeñas cantidades de oxígeno acceden al interior de la bomba de vacío. Según los procesos, debido a dicho oxígeno en el aire pueden formarse mezclas explosivas o producirse otras situaciones peligrosas. El aire y los materiales bombeados pueden reaccionar en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Asegúrese de que la entrada de aire a través de la válvula de lastre de gas nunca dé lugar a mezclas reactivas, explosivas o peligrosas de otro tipo. ⇒ En el caso de sustancias inflamables y procesos en los que pueda formarse una mezcla explosiva, utilice exclusivamente gas inerte como lastre de gas, p. ej., nitrógeno (presión máxima admisible 1,2 bar/900 Torr abs.). 	

Usar gas inerte como lastre de gas – OPCIÓN

Preparar la conexión de gas inerte (GB)




- ⇒ Retire la tapa negra del lastre de gas y conecte un adaptador de lastre de gas en ese lugar, → véase «Accesorios» en el capítulo «8.2 Datos de pedido» en la página 115».
- ⇒ Observe la presión máxima permitida al conectar gas inerte a la toma de lastre de gas, de 1,2 bar / 900 Torr abs.

4.3.5 Conexión eléctrica

⇒ Compruebe la información relativa a la tensión de red y al tipo de corriente; véase la placa de características.

Bomba de vacío con motor de amplio rango conmutable

Motor de amplio rango, conmutable

	PRECAUCIÓN
	<p>Posible daño del motor de la bomba.</p> <p>Si la bomba de vacío se enciende con el interruptor de alimentación eléctrica mal ajustado, el motor puede resultar dañado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Compruebe el ajuste del selector de tensión en la caja de bornes del motor antes de cada encendido de la bomba. ⇒ El rango de tensión ajustado debe coincidir con la tensión de red existente. ⇒ Desconecte la bomba de vacío de la tensión antes de conmutar el interruptor de alimentación eléctrica.

Conmutar el interruptor de alimentación eléctrica



Conmutar el interruptor de alimentación eléctrica

1. Asegúrese de que la bomba de vacío esté desconectada de la alimentación eléctrica. Apague la bomba y desconecte el enchufe.



Interruptor de alimentación eléctrica

⇒ "230/240" para 180 – 253 V

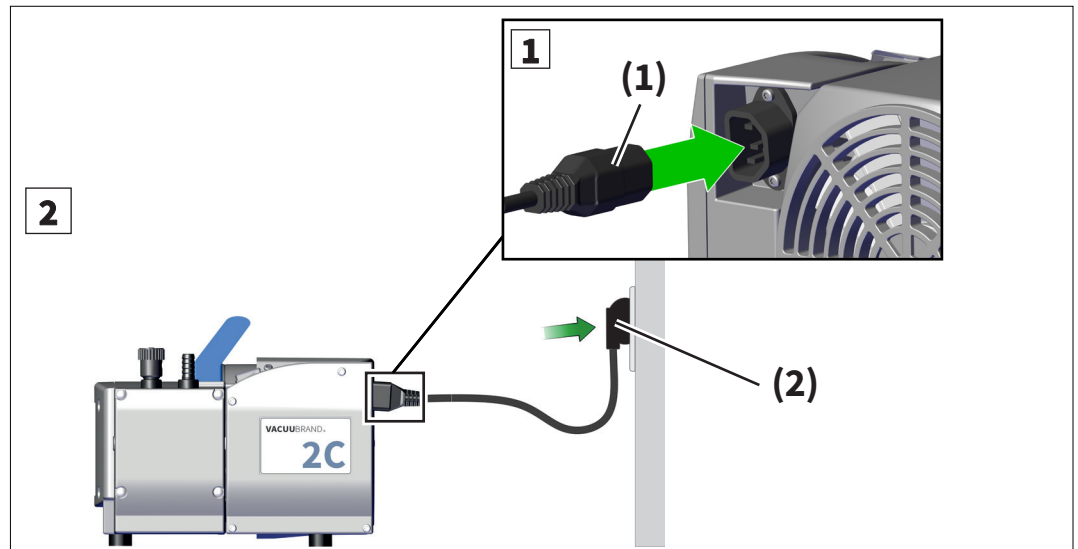
⇒ "115/120" para 90 – 132 V

2. Ajuste el selector de tensión con un destornillador plano a la tensión de funcionamiento de la red eléctrica.

Interruptor de alimentación eléctrica conmutado.

→ Ejemplo
Conexión eléctrica
de la bomba

Conectar la bomba eléctricamente



1. Conecte el casquillo (1) del cable de red a la conexión de red de la bomba de vacío.
2. Conecte el enchufe (2) a la toma de red.
 - ☑ Bomba de vacío conectada a la electricidad.

¡IMPORTANTE!

- ⇒ Utilice únicamente un cable de red que funcione correctamente y cumpla con las disposiciones.
- ⇒ Conecte el enchufe únicamente a una toma de corriente con toma de tierra. Una conexión a tierra defectuosa o insuficiente es un peligro mortal.
- ⇒ Coloque el cable de red de forma que no pueda resultar dañado por bordes afilados, productos químicos ni superficies calientes.
- ⇒ Mantenga el cable de red alejado de las superficies calientes.
- ⇒ Mantenga el cable de red alejado de las superficies calefaccionadas.
- ⇒ El enchufe sirve de dispositivo de separación del suministro eléctrico. El producto debe colocarse de manera que el enchufe esté siempre fácilmente accesible para poder desconectarlo de la red eléctrica.
- ⇒ No utilice varias regletas de enchufes conectadas entre sí como conexión de red.

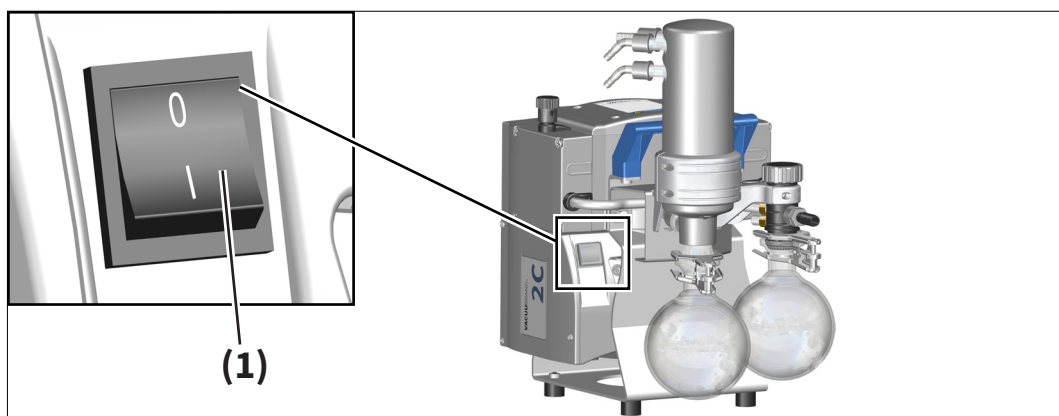
5 Puesta en marcha (funcionamiento)

Antes de la puesta en servicio, asegúrese de que se hayan realizado correctamente las tareas descritas en el capítulo «Instalación y conexión».

5.1 Encendido

Encender la bomba.

Encienda la bomba.



⇒ Encienda el interruptor basculante **(1)** – Posición de conmutación I.

☑ La bomba de vacío queda encendida.

5.2 Funcionamiento

La bomba de vacío alcanza sus datos de rendimiento especificados solo a temperatura de funcionamiento (después de aprox. 15 min).

Durante el funcionamiento, pueden formarse suciedad y depósitos en el exterior de la bomba de vacío.


⇒ Compruebe y limpie la bomba con regularidad para evitar un aumento de la temperatura de funcionamiento debido a la suciedad.



¿Ruido molesto en la salida de la bomba?

⇒ Conecte un conducto de salida o utilice un silenciador, → véase «Accesorios» en el capítulo «8.2 Datos de pedido» en la página 115».

ventilación involuntaria

	PRECAUCIÓN
	<p>Riesgo de daños por ventilación involuntaria del aparato.</p> <p>En caso de corte de corriente, puede producirse una ventilación involuntaria del aparato, especialmente si la válvula de lastre de gas de la bomba está abierta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Tome las medidas de seguridad adecuadas en caso de que una ventilación involuntaria pueda suponer un peligro. ⇒ Utilice una válvula electromagnética de conducto de succión entre el equipo y la bomba. ⇒ Utilice una válvula de lastre de gas electromagnética en la conexión de lastre de gas.

5.2.1 Bombas con membrana de control de flujo

Funcionamiento con membrana reguladora de caudal

La membrana reguladora de caudal situada en la entrada de la bomba de vacío permite regular la capacidad de succión de la bomba.

- ⇒ Abra la membrana reguladora del caudal para vaciar el contenido.
- Gire la membrana **hasta que note una primera resistencia** (el giro se vuelve difícil).
- ⇒ Cierre la membrana reguladora del caudal para finalizar el bombeo.
- Apriete ligeramente a mano la membrana .

NOTA

Si se gira en exceso la membrana reguladora del caudal al abrirla o cerrarla, se puede dañar la membrana. La membrana reguladora del caudal ya no cierra correctamente.

- ⇒ Abra la membrana al máximo hasta sentir una primera resistencia.
- ⇒ Cierre la membrana solo ligeramente a mano.
- ⇒ Sustituya la membrana si hay fugas.

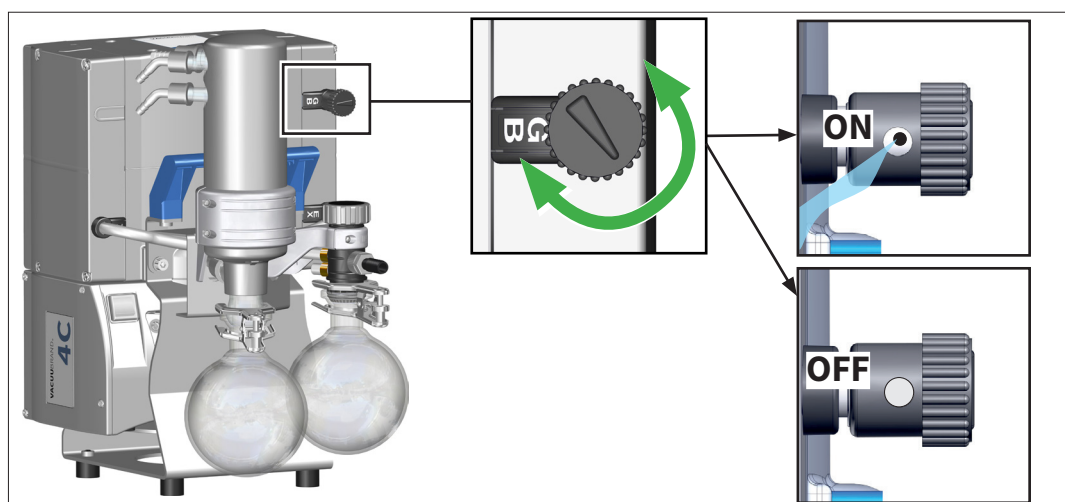
5.2.2 Funcionamiento con lastre de gas

Significado

La alimentación de lastre de gas (= alimentación de gas) garantiza que los vapores no se condensen en la bomba de vacío, sino que se expulsan de la bomba. Esto permite bombear mayores cantidades de vapores condensables y prolonga la vida útil de la bomba. El vacío final con lastre de gas es ligeramente superior, → *véanse los datos específicos de la bomba en el capítulo «8.1.1 Características técnicas» en la página 105»*).

Abrir/cerrar la válvula de lastre de gas

→ Ejemplo
Operar la válvula de lastre de gas



- ⇒ Gire la cubierta del lastre de gas de color negro en cualquier dirección para abrir o cerrar la válvula de lastre de gas. La válvula de lastre de gas está abierta cuando la flecha en la tapa muestra «GB».
- ⇒ Evacúe los vapores condensables, p. ej., vapor de agua, disolvente, etc., si es posible solo con la bomba de vacío caliente y la válvula de lastre de gas abierta. Esto reduce la condensación de los materiales bombeados en la bomba de vacío.

IMPORTANTE

- ⇒ Conecte en caso necesario el gas inerte como lastre de gas para evitar la formación de mezclas explosivas. Utilice un adaptador de lastre de gas en brida pequeña KF DN 16, → véase «Accesorios» en el capítulo «8.2 Datos de pedido» en la página 115».
- ⇒ Tenga en cuenta la presión admisible en la conexión del lastre de gas de máx. 1,2 bar/900 Torr abs.
- ⇒ Evite la contaminación de la tubería de suministro de gas inerte por los medios bombeados, p. ej., utilizando una válvula de retención en la tubería de suministro de gas inerte.



Si la formación de gas en la bomba de vacío es baja en el caso de medios de bajo punto de ebullición, es posible prescindir del lastre de gas. De este modo, en estos casos se puede aumentar la tasa de recuperación de disolventes en el condensador de emisiones.

5.2.3 Funcionamiento con condensador de emisiones

Válvula de
sobrepresión en el
EK

El condensador de emisión tiene una válvula de sobrepresión en la tubería de alimentación, que está cerrada por un anillo de caucho de silicona.

- La válvula de sobrepresión evita que se produzca una presión inadmisiblemente alta en el condensador de emisiones.




PELIGRO

Fuga de sustancias peligrosas por la válvula de sobrepresión del condensador de emisiones en caso de sobrepresión en la tubería de salida o de defecto en la válvula de sobrepresión.

Si la válvula de sobrepresión se abre o si la válvula de sobrepresión del condensador de emisiones está defectuosa, las sustancias peligrosas o tóxicas aspiradas pueden llegar al aire ambiente.

- ⇒ Tenga en cuenta las disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias y medios peligrosos.
- ⇒ Asegúrese de que, en caso de que la válvula de sobrepresión del condensador de emisiones esté dañada o de que haya sobrepresión en la tubería de salida, no se produzca ninguna situación peligrosa debido a la fuga de gas por la válvula de sobrepresión, p. ej., por ejemplo, al hacer funcionar la bomba en una campana extractora.
- ⇒ Compruebe periódicamente que la válvula de sobrepresión no presente grietas ni fragilidad. Sustituya una válvula de sobrepresión defectuosa.


	ADVERTENCIA
	<p>Peligro de estallido causado por un exceso de presión en el conducto de salida de gases.</p> <p>Una presión inadmisiblemente alta en el condensador de emisión puede dañar el condensador de emisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ La tubería de salida debe estar siempre libre y sin presión. ⇒ Compruebe periódicamente que la válvula de sobrepresión no esté pegada. Sustituya una válvula de sobrepresión defectuosa.

5.2.4 Funcionamiento en Acumulación de condensado

- ⇒ Compruebe regularmente el nivel de líquido en los matraces redondos durante el funcionamiento.
- ⇒ Evite que los recipientes colectores se desborden.
- ⇒ Vacíe los matraces redondos a tiempo. La altura máxima de llenado es de aproximadamente 80 %, para evitar problemas al retirar los pistones.
- ⇒ Si es necesario, utilice un sensor de nivel electrónico (solo en combinación con los controladores VACUUBRAND CVC 3000 o VACUU·SELECT, → véase «Accesorios» en el capítulo «8.2 Datos de pedido» en la página 115»).

Vaciar matraz esférico

Vaciar matraz esférico.

	PELIGRO
	<p>Liberación de sustancias peligrosas o productos químicos.</p> <p>El condensado del matraz redondo puede estar compuesto por las sustancias o productos químicos bombeados, o estar contaminado por ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Tenga en cuenta las disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias y medios peligrosos. ⇒ Elimine los condensados y productos químicos de acuerdo con las normativas pertinentes. ⇒ Utilice su equipo de protección personal cuando manipule productos químicos.



Vaciar el pistón redondo en la salida.

1. Sujete el matraz redondo y, a continuación, afloje la pinza de corte.
2. Retire el matraz redondo.
3. Vacíe el matraz redondo.
4. Vuelva a montar el matraz redondo vaciado en la bomba de vacío.
 - El pistón redondo se vacía en la salida.

Vaciar el pistón redondo en la entrada.

1. Apague la bomba de vacío.
2. Ventile el matraz esférico a presión atmosférica a través de la entrada de la bomba de vacío.
3. Sujete el matraz redondo y, a continuación, afloje la pinza de corte.
4. Retire el matraz redondo.
5. Vacíe el matraz redondo.
6. Vuelva a montar el matraz redondo vaciado en la bomba de vacío.
 - El pistón redondo se vacía en la entrada.

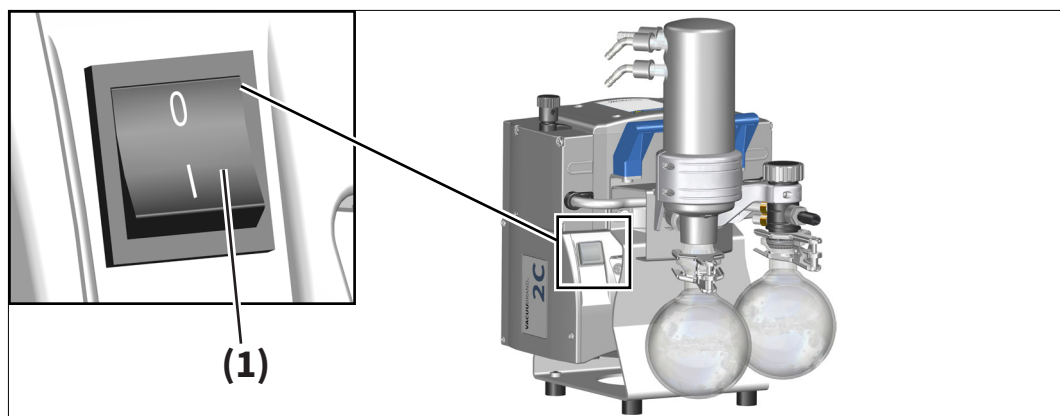
5.3 Puesta fuera de servicio (apagado)

Poner la bomba fuera de servicio

Apagar la bomba

1. Detenga el proceso.
2. Desconecte la bomba del aparato o cierre la válvula de la tubería de aspiración, si la hay.
3. Deje que la bomba de membrana siga funcionando durante unos 30 minutos con la válvula de lastre de gas abierta o la entrada abierta.
 - El líquido de condensación y los restos de medios saldrán de la bomba de vacío.

¡IMPORTANTE! ⇒ Evite las acumulaciones y aclare el líquido de condensación de la bomba.



4. Desplace el interruptor **(1)** – Posición de conmutación **0**.
 Bomba apagada
5. Compruebe si la bomba presenta daños o suciedad.

5.4 Almacenamiento

Almacenar la bomba de vacío

1. Limpie la bomba de vacío cuando esté sucia.
2. Recomendación: Realice un mantenimiento preventivo antes de almacenar la bomba de vacío. Se recomienda realizar un mantenimiento, especialmente si han entrado en la bomba medios que pueden atacar los materiales de la bomba o formar depósitos.
3. Cierre la entrada y la salida de la bomba de vacío, por ejemplo, con los cierres de transporte.
4. Cierre la válvula de lastre de gas.
5. Vacíe los recipientes colectores.
6. Embale la bomba de vacío protegida del polvo; en caso necesario, incluya un agente desecante.
7. Almacene la bomba en un lugar fresco y seco.

IMPORTANTE

Si es necesario almacenar piezas dañadas por razones operativas, se deben identificar de forma reconocible como **no aptas para el funcionamiento**.

6 Solución de fallos

6.1 Asistencia técnica

Asistencia
técnica

⇒ Para localizar y solucionar fallos, utilice la tabla
Fallo – Causa – Solución.

Para solicitar asistencia técnica o en caso de fallos, contacte con su distribuidor especializado o con nuestro [servicio técnico](#)¹.

En nuestra página web puede consultar las instrucciones de reparación, que incluyen planos generales, listas de piezas de repuesto e indicaciones generales para la reparación: www.vacuubrand.com.



La bomba de vacío solo debe utilizarse si se encuentra en perfecto estado técnico.

- ⇒ Respete los intervalos de mantenimiento recomendados para mantener el sistema en buen estado de funcionamiento.
- ⇒ Envíe los aparatos defectuosos para su reparación a nuestro servicio de atención o su distribuidor especializado.

¹ -> Tel.: +49 9342 808-5660, Fax: +49 9342 808-5555, service@vacuubrand.com

6.2 Fallo – Causa – Solución

Personal para la eliminación de errores [*]

Personal
Eliminación de
errores

- [1] Usuario
- [2] Técnico
- [3] Técnico responsable

Fallo – Causa –
Solución

fallo	► Posibles causas	✓ Solución	[*]
La bomba de vacío no arranca o se detiene inmediatamente.	► Exceso de presión en la línea de salida.	✓ Abrir la línea de salida. ✓ Asegure un paso libre.	[1]
	► Condensación en la bomba de vacío.	✓ Mantener la bomba de membrana.	[2]
	► Bomba apagada	✓ Encienda la bomba con el interruptor basculante.	[1]
	► El enchufe no está bien conectado, o está desconectado.	✓ Controlar la conexión y el cable de red.	[1]
	► El motor está sobrecargado.	✓ Dejar enfriar el motor.	[2]
	► Se ha activado la protección térmica.	✓ Dejar enfriar el motor. ✓ Restablecer manualmente el fallo: → Apagar la bomba o desconectar el enchufe → Determinar y eliminar la causa del fallo → Dejar enfriar la bomba y volver a encenderla.	[2]
	► Los fusibles del dispositivo se han fundido.	✓ Averigüe la causa del fallo. Sustituir los fusibles del aparato.	[2]





Fallo – Causa – Solución

fallo	► Posibles causas	✓ Solución	[*]
Capacidad de succión mínima o inexistente	► Fuga en el conducto de aspiración o en los aparatos.	✓ Compruebe directamente la bomba: conecte el medidor a la entrada de la bomba. ✓ Compruebe posibles fugas en el conducto de aspiración y en los aparatos.	[1]
	► Anillo de centrado mal colocado en la conexión de brida pequeña.	✓ Realizar correctamente la conexión con brida pequeña.	[1]
	► La línea de vacío es demasiado larga o tiene una sección demasiado pequeña.	✓ Utilice líneas de vacío más cortas o con una sección mayor.	[1]
	► Líquido de condensación en la bomba de vacío.	✓ Haga funcionar la bomba de vacío durante unos minutos con la boquilla de aspiración abierta.	[1]
	► Acumulación de residuos en la bomba de vacío.	✓ Compruebe y limpie los cabezales de las bombas.	[2]
	► Membranas o válvulas defectuosas.	✓ Sustituya las membranas y las válvulas.	[2]
	► Generación de grandes cantidades de vapor en el proceso.	✓ Comprobar los parámetros del proceso.	[2]
	► Lastre de gas abierto.	✓ Cerrar el lastre de gas.	[1]
	► La cubierta del lastre de gas es porosa o ya no está.	✓ Comprobar la cubierta del lastre de gas. ✓ Sustituya los componentes defectuosos.	[1]

Fallo – Causa –
Solución

fallo	► Posibles causas	✓ Solución	[*]
Ruidos de funcionamiento elevados	► Ruido fuerte de escape. No hay ningún tubo conectado a la salida.	✓ Conecte el tubo de salida o el silenciador a la salida de la bomba.	[1]
	► El pistón redondo no está montado en la salida.	✓ Montar el pistón redondo en la salida.	[1]
	► Disco de sujeción de la membrana suelto.	✓ Mantener la bomba de membrana.	[2]
	► Rodamiento de bolas defectuoso. ► ¿Ha sido posible excluir las causas anteriores?	✓ Enviar la bomba de vacío para su reparación.	[3]
Bomba bloqueada o biela funciona con dificultad.		✓ Enviar la bomba de vacío para su reparación.	[3]

7 Limpieza y mantenimiento

	<p>PELIGRO</p> <p>Peligro debido a las piezas móviles.</p> <p>Cuando está abierta, se puede acceder a las piezas móviles de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Nunca utilice la bomba de vacío cuando esté abierta.⇒ Asegúrese de que la bomba de vacío no pueda ponerse en marcha accidentalmente mientras esté abierta.
 	<p>ADVERTENCIA</p> <p>Peligro por tensión eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Apague el aparato antes de limpiarlo o realizar tareas de mantenimiento.⇒ Extraiga el enchufe de la toma de corriente.⇒ Después de desconectar la alimentación, espere 5 segundos hasta que los condensadores se hayan descargado.⇒ Antes de realizar cualquier intervención en el aparato, asegúrese de que no haya tensión.
	<p>Peligro causado por piezas contaminadas.</p> <p>El bombeo de medios peligrosos puede hacer que queden sustancias peligrosas adheridas a las piezas internas de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Utilice el equipo de protección individual adecuado, por ejemplo, guantes y gafas protectoras y, en caso necesario, protección respiratoria.⇒ Descontamine la bomba de vacío antes de entrar en contacto con piezas que puedan estar contaminadas con sustancias nocivas o peligrosas para la salud. Si es necesario, haga que un proveedor de servicios descontamine el dispositivo.⇒ Tome las medidas de seguridad establecidas en la normativa para la manipulación de sustancias peligrosas.

¡IMPORTANTE!

⇒ No utilice bombas de vacío defectuosas o dañadas.

NOTA**La realización incorrecta de las tareas puede dañar el producto.**

- ⇒ Encargue las tareas de mantenimiento a un técnico adecuadamente formado o al menos a una persona debidamente instruida.
- ⇒ Recomendación: antes del primer mantenimiento, lea todas las instrucciones para hacerse una idea general de las actividades necesarias.

7.1 Información sobre las tareas de servicio

Todos los cojinetes están encapsulados y lubricados para toda la vida útil. La bomba no necesita mantenimiento si se opera con un funcionamiento normal. Las válvulas y las membranas, así como los condensadores del motor, son piezas sujetas a desgaste.

El mantenimiento periódico aumenta tanto la vida útil de la bomba de vacío como la protección del personal y el medio ambiente.

- ⇒ Limpie la cámara de bombeo, las membranas y las válvulas tan pronto como disminuyan los valores de presión alcanzados y cuando aumente el ruido de funcionamiento. Compruebe si las membranas y las válvulas presentan daños.
- ⇒ Realice el mantenimiento con mayor frecuencia si se bombean gases y vapores corrosivos o agresivos, o si se pueden formar depósitos en la bomba. Para ello, guíese por la experiencia de los operarios.

Intervalos de mantenimiento recomendados

Intervalos de mantenimiento

Intervalos de mantenimiento*	
▶ Limpiar las superficies	Cuando sea necesario
▶ Limpiar la rejilla del ventilador	Cuando sea necesario
▶ Sustituir la membrana	Después de 15 000 horas de funcionamiento
▶ Sustituir las válvulas	Después de 15 000 horas de funcionamiento
▶ Sustitución de juntas tóricas	Después de 15 000 horas de funcionamiento
▶ Limpieza o sustitución de la manguera moldeada de PTFE	Cuando sea necesario
▶ Sustitución de los condensadores del motor	Después de 10 000 – 40 000 horas de funcionamiento o si disminuye la capacidad

* Intervalo de mantenimiento recomendado según las horas de funcionamiento y el uso previsto; dependiendo del entorno y el ámbito de aplicación, recomendamos realizar la limpieza y el mantenimiento según sea necesario.

¡IMPORTANTE!

⇒ Utilice siempre su equipo de protección individual para aquellas actividades en las que pueda entrar en contacto con sustancias peligrosas.

Preparar los trabajos de mantenimiento

¡IMPORTANTE!

- ⇒ Apague la bomba de vacío antes de comenzar los trabajos de mantenimiento.
- ⇒ Desconecte la bomba de vacío de la red eléctrica y asegúrese de que no haya tensión.
- ⇒ Separe la bomba de vacío del aparato.
- ⇒ Si es necesario, desconecte la bomba de vacío del circuito de refrigeración.
- ⇒ Ventile la bomba de vacío en la entrada a presión atmosférica.
- ⇒ Deje que la bomba se enfríe.
- ⇒ Vacíe los matracos redondos.

Herramientas y repuestos necesarios para el mantenimiento

→ Ejemplo
Herramientas y
repuestos



N.º Piezas de repuesto

1 Juego de juntas

Juego de juntas ME 2C NT	1
Juego de juntas ME 4C NT	1
Juego de juntas MZ 2C NT / PC 101 NT	1
Juego de juntas MD 4C NT / PC 201 NT / ME 8C NT +2AK	1
Juego de juntas ME 8C NT	1

N.º Herramienta

Tamaño

2 Llave de membrana

SW 66

3 Alicates planos

Cerrar las abrazaderas

4 Destornillador de cabeza plana

Abrir las abrazaderas de manguera; abrir las bisagras de la película. 1

5 Destornillador Torx

Tapa superior; soporte de conexión; garras de sujeción; tapa de la caja de bornes; condensador del motor TX20

Contraapoyo Condensador de emisión TX10

6 Llave Allen

Uniones atornilladas de la culata 5

7 Llave dinamométrica, ajustable 1,5 –12 Nm

7.2 Limpieza

¡IMPORTANTE!

Este capítulo no incluye ninguna descripción acerca de la descontaminación del producto. Aquí se describen medidas de limpieza sencillas.

- ⇒ Apague la bomba de vacío antes de comenzar la limpieza.
- ⇒ Desconecte la bomba de vacío de la red eléctrica y asegúrese de que no haya tensión.
- ⇒ Deje que la bomba se enfríe.

7.2.1 Limpiar la superficie

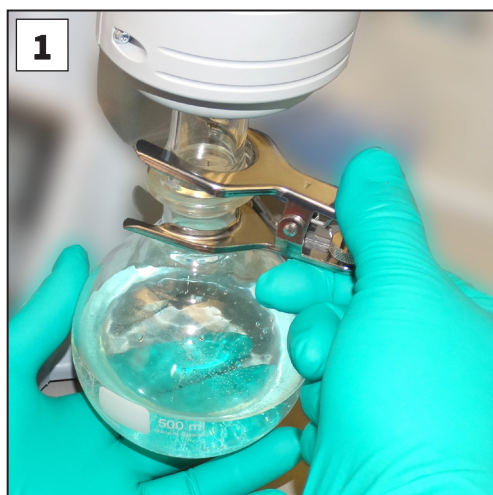


Limpie las superficies sucias con un paño limpio y ligeramente húmedo. Le recomendamos usar agua o una solución jabonosa suave para el paño. Deje que la bomba se seque completamente antes de volver a ponerla en funcionamiento.

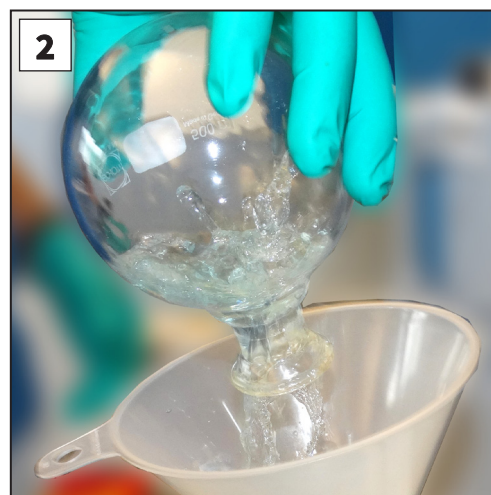
7.2.2 Vaciar matraz esférico

Retirar el recipiente redondo y vaciarlo.

→ véase también el capítulo: «5.2.4 Funcionamiento en Acumulación de condensado» en la página 62».



1. Sujete el matraz redondo y, a continuación, afloje la pinza de corte. Retire el matraz redondo.



2. Vacíe el depósito de vidrio en un recipiente adecuado, p. ej., un bidón resistente a productos químicos.

3. A continuación, vuelva a fijar el matraz redondo con la pinza de rosca.



Dependiendo de la aplicación, el líquido recogido puede ser reutilizado o debe ser eliminado de forma adecuada.

7.2.3 Limpieza o sustitución de las mangueras de PTFE

Durante el mantenimiento, se presenta la oportunidad de comprobar los componentes del sistema de bomba de membrana, entre otros, los tubos flexibles.

- ⇒ Limpie el interior de los tubos moldeados sucios, por ejemplo, con un limpiapipas o similar.
- ⇒ Sustituya las mangueras moldeadas que presenten defectos o estén frágiles.

7.3 Mantenimiento de la bomba de membrana.

Cambio de membrana
Cambio de válvula

La sustitución de la membrana y de la válvula se pueden realizar de forma independiente.

- ⇒ Para cambiar la membrana no es necesario desmontar las islas de válvulas ni los componentes de conexión. Retire completamente las tapas superiores con las islas de válvulas y los interconexiones.
- ⇒ Para cambiar la válvula, retire completamente la tapa superior de un lado de la bomba junto con las islas de válvulas y los interconexiones. Para cambiar la válvula, coloque las tapas de la cabeza en posición horizontal sobre la superficie de trabajo.
- ⇒ Lleve a cabo el mantenimiento de los cabezales de la bomba uno tras otro.



Aunque el cambio de la membrana y el cambio de la válvula pueden realizarse de forma independiente, VACUUBRAND recomienda realizar siempre ambos pasos de mantenimiento al realizar el mantenimiento de la bomba de membrana.

¡IMPORTANTE!

- ⇒ Las ilustraciones muestran, en parte, bombas de otros modelos. Esto no afecta a la sustitución de membranas y válvulas. El cambio de membrana y válvula se describe a modo de ejemplo utilizando un MD 4C NT.



Mantenimiento sencillo gracias a los pasos de trabajo separados.

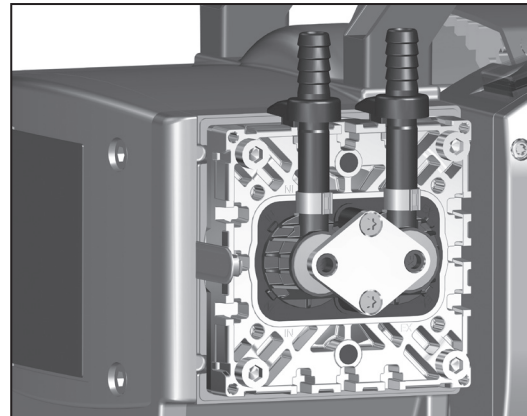
- ⇒ Sustituya primero las membranas en un cabezal de bomba o en un par de cabezales de bomba.
- ⇒ Cambie luego las válvulas de entrada y salida.
- ⇒ Realice estas operaciones en el cabezal de bomba opuesto / par de cabezales de bomba.

7.3.1 Conexiones y tuberías

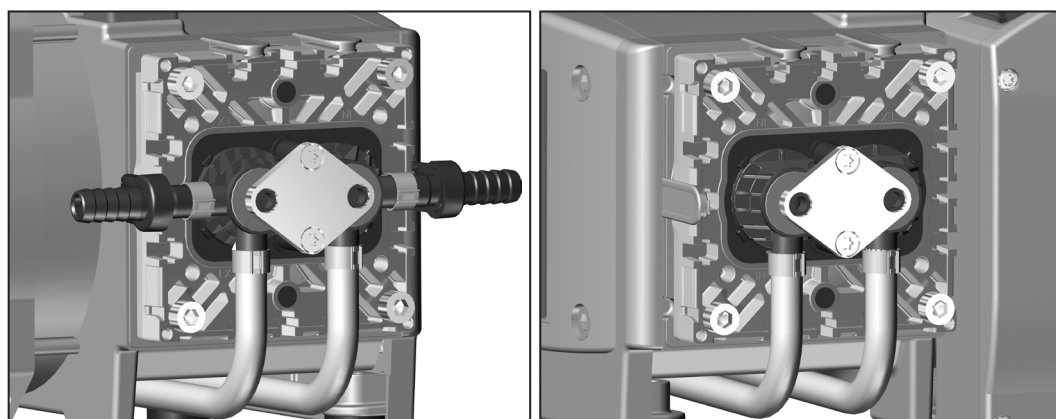
Conexiones y mangueras de cada tipo de bomba:

Las siguientes ilustraciones muestran los cabezales de las diferentes clases de bombas de membrana, incluyendo sus conexiones y tubos. Se muestran ambos lados de la bomba (excepto ME 2C NT). Las cubiertas superiores están ocultas. Para el mantenimiento, guíese por las ilustraciones correspondientes a su tipo de bomba.

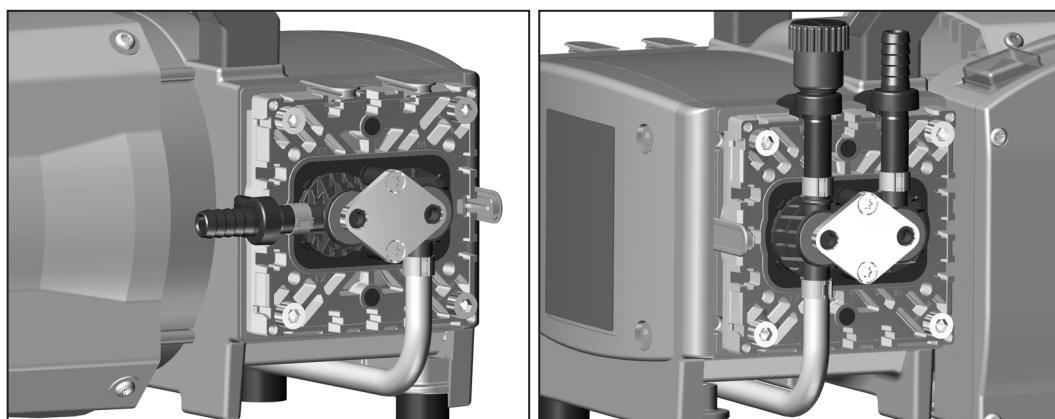
ME 2C NT



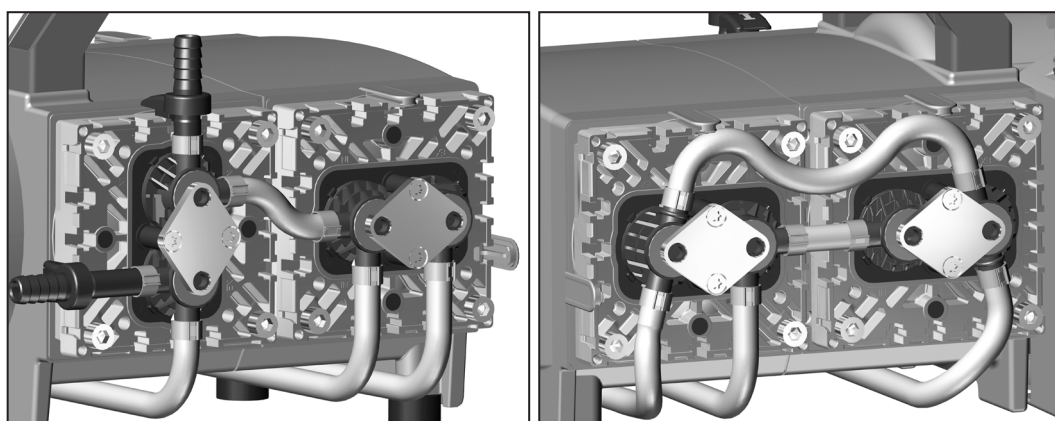
MZ 2C NT



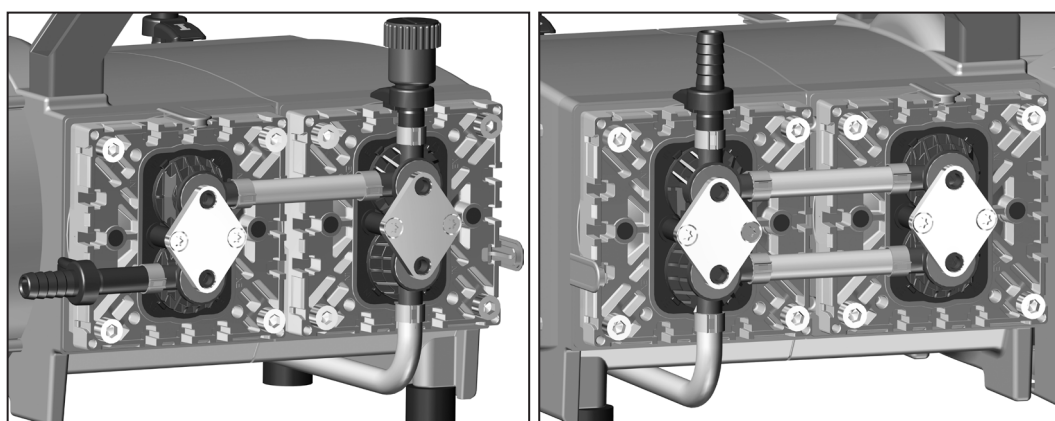
MZ 2C NT



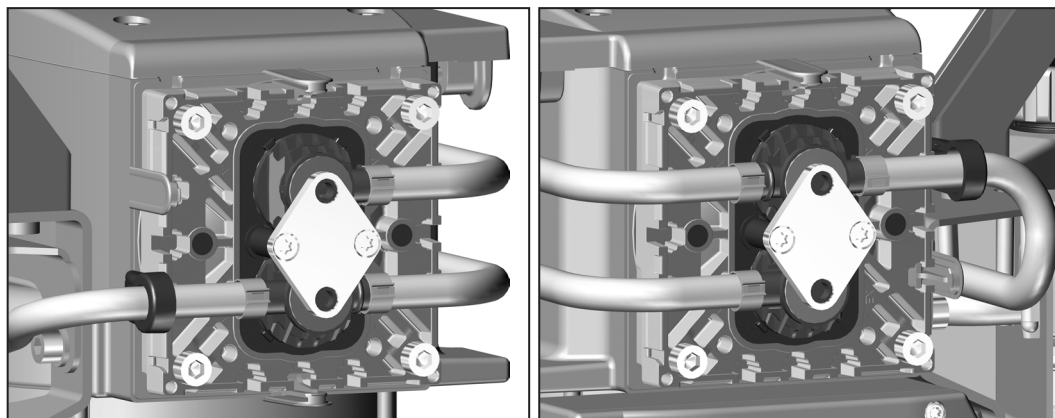
ME 8C NT



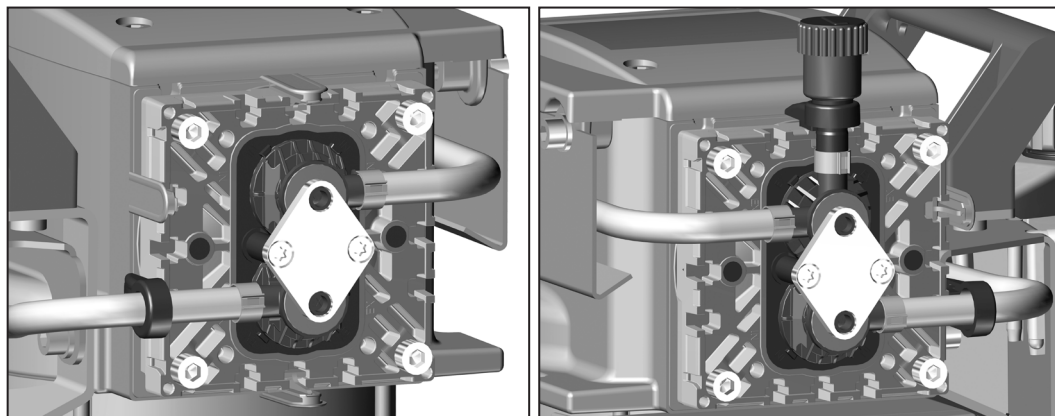
MD 4C NT



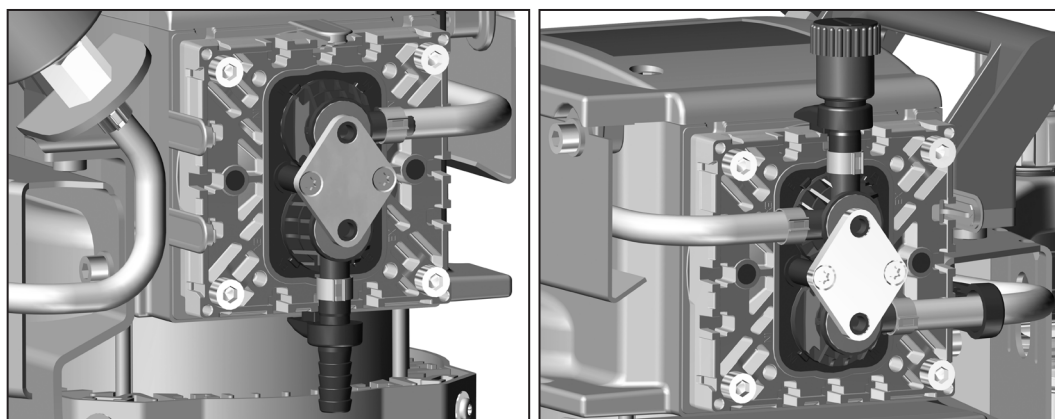
ME 4C NT +2AK



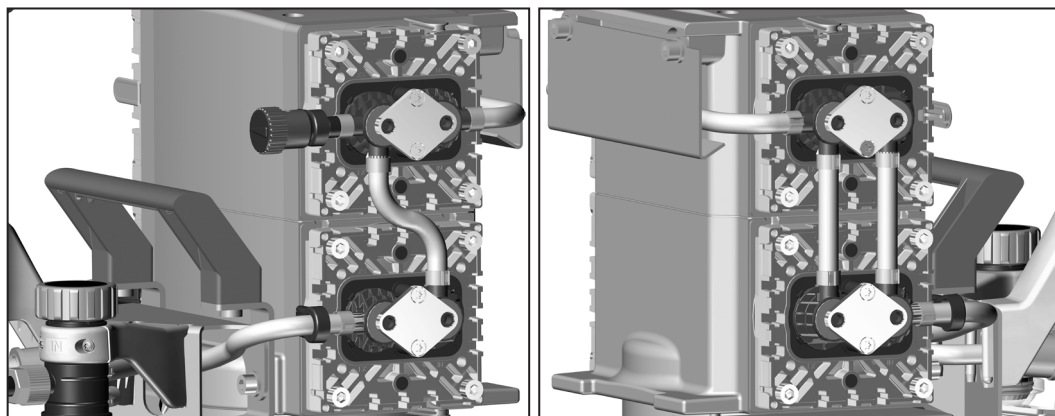
**MZ 2C NT +2AK / MZ 2C NT +AK+EK / PC 101 NT
MZ 2C NT +AK SYNCHRO+EK**



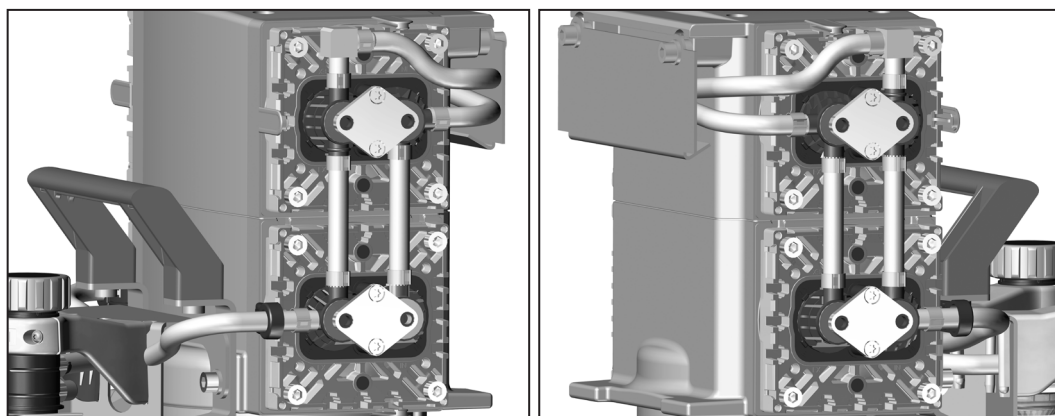
MZ 2C NT + AK + M + D



**MD 4C NT +2AK / MD 4C NT +AK+EK / PC 201 NT
MD 4CNT +AK SYNCHRO+EK**

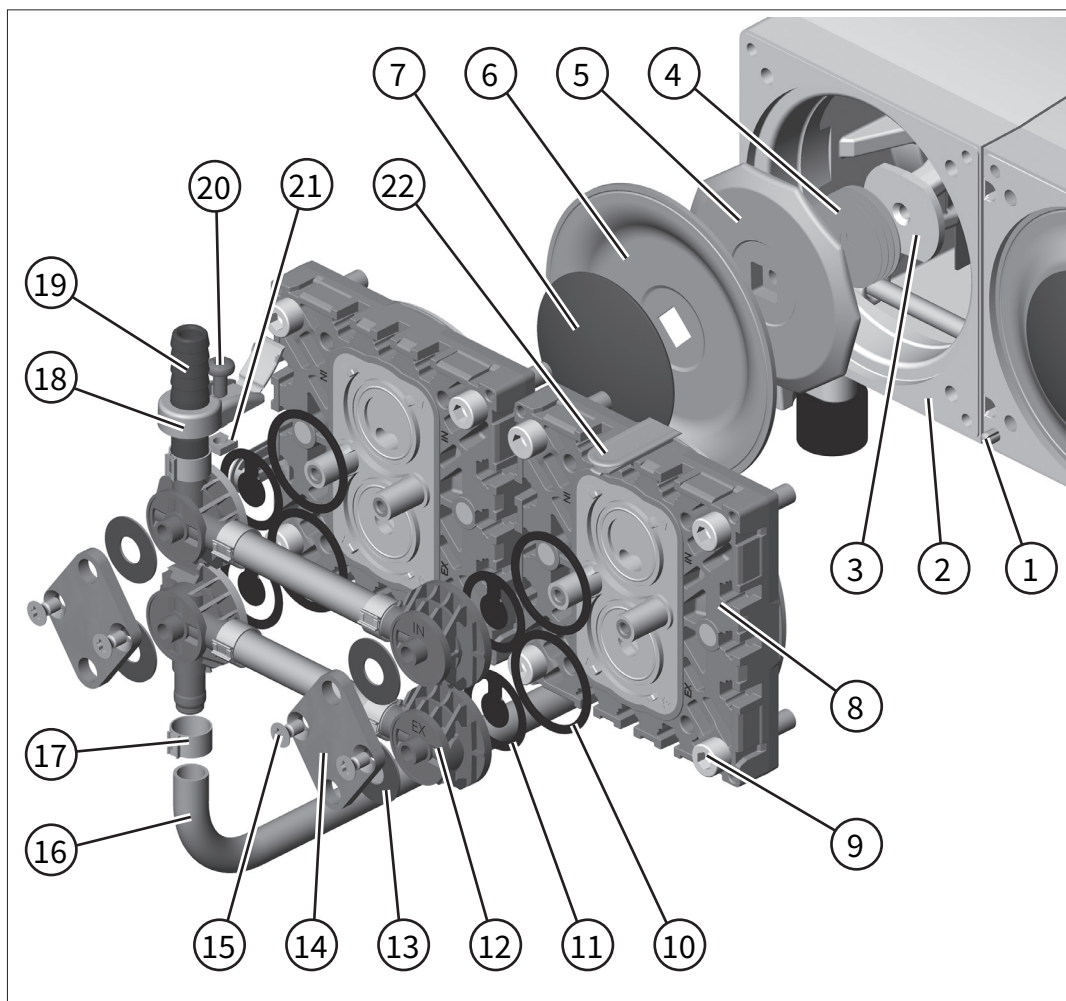


ME 8C NT +2AK



7.3.2 Vista explosionada del cabezal de la bomba (ejemplo)

Vista explosionada del cabezal de la bomba
→ Ejemplo MD 4C NT



N.º Significado

- 1 Pasador cilíndrico / marca
- 2 Carcasa
- 3 Biela

Mantenimiento de las membranas

- 4 Arandelas separadoras
- 5 Disco de apoyo de la membrana
- 6 Membranas
- 7 Disco de sujeción de la membrana con tornillo de unión cuadrado
- 8 Culata
- 9 Tornillo cilíndrico

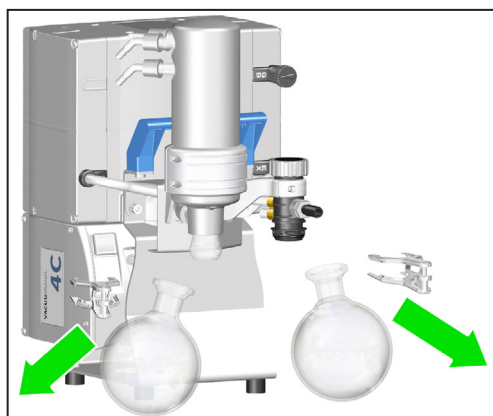
Mantenimiento de las válvulas

- 10 Junta tórica
- 11 Válvula

12	Terminal de válvulas
13	Arandela de resorte
14	Mordaza de sujeción
15	Tornillo de cabeza avellanada
16	Manguera de conexión
17	Abrazadera para manguera
18	Soporte de conexión con bisagra integrada
19	Boquilla para manguera
20	Tornillo alomado
21	Tuerca cuadrada
22	Diafragma

7.3.3 Actividades preparatorias

Retirar el pistón redondo



⇒ En las bombas con AK o EK, retire los pistones redondos de la entrada y la salida de la bomba de vacío.

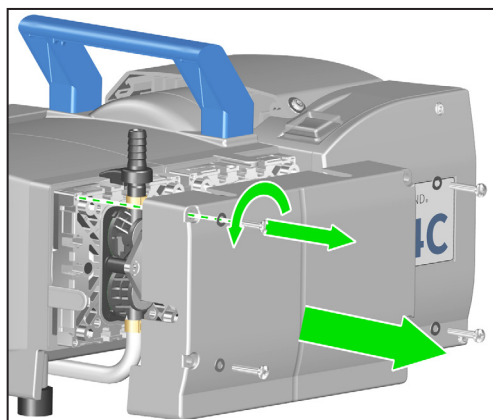
Retirar la cubierta superior

→ Ejemplo Retirar la cubierta superior

Las cubiertas laterales cubren los cabezales de la bomba de vacío. Dependiendo del tipo de bomba, la cubierta del cabezal cubre uno o dos cabezales de bomba adyacentes.



TX 20



- ⇒ Desatornille los 4 tornillos de la cubierta superior; destornillador Torx TX20.
- ⇒ Preste atención a las arandelas situadas debajo de los tornillos y retírelas también.
- ⇒ Retire con cuidado la cubierta superior. Evite que la tapa superior se incline.

Soltar las conexiones de mangueras

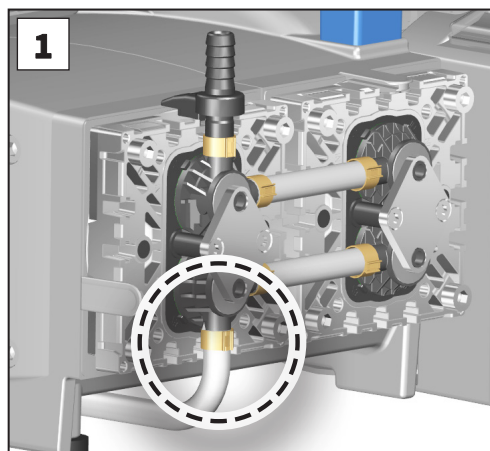
→ Ejemplo
Soltar las
conexiones de
mangueras

Los cabezales de las bombas situados a ambos lados de la bomba están conectados entre sí mediante un tubo de PTFE. En los sistemas de vacío, los tubos de PTFE van desde el cabezal de la bomba hasta la entrada y la salida de la bomba de vacío. Estas conexiones de manguera deben soltarse en las islas de válvulas para realizar el mantenimiento de la bomba de membrana.

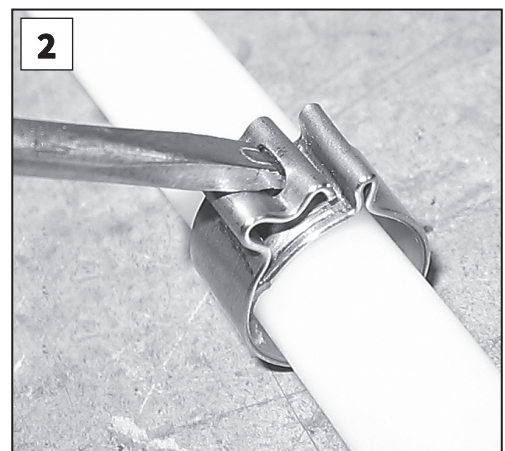
En las bombas de cuatro cilindros, no es necesario soltar el tubo de conexión entre los dos cabezales de la bomba en un lado de la bomba. Allí se pueden retirar ambas tapas superiores junto con el tubo de conexión.



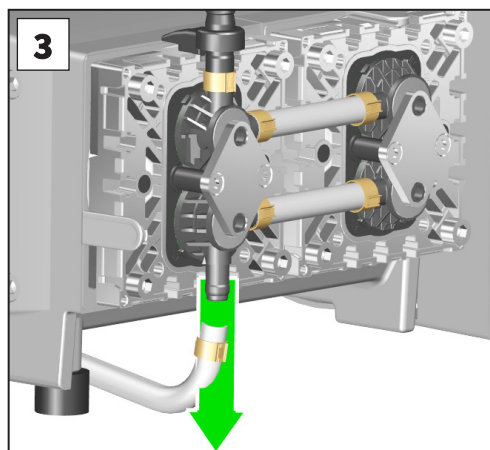
Talla 1



1. Abra la abrazadera de manguera en la isla de válvulas; destornillador plano.



2. Coloque el destornillador como se muestra en la imagen y gírelo.



3. Retire la manguera de la isla de válvulas.

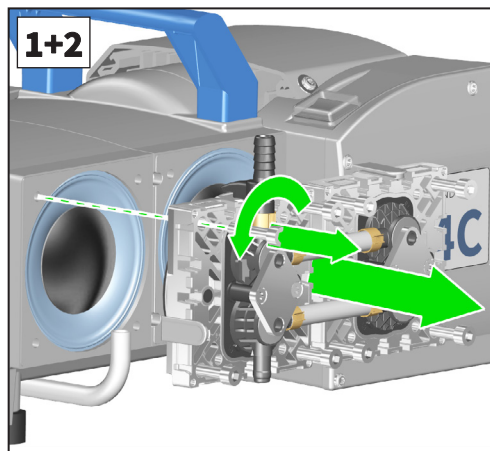
7.3.4 Cambio de membrana

Desmontar la membrana

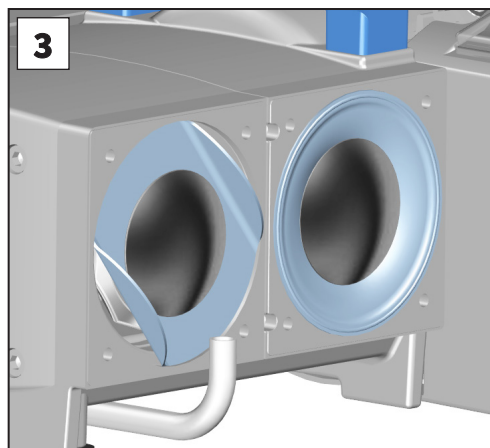
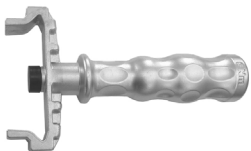


Talla e 5

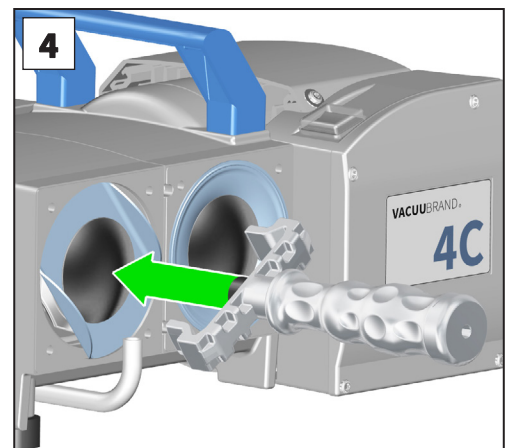
→ Ejemplo: Cambio de membrana



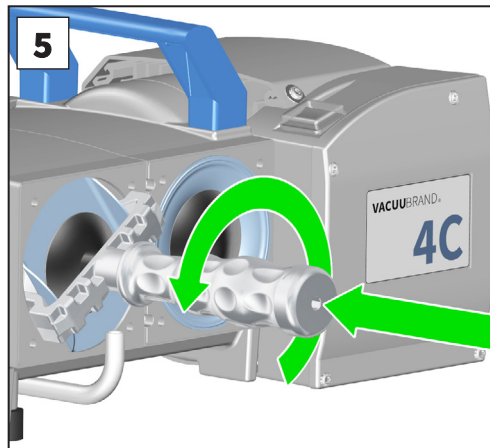
1. Desatornille los tornillos cilíndricos de la tapa superior (ocho tornillos en dos tapas superiores por cada lado de la bomba, cuatro tornillos en una tapa superior por cada lado de la bomba); llave Allen tamaño 5.
2. Retire completamente las tapas superiores con las islas de válvulas y los interconexiones.
 - ⇒ Compruebe que las membranas no estén dañadas ni sucias. Sustituya las membranas dañadas o sucias.
 - ⇒ Compruebe que las tapas superiores no estén sucias. Limpie las superficies sucias con cuidado.



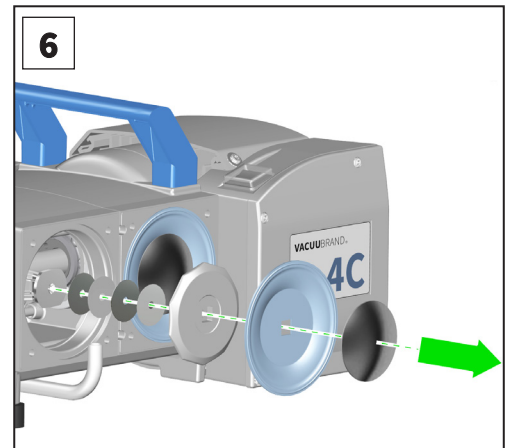
3. Levante con cuidado la membrana por los lados.
 - ⇒ No utilice herramientas puntiagudas o afiladas para levantar la membrana.



4. Utilice la llave para membranas para acceder a la arandela de apoyo por debajo de la membrana.



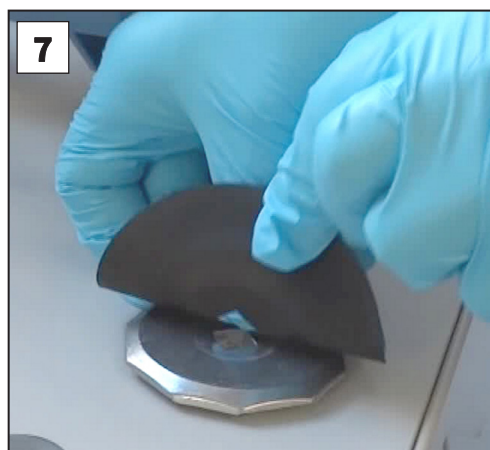
5. Afloje la arandela de soporte de la membrana con la llave para membranas. Desatornille la arandela de soporte de la membrana junto con la membrana y la arandela de tensión de la membrana.



6. Preste atención a la posible presencia de arandelas distanciadoras entre el disco de soporte de la membrana y la biela.
⇒ Mantenga las arandelas espaciadoras separadas por cada cabezal de la bomba.

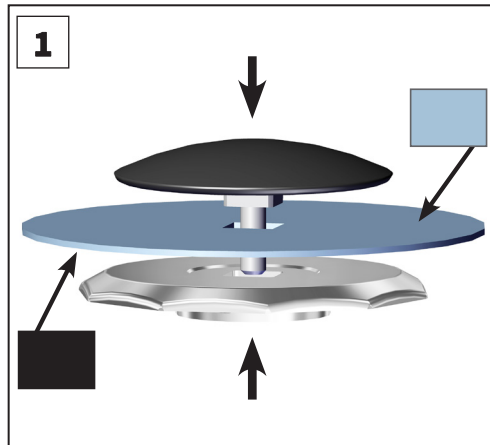
IMPORTANTE

- ⇒ Si hay arandelas distanciadoras adheridas a la biela, retírelas con cuidado.
- ⇒ No deje caer ningún espaciador dentro de la carcasa.
- ⇒ Conserve las arandelas separadoras. Es imprescindible volver a instalarlos en el cabezal de la bomba en la misma cantidad y con el mismo grosor.

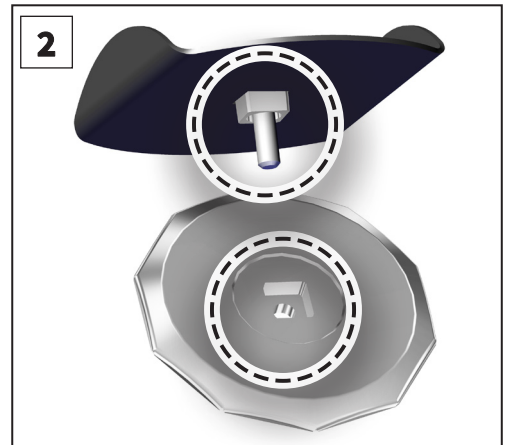


7. Retire la membrana antigua del disco de soporte de la membrana.
⇒ Utilice un martillo de goma o aire comprimido si le resulta difícil separar la membrana antigua del disco de soporte de la membrana.

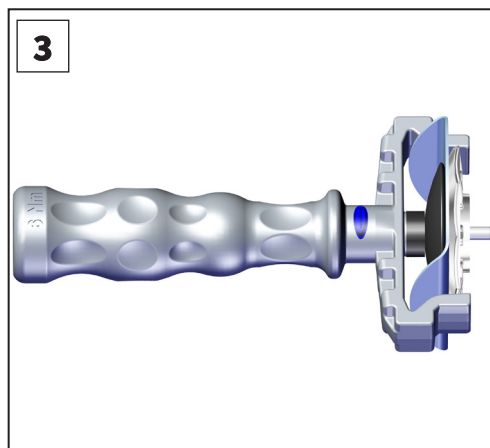
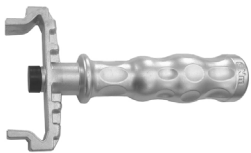
Instalación de la membrana



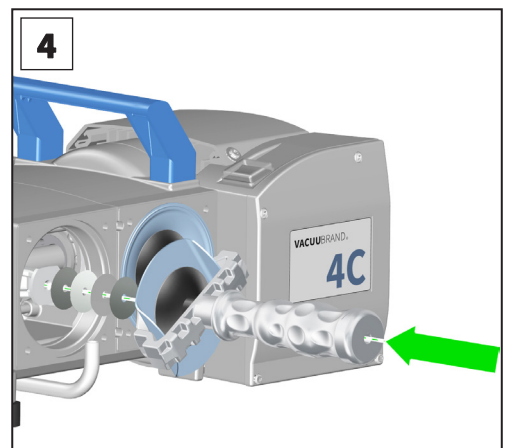
1. Coloque la nueva membrana entre la arandela tensora de la membrana y la arandela de apoyo de la membrana.
⇒ Coloque la membrana con el lado claro hacia la arandela tensora de la membrana.



2. Preste atención a la posición correcta del tornillo de unión cuadrado de la arandela tensora de la membrana en la guía de la arandela de soporte de la membrana.



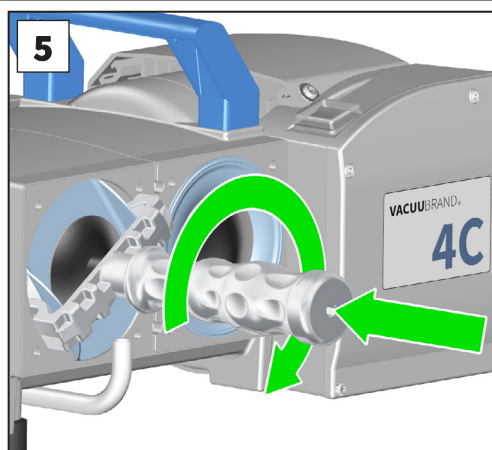
3. Levante la membrana con cuidado lateralmente. Introduzca la membrana junto con la arandela tensora y la arandela de apoyo en la llave para membranas.
⇒ Evite dañar la membrana. No doble la membrana con mucha fuerza.



4. Atornille el disco de sujeción de la membrana, la membrana, el disco de apoyo de la membrana y, eventualmente, las arandelas espaciadoras con la biela.
⇒ Tenga en cuenta el número correcto de arandelas distanciadoras.

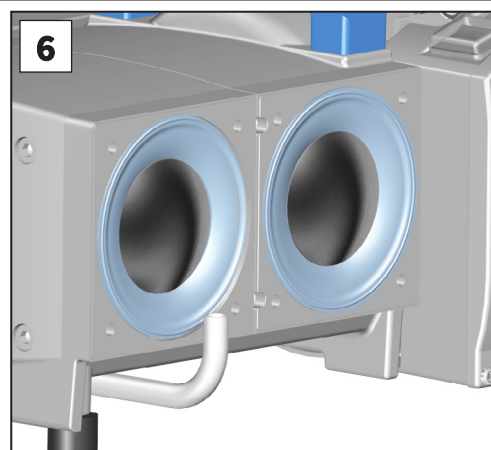
IMPORTANTE

- ⇒ Muy pocas arandelas espaciadoras: la bomba no alcanza el vacío final.
- ⇒ Demasiadas arandelas espaciadoras: la bomba golpea, ruido.



5. Apriete la membrana con el **par óptimo** de **6 Nm**. Utilice una llave dinamométrica que pueda acoplar a la llave de membrana (tamaño hexagonal 6).

⇒ Nunca utilice herramientas adicionales (como, p. ej., alicates o llaves Allen) sin limitación de par.

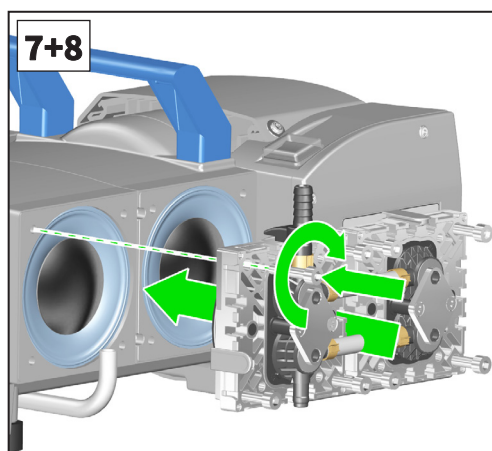


6. Coloque la membrana en una posición centrada y plana sobre la superficie del orificio de la carcasa.

⇒ Si después desea cambiar la válvula, continúe con la sección «**7.3.5 Cambio de válvulas**» en la **página 87**» (Cambio de válvula).



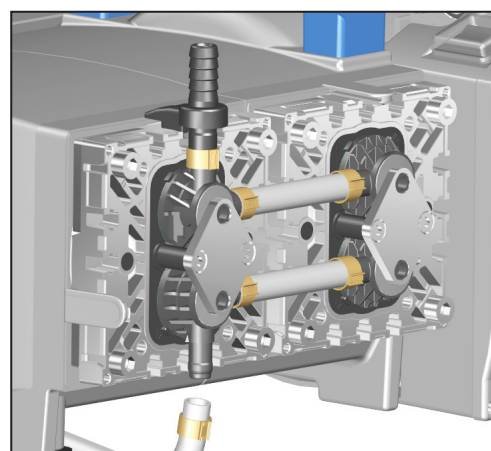
Talla e 5



7. Coloque las tapas superiores con las islas de válvulas y los interconexiones. Tenga en cuenta la posición correcta de las tapas superiores,
→ véase el capítulo «**7.3.1 Conexiones y tuberías**» en la **página 75**».

8. Atornille primero los tornillos cilíndricos a mano, colocándolos en diagonal. A continuación, apriete los tornillos en diagonal con el **par de apriete óptimo** de **12 Nm**, tamaño de hexágono interior 5.

Se ha realizado el cambio de membrana.



7.3.5 Cambio de válvulas

Cambio de válvula tras cambio previo de membrana:

⇒ Coloque la tapa superior de un lado de la bomba completamente con las islas de válvulas y los interconexiones en posición horizontal sobre la superficie de trabajo.

Cambio de válvula sin cambio previo de membrana:

⇒ Realice los pasos 1 y 2 de la acción en la sección «*Desmontar la membrana*» en la *página 83*. A continuación, coloque la tapa superior de un lado de la bomba completamente con las islas de válvulas y los interconexiones en posición horizontal sobre la superficie de trabajo.

Retirar las válvulas



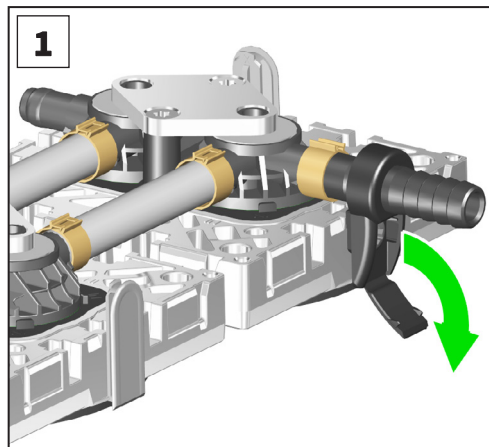
Talla 1



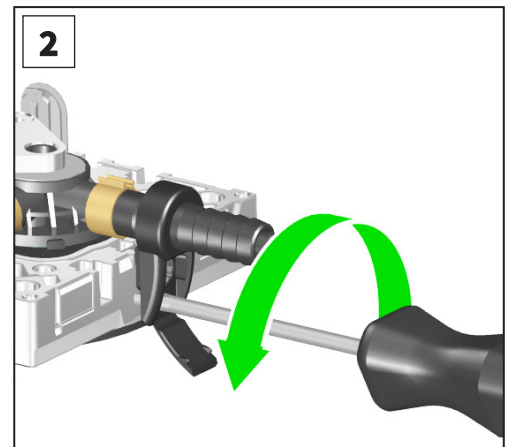
TX 20

→ Ejemplo

Cambio de válvulas



1. Abra las bisagras de película de los soportes de conexión con un destornillador plano del tamaño 1.

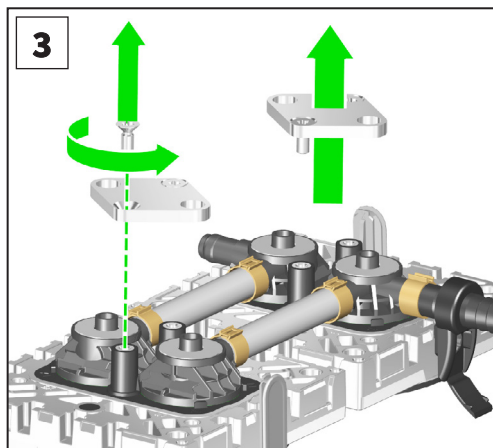


2. Afloje ligeramente los soportes de conexión girando el tornillo de la lente como máximo una vuelta con un destornillador Torx TX20.

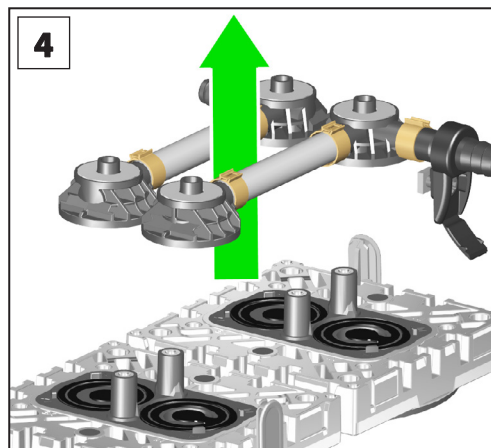
⇒ No desenrosque el tornillo de la lente de la tuerca cuadrada.



TX 20

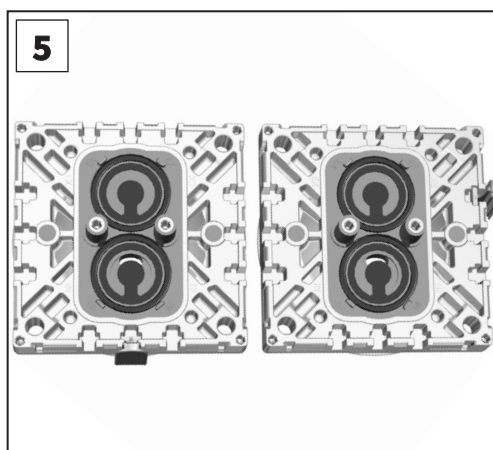


3. Afloje dos tornillos avellanados y retire las garras de sujeción con un destornillador Torx TX20.

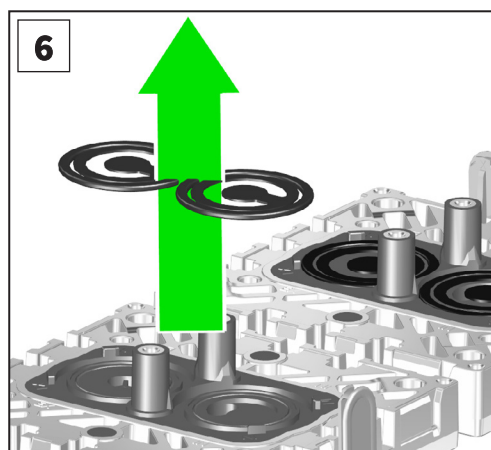


4. Retire completamente los bloques de válvulas junto con los resortes de plato y, si es necesario, con el tubo de conexión y el soporte de conexión.

⇒ Tenga en cuenta la posición y la orientación de las islas de válvulas.



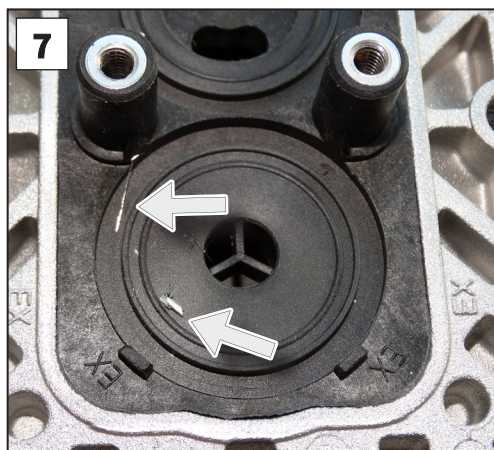
5. Preste atención a la posición de las válvulas.



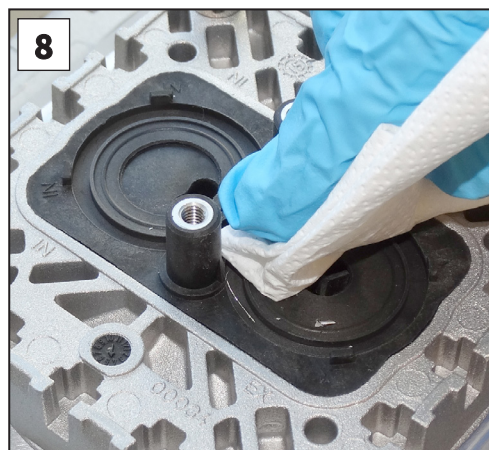
6. Retire con cuidado las válvulas y las juntas tóricas.

AVISO

- ⇒ Las válvulas pueden quedar adheridas a la parte inferior del terminal de válvulas.
- ⇒ Según el tipo de bomba, el material de la válvula es bien PTFE (blanco) o FFKM (negro).
- ⇒ Compruebe que las válvulas y las juntas tóricas no estén dañadas ni sucias. Sustituya las válvulas y juntas tóricas dañadas o sucias.

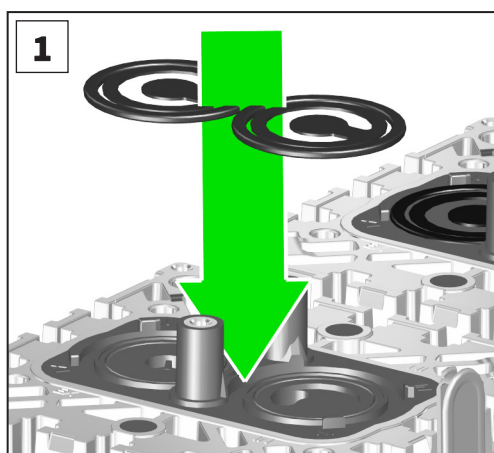


7. Compruebe si existe suciedad en las superficies.

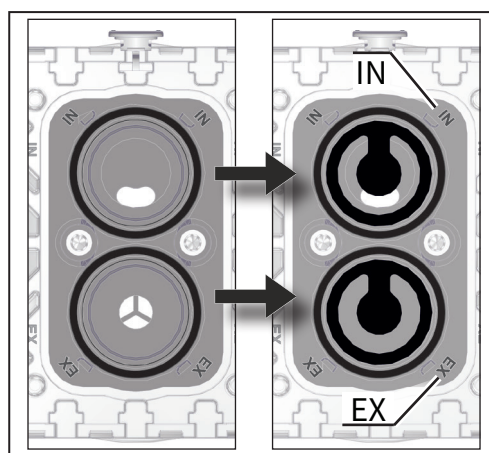


8. Limpie las superficies sucias con cuidado.

Colocar válvulas



1. Coloque las juntas tóricas y las válvulas.
⇒ Preste atención a la posición correcta de las válvulas.

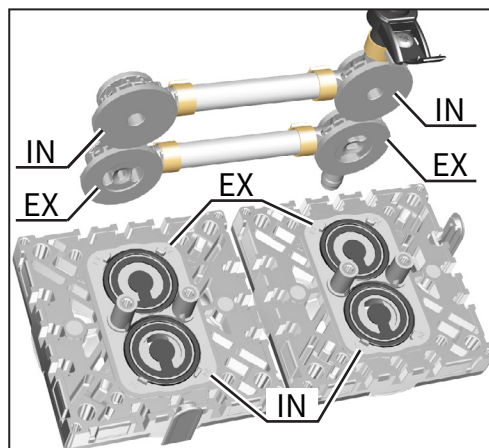
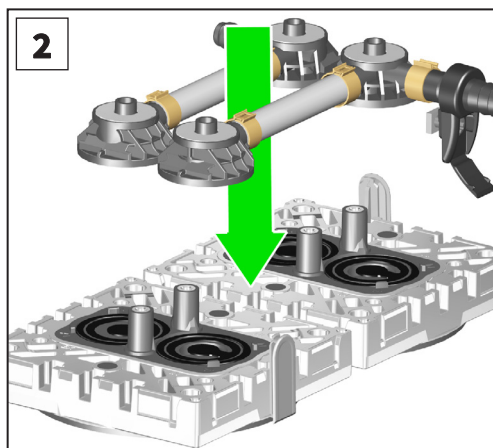


Posicionamiento correcto de las válvulas:
IN = Inlet (entrada)
EX = Exhaust (Outlet, salida)

AVISO

- ⇒ **Lado de entrada (IN):** Identificado con la etiqueta «IN» junto al asiento de la válvula. La lengüeta de la válvula apunta hacia la abertura en forma de riñón del asiento de la válvula.
- ⇒ **Lado de salida (EX):** Identificado con la designación «EX» junto al asiento de la válvula. La válvula tiene la misma orientación que la válvula de entrada.

Colocar correctamente las válvulas



2. Coloque las islas de válvulas, junto con el tubo de conexión y el soporte de conexión, si es necesario. Centre las islas de válvulas en el asiento de la válvula.

⇒ Las válvulas deben quedar dentro de la nariz del asiento de la válvula.

⇒ Tenga en cuenta la orientación correcta de las islas de válvulas:

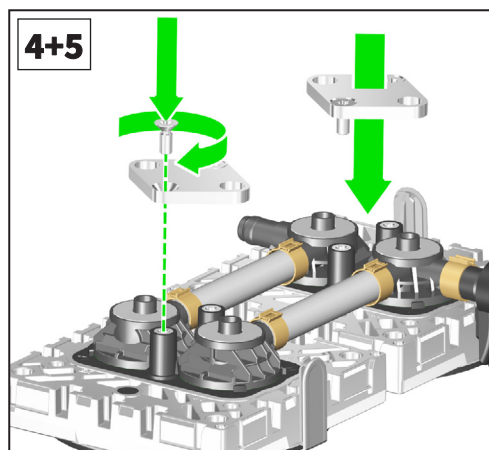
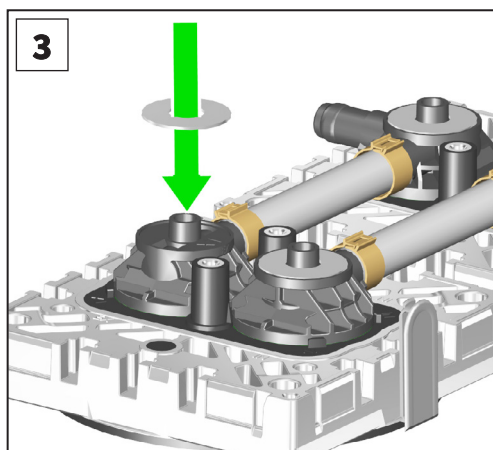
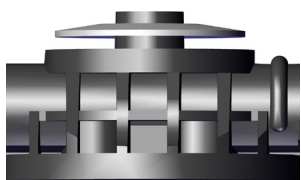
IN = Inlet (entrada)

EX = Exhaust (Outlet, salida)

→ Véase también el capítulo «7.3.1 Conexiones y tuberías» en la página 75» (Aplicación de la ley).

AVISO

⇒ **Isla de válvulas con soporte de conexión:** Introduzca la tuerca cuadrada del soporte de conexión en la ranura de la tapa superior.



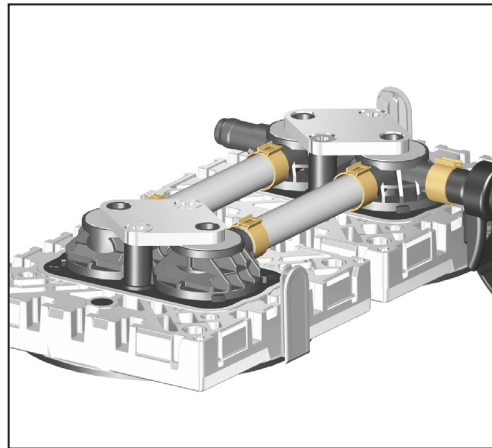
3. Coloque los resortes de disco con la parte convexa hacia arriba sobre las islas de válvulas.

4. Coloque las garras de sujeción sobre las islas de válvulas. Alinee los orificios con avellanado con los domos roscados.



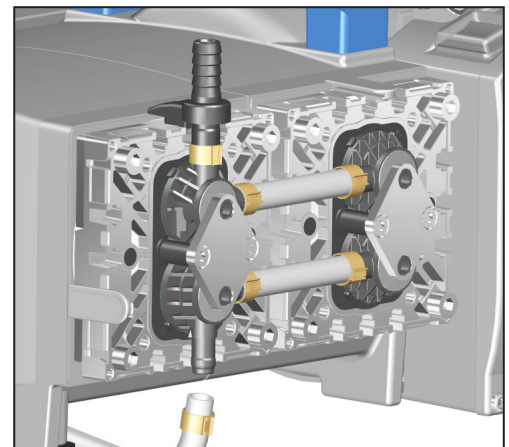
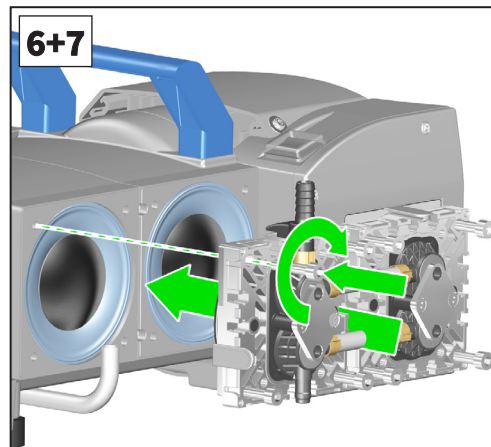
TX 20

5. Apriete ligeramente los dos tornillos avellanados. Si es necesario, corrija la alineación de las islas de válvulas. A continuación, apriete los tornillos con el par óptimo de **3 Nm**, destornillador Torx TX20.



- ☑ Se ha realizado el cambio de válvula.
 ⇒ Si después desea cambiar la membrana, continúe con la sección «7.3.4 Cambio de membrana» en la página 83» (Cambio de la membrana).

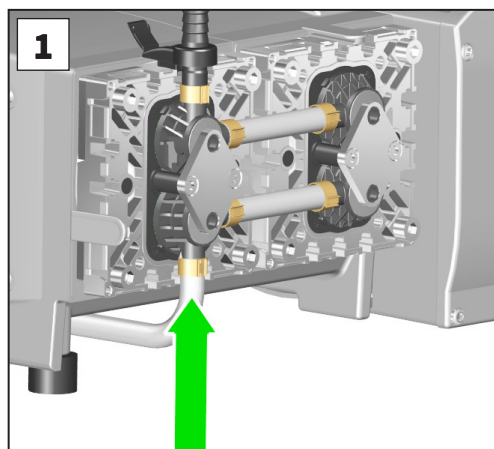

Talla 5



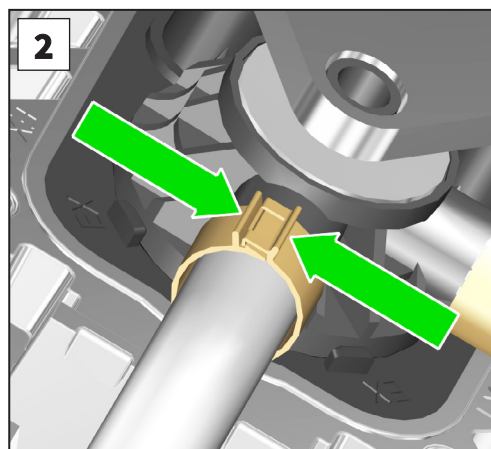
6. Coloque las tapas superiores con las islas de válvulas y los interconexiones. Tenga en cuenta la posición correcta de las tapas superiores,
 → véase el capítulo «7.3.1 Conexiones y tuberías» en la página 75».
7. Atornille primero los tornillos cilíndricos a mano, colocándolos en diagonal. A continuación, apriete los tornillos en diagonal con el **par de apriete óptimo de 12 Nm**, tamaño de hexágono interior 5.

7.3.6 Actividades finales

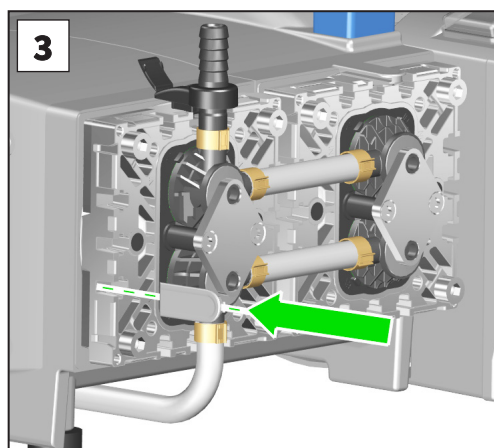
Montar la cubierta superior



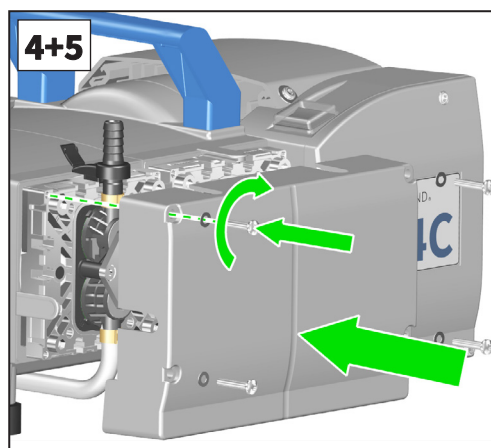
1. Empuje el tubo y la abrazadera hasta el tope en el extremo del tubo de la isla de válvulas.



2. Cierre la abrazadera con, por ejemplo, unos alicates planos.



3. Inserte los paneles en las ranuras de la tapa superior.

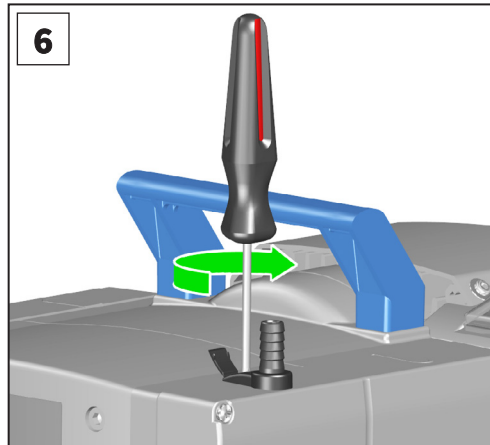


4. Coloque la cubierta superior. Para ello, introduzca la cubierta superior en las ranuras de los paneles y debajo de los soportes de conexión.

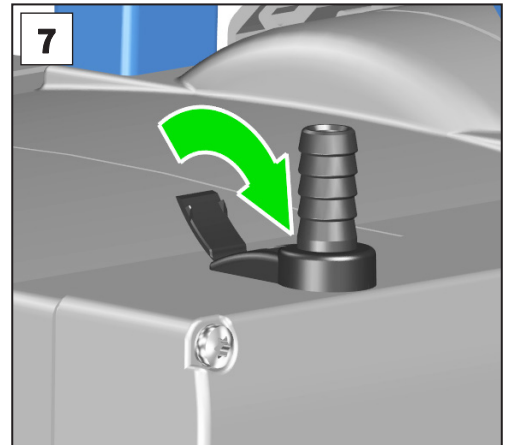
5. Coloque las arandelas en los tornillos de fijación de la cubierta superior y apriete los cuatro tornillos con un destornillador Torx TX20.



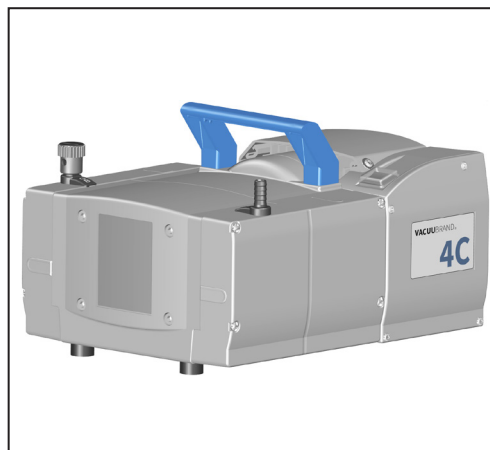
TX 20



6. Apriete el tornillo de la lente del soporte de conexión con un destornillador Torx TX20.



7. Cierre las bisagras de película de los soportes de conexión.

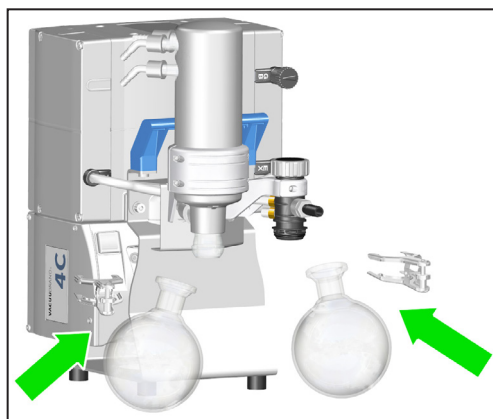


- Cambio de membrana y válvula realizado en un lado de la bomba.

¡IMPORTANTE!

⇒ Realice el cambio de la membrana y la válvula en el otro lado de la bomba de forma análoga.

Montar el pistón redondo



⇒ En las bombas con AK o EK, monte los pistones redondos con las abrazaderas de bisel en la entrada y la salida de la bomba de vacío.

Comprobar el vacío final

¡IMPORTANTE!

⇒ Después de realizar cualquier intervención en la bomba de vacío, compruebe siempre el vacío final de la bomba. Esto es imprescindible, ya que solo cuando se alcanza el vacío final especificado de la bomba se garantiza una baja tasa de fuga de la bomba y, por lo tanto, se evitan mezclas explosivas en el interior de la bomba.

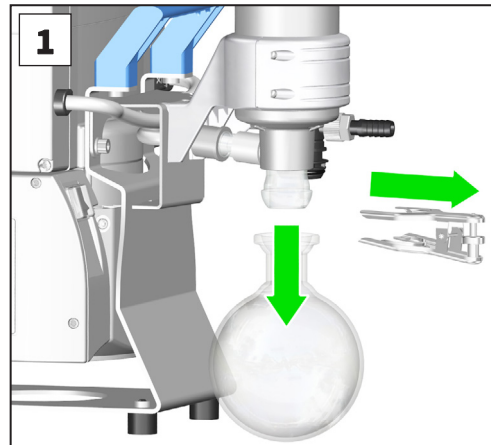
Comprobar el vacío final
Tener en cuenta el tiempo de rodaje

La bomba de vacío alcanza el valor especificado del vacío final tras un cambio de membrana o válvula solo después de varias horas de rodaje.

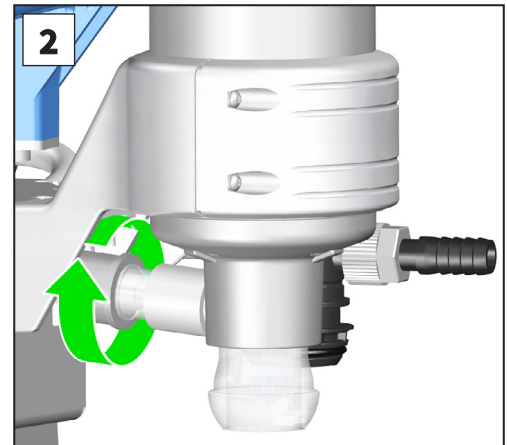
- ⇒ En caso de ruidos inusuales, apague inmediatamente la bomba y compruebe la posición de los discos de tensión.
- ⇒ Si el vacío final alcanzado sigue estando muy lejos del valor especificado incluso después del periodo de rodaje:
 - Compruebe las fijaciones de los tubos flexibles de conexión en las islas de válvulas.
 - Compruebe el ajuste de las válvulas y las juntas tóricas debajo de las islas de válvulas.
 - Vuelva a comprobar los espacios de bombeo (membranas, arandelas tensoras de membrana y tapas superiores).

7.3.7 Cambiar la válvula de sobrepresión en EK

Cambiar la válvula de seguridad en el condensador de emisión



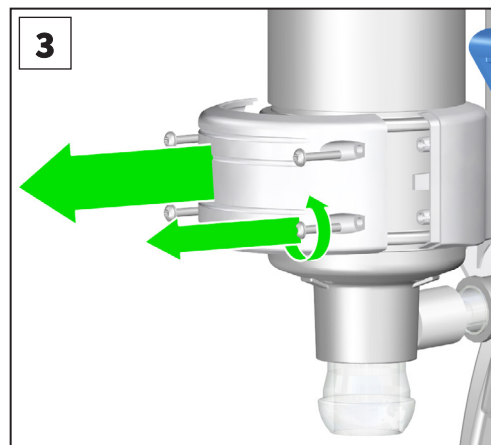
1. Sujete el matraz redondo y, a continuación, afloje la pinza de corte. Retire el matraz redondo.



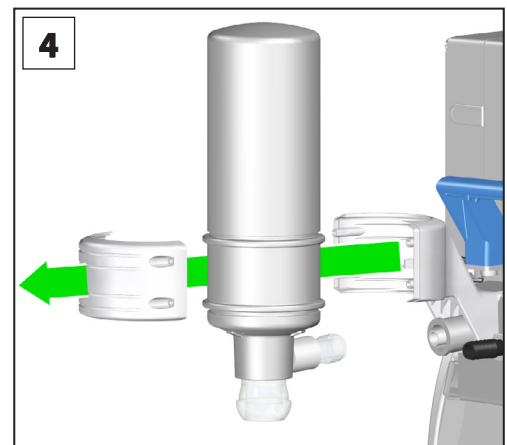
2. Afloje la tuerca de unión en la entrada de gas del EK.



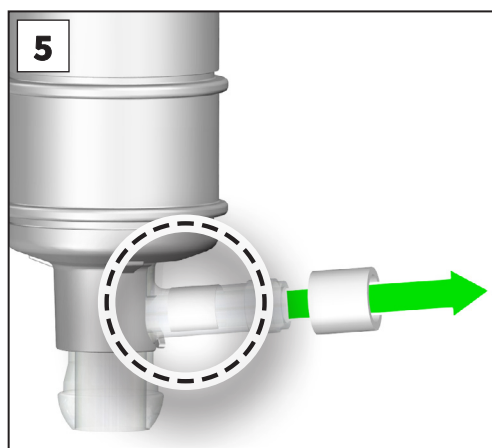
TX 10



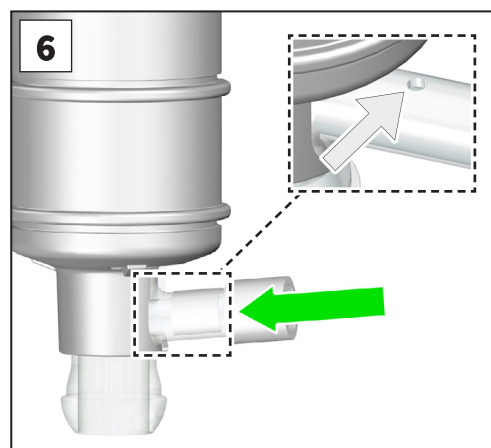
3. Afloje los cuatro tornillos del soporte del EK con un destornillador Torx TX10.



4. Retire el contraapoyo y el condensador de emisión. Para ello, retire el tubo de PTFE de la entrada del EK.



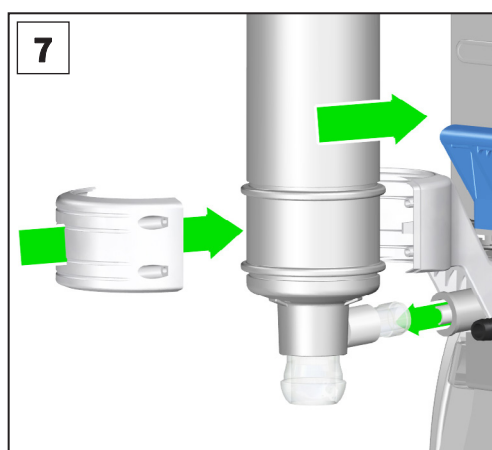
5. Retire la válvula de sobrepresión antigua. Preste atención a la lámina de PTFE situada debajo de la válvula de sobrepresión.



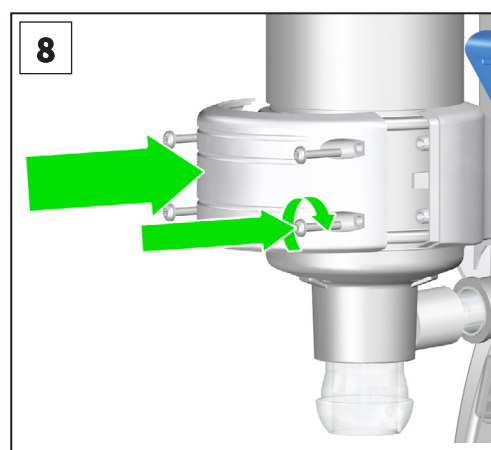
6. Instale la nueva válvula de sobrepresión. Preste atención a la lámina de PTFE situada debajo de la válvula de sobrepresión. La lámina de PTFE debe cubrir la pequeña abertura redonda del tubo de entrada del EK.



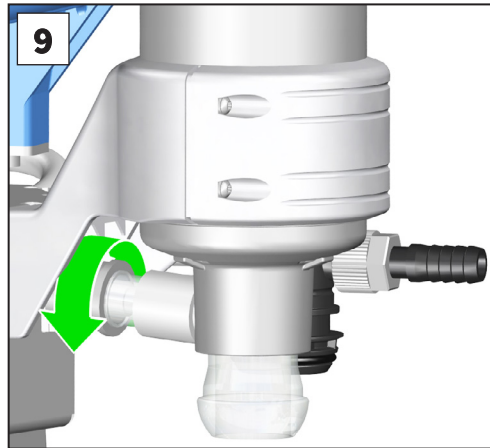
TX 10



7. Monte el EK y el contraapoyo en el soporte del EK. Introduzca el tubo de PTFE en la entrada del EK.

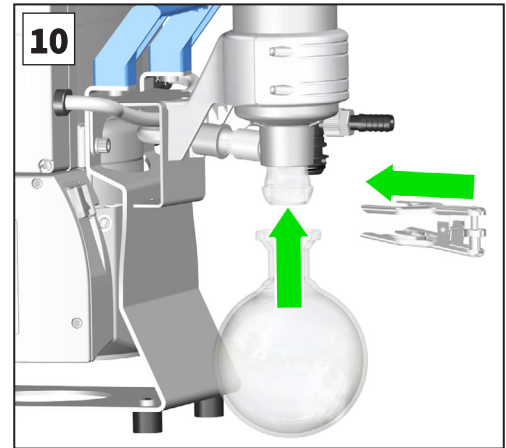


8. Atornille el contraapoyo con cuatro tornillos al soporte del EK, destornillador Torx TX10.



9. Apriete a mano la tuerca de unión de la entrada de gas del EK.

Se ha cambiado la válvula de sobrepresión en el EK.




10. Monte el matraz redondo con la pinza de corte en la salida de la bomba de vacío.

7.3.8 Sustitución de los condensadores del motor



Los condensadores del motor presentan una vida útil habitual de 10 000 a 40 000 horas de funcionamiento en función de las condiciones de uso, como temperatura ambiental, humedad ambiental y carga del motor.

Comprobar los condensadores del motor

	ADVERTENCIA
	<p>Daños causados por condensadores del motor obsoletos.</p> <p>Un condensador demasiado antiguo puede calentarse e incluso derretirse. Es poco frecuente, pero puede formar llamas que pueden ser un peligro para las personas y el entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Compruebe de manera regular los condensadores en la caja de bornes de la bomba de vacío. ⇒ Mida la capacidad de los condensadores y valore las horas de funcionamiento. ⇒ Cambie los condensadores demasiado viejos.

¡IMPORTANTE!

- ⇒ Los trabajos en la caja de conexiones deben ser realizados por un electricista cualificado.
- ⇒ Después de sustituir los condensadores del motor, realice una comprobación de seguridad eléctrica de la bomba de vacío según las normas IEC 61010 y las normativas nacionales.

	PELIGRO
	<p>Peligro por tensión eléctrica.</p> <p>Incluso después de apagar la bomba de vacío y desconectarla de la red eléctrica, los condensadores del motor pueden seguir cargados en la caja de bornes. Existe peligro de descarga eléctrica.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Apague la bomba de vacío. ⇒ Desconecte el enchufe. ⇒ Los condensadores de motor tienen un tiempo de descarga de hasta 5 segundos. Después de desconectar el enchufe de la red eléctrica, espere al menos 5 segundos antes de abrir la tapa de la caja de bornes. ⇒ Asegúrese de que no haya tensión. </div>

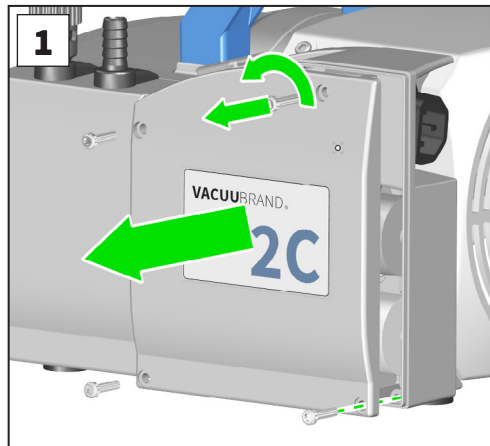
¡IMPORTANTE!

⇒ Los condensadores del motor están disponibles como piezas de repuesto bajo pedido. Es imprescindible indicar el número de serie de la bomba de vacío en la solicitud.

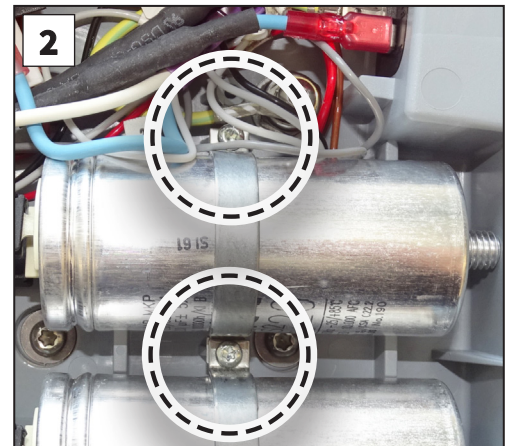
Reemplazar el condensador del motor

TX 20

→ Ejemplo
MZ 2C NT



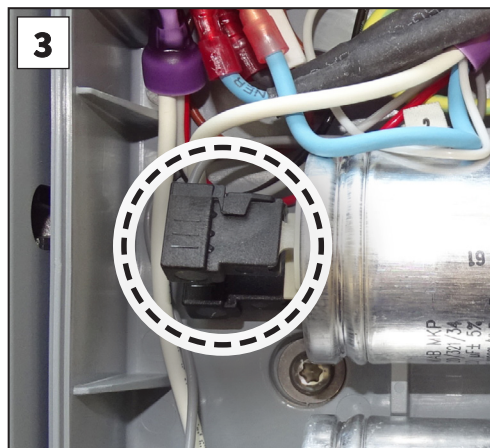
1. Afloje los cuatro tornillos de la tapa de la caja de bornes con un destornillador Torx TX20. Retire la tapa de la caja de bornes.



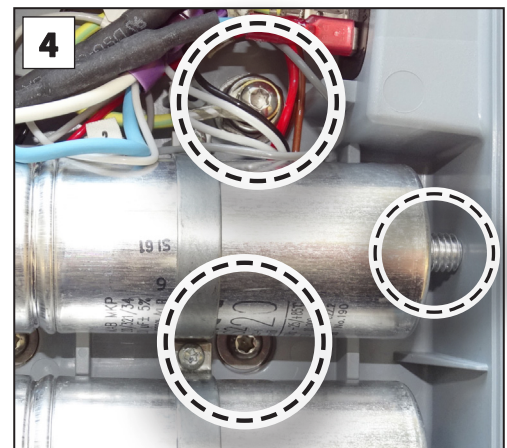
2. Desatornille la abrazadera que sujeta el condensador del motor en la caja de bornes.



TX 20



3. Desconecte ambos enchufes del condensador antiguo del motor y conecte los enchufes al condensador nuevo.



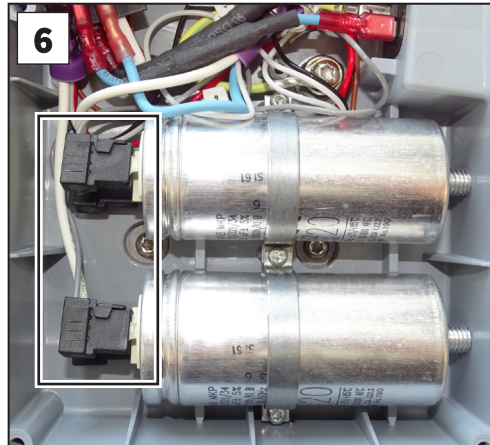
4. Atornille el nuevo condensador del motor con la abrazadera.

⇒ Asegúrese de que la rosca del condensador quede apoyada contra la pared de la caja de bornes.

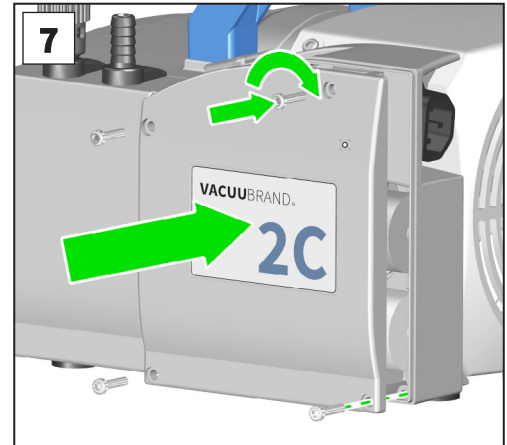
5. Cambie el segundo condensador del motor de forma análoga.



TX 20



6. Asegúrese de que no haya más hilos en la zona de los conectores de los condensadores del motor.



7. Coloque la tapa de la caja de bornes. Asegúrese de que ningún cable quede atrapado. Apriete los cuatro tornillos con un destornillador Torx TX20. **Par de apriete recomendado: 1,5 Nm.**

Se han sustituido los condensadores del motor.



PELIGRO

Peligro de descarga eléctrica.

Si se realiza un cambio incorrecto de los condensadores del motor, existe peligro de descarga eléctrica.

- ⇒ Compruebe la seguridad eléctrica del aparato tras sustituir los condensadores del motor según la norma IEC 61010 y las normativas nacionales.
- ⇒ Compruebe la resistencia del conductor de protección.
- ⇒ Compruebe la resistencia de aislamiento.
- ⇒ Realice una prueba de alta tensión.
- ⇒ Compruebe la corriente de fuga.



7.3.9 Sustituir el fusible

Hay dos fusibles instalados en la caja de conexiones de la bomba de membrana. Los fusibles están integrados en dos cables (azul y negro). Los cables con los fusibles integrados están fijados con casquillos planos.

- ⇒ Para sustituir los fusibles, cambie los cables completos con los fusibles integrados.
- ⇒ Sustituya ambos cables (azul y negro) con los fusibles integrados.
- ⇒ Determine y elimine la causa del fallo antes de volver a poner en marcha la bomba de vacío.

¡IMPORTANTE!

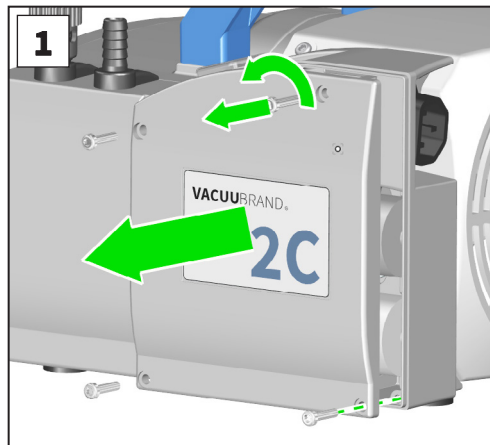
- ⇒ El cambio del fusible del aparato debe ser realizado por un electricista cualificado.
- ⇒ Después de sustituir el fusible del aparato, realice una comprobación de seguridad eléctrica de la bomba de vacío según las normas IEC 61010 y las disposiciones nacionales.

	PELIGRO
	<p>Peligro por tensión eléctrica.</p> <p>Incluso después de apagar la bomba de vacío y desconectarla de la red eléctrica, los condensadores del motor pueden seguir cargados en la caja de bornes. Existe peligro de descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Apague la bomba de vacío. ⇒ Desconecte el enchufe. ⇒ Los condensadores de motor tienen un tiempo de descarga de hasta 5 segundos. Después de desconectar el enchufe de la red eléctrica, espere al menos 5 segundos antes de abrir la tapa de la caja de bornes. ⇒ Asegúrese de que no haya tensión.

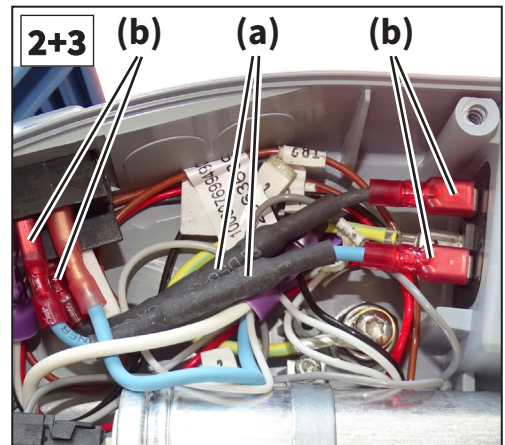
Sustituir el fusible



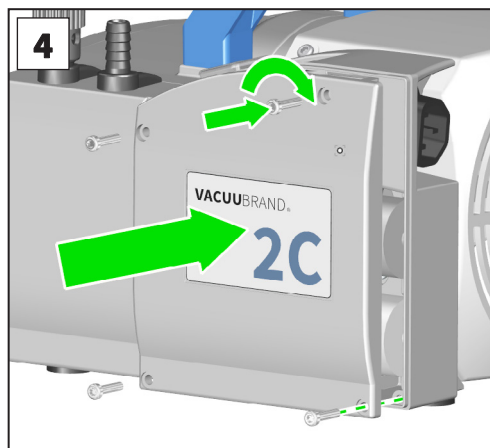
TX 20
→ Ejemplo
MZ 2C NT




1. Afloje los cuatro tornillos de la tapa de la caja de bornes con un destornillador Torx TX20. Retire la tapa de la caja de bornes.
2. Retire el cable con el fusible defectuoso (a) con los conectores planos (b).
3. Conecte el nuevo cable con el fusible integrado (casquillos planos).



TX 20



4. Coloque la tapa de la caja de bornes. Asegúrese de que ningún cable quede atrapado. Apriete los cuatro tornillos con un destornillador Torx TX20. **Par de apriete recomendado: 1,5 Nm.**
- Se han sustituido los fusibles del aparato.

	PELIGRO
	<p>Peligro de descarga eléctrica.</p> <p>Si el cambio de fusibles se realiza de forma incorrecta, existe riesgo de descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Compruebe la seguridad eléctrica del aparato tras cambiar el fusible, de conformidad con la norma IEC 61010 y la normativa nacional.⇒ Compruebe la resistencia del conductor de protección.⇒ Compruebe la resistencia de aislamiento.⇒ Realice una prueba de alta tensión.⇒ Compruebe la corriente de fuga.

Si ha finalizado todas las tareas de mantenimiento:

- ⇒ Realice una comprobación de funcionamiento y seguridad.
- ⇒ Compruebe la seguridad del dispositivo según las normas IEC 61010 y las normativas nacionales.
- ⇒ Conecte las mangueras para operar la bomba.
- ⇒ Conecte la bomba de membrana a la red eléctrica.
 - Bomba de membrana lista para volver a ponerse en funcionamiento ().

Sin reconexión:

- Bomba de membrana preparada para su almacenamiento .

8 Anexo

8.1 Información técnica

8.1.1 Características técnicas

Condiciones ambientales

Características técnicas

		(EE. UU.)
Temperatura ambiental máxima durante el funcionamiento	10 – 40 °C	50 – 104 °F
Temperatura de almacenamiento y transporte	-10 – 60 °C	14 – 140 °F
Altitud máxima de instalación	2000 m sobre el nivel del mar	6562 ft above sea level
Humedad relativa	30 – 85 %, sin rocío	
Nivel de suciedad	2	
Tipo de protección (IEC 60529)	IP 40	
Tipo de protección (UL 50E)	Tipo 1	

Condiciones de funcionamiento

		(EE. UU.)
Temperatura admisible del fluido (gas) en atmósferas no explosivas:		
Funcionamiento continuo Presión de entrada > 100 mbar (75 Torr), alta carga de gas	10 – 40 °C	50 – 104 °F
Funcionamiento continuo Presión de entrada < 100 mbar (75 Torr) baja carga de gas	0 – 60 °C	32 – 140 °F
Breve (< 5 minutos) presión de entrada < 100 mbar (75 Torr) baja carga de gas	-10 – 80 °C	14 – 176 °F

Características técnicas	Homologación ATEX con marcado ATEX en la placa de características	II 3/- G Ex h IIC T3 Gc X Internal Atm. only Tech.File: VAC-EX02	
	Espacio interior (gases transportados)		
	Temperatura admisible del medio (gas) Atmósferas:		
	Funcionamiento continuo		
Presión de entrada > 100 mbar (75 Torr), alta carga de gas	10 – 40 °C	50 – 104 °F	
Funcionamiento continuo			
Presión de entrada < 100 mbar (75 Torr) baja carga de gas	10 – 40 °C	50 – 104 °F	
Breve (< 5 minutos)			
presión de entrada < 100 mbar (75 Torr) baja carga de gas	10 – 40 °C	50 – 104 °F	

Conexiones

(EE. UU.)		
Conexión de vacío – entrada IN	Eje tubular DN 10 mm Ø Brida pequeña KF DN 16	
Presión máxima permitida de entrada, absoluta	1,1 bares	16 psi
Lastre de gas GB (si está disponible)	Válvula de lastre de gas, manual	
Presión máxima permitida en el lastre de gas, absoluta	1,2 bares	17,5 psi
Conexión de salida EX (OUT)	Boquilla para manguera DN 10 mm	
Presión máxima permitida de salida, absoluta	1,1 bares	16 psi
Diferencia máxima de presión permitida entre la entrada y la salida	1,1 bares	16 psi
Solo modelos con condensador de emisión (EK):		
Conexión del refrigerante	Boquilla de manguera DN 6 – 8 mm	
Presión máxima admisible del refrigerante en el EK, absoluta	6 bares	87 psi
Intervalo de temperatura admisible del refrigerante	-15 – 20 °C	5 – 68 °F

Características técnicas

Datos eléctricos

Categoría de sobretensión	II
Fusible	2 fusibles 6,3 A de acción lenta
Protección del motor	Protección térmica de devanado, parada automática*
Velocidad de ralentí 50/60 Hz	1500 / 1800 min ⁻¹ (rpm)
Conexión a la red	Enchufe para aparatos fríos + cable de alimentación CEE, CH, CN, UK, IN, US
Cable de alimentación, longitud	2 m

* En el caso de tensiones de alimentación inferiores a 115 V podría verse limitada la parada automática de la protección de devanado.

Tenga en cuenta los datos de la placa de características

Tipos ME 2C NT, ME 4C NT, MZ 2C NT, PC 101 NT (EE. UU.)		
Potencia nominal	0,18 kW	0,24 hp
Tensión nominal	230 V ±10 % 50 / 60 Hz	100 – 115 V ±10 %
		50 / 60 Hz / 120 V ±10 % 60 Hz
Tensión nominal (modelos con motor conmutable de amplio rango)	200 – 230 V ±10 % 50 / 60 Hz	100 – 115 V ±10 %
		50 / 60 Hz / 120 V ±10 % 60 Hz
Corriente nominal máxima	3,4 A (100 – 115 V 50 / 60 Hz / 120 V 60 Hz)	
	1,8 A (200 – 230 V 50 / 60 Hz)	
	1,8 A (230 V 50 / 60 Hz)	

Tenga en cuenta los datos de la placa de características

Tipos MD 4C NT, PC 201 NT (EE. UU.)		
Potencia nominal	0,25 kW	0,34 hp
Tensión nominal	230 V ±10 % 50 / 60 Hz	100 – 115 V ±10 %
		50 / 60 Hz / 120 V ±10 % 60 Hz
Tensión nominal (modelos con motor conmutable de amplio rango)	200 – 230 V ±10 % 50 / 60 Hz	100 – 115 V ±10 %
		50 / 60 Hz / 120 V ±10 % 60 Hz
Corriente nominal máxima	5,7 A (100 – 115 V 50 / 60 Hz / 120 V 60 Hz)	
	3,0 A (200 – 230 V 50 / 60 Hz)	
	3,0 A (230 V 50 / 60 Hz)	

Tenga en cuenta los datos de la placa de características

Tipos ME 8C NT		(EE. UU.)
Potencia nominal	0,25 kW	0,34 hp
Tensión nominal	230 V ±10 % 50 / 60 Hz	120 V ±10 % 60 Hz
Tensión nominal (modelos con motor conmutable de amplio rango)	200 – 230 V ±10 % 50 / 60 Hz	100 – 115 V ±10 % 50 / 60 Hz / 120 V ±10 % 60 Hz
Corriente nominal máxima	5,7 A (100 – 115 V 50 / 60 Hz / 120 V 60 Hz) 4,0 A (120 V 60 Hz) 3,0 A (200 – 230 V 50 / 60 Hz) 3,0 A (230 V 50 / 60 Hz)	

Datos específicos de la bomba

ME 2C NT		(EE. UU.)
Capacidad de succión máxima 50/60 Hz según ISO 21360	2,1 / 2,4 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final, valor absoluto	70 mbares	52,5 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	243 x 211 x 198 mm	9,6 x 8,3 x 7,8 in
Peso ² , aprox.	10,2 kg	22,5 lb
MZ 2C NT		(EE. UU.)
Capacidad de succión máxima 50/60 Hz según ISO 21360	3,9 / 4,3 m ³ /h	2,3 / 2,6 cfm
Vacío final, valor absoluto	70 mbares	52,5 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	254 x 243 x 198 mm	10,0 x 9,6 x 7,8 in
Peso ² , aprox.	11,1 kg	24,3 lb
ME 4C NT +2AK		(EE. UU.)
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	3,9 / 4,3 m ³ /h	2,3 / 2,6 cfm
Vacío final, valor absoluto	70 mbares	52,5 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	316 x 243 x 291 mm	12,4 x 9,6 x 11,5 in
Peso ² , aprox.	13,6 kg	30,0 lb

¹ Capacidad de aspiración de la bomba, sin AK / EK

² sin cable de alimentación

Características técnicas

ME 8C NT	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima 50/60 Hz según ISO 21360	7,1 / 7,8 m ³ /h	4,0 / 4,6 cfm
Vacío final, valor absoluto	70 mbares	52,5 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	328 x 243 x 198 mm	12,9 x 9,6 x 7,8 in
Peso ² , aprox.	14,3 kg	31,5 lb
ME 8C NT +2AK	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	7,1 / 7,8 m ³ /h	4,0 / 4,6 cfm
Vacío final, valor absoluto	70 mbares	52,5 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	319 x 243 x 374 mm	12,8 x 9,6 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	16,7 kg	36,8 lb
MZ 2C NT	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima 50/60 Hz según ISO 21360	2,0 / 2,3 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	7 mbares	5,3 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	12 mbares	9 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	243 x 243 x 198 mm	9,6 x 9,6 x 7,8 in
Tipo 22614856	246 x 243 x 201 mm	9,7 x 9,6 x 7,9 in
Peso ² , aprox.	11,1 kg	24,3 lb
MZ 2C NT +2AK	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	2,0 / 2,3 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	7 mbares	5,3 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	12 mbares	9 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	319 x 243 x 309 mm	12,6 x 9,6 x 12,2 in
Peso ² , aprox.	13,6 kg	30,0 lb

¹ Capacidad de aspiración de la bomba, sin AK / EK

² sin cable de alimentación

Características técnicas

MZ 2C NT + AK + M + D	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	2,0 / 2,3 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	7 mbares	5,3 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	12 mbares	9 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	310 x 243 x 313 mm	12,2 x 9,6 x 12,3 in
Peso ² , aprox.	13,4 kg	29,5 lb
MZ 2C NT + AK + EK	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	2,0 / 2,3 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	7 mbares	5,3 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	12 mbares	9 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	326 x 248 x 402 mm	12,8 x 9,8 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	14,2 kg	31,3 lb
MZ 2C NT + AK SYNCHRO + EK	(EE. UU.)	
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	2,0 / 2,3 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	7 mbares	5,3 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	12 mbares	9 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	326 x 243 x 402 mm	12,8 x 9,6 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	14,5 kg	32,0 lb

¹ Capacidad de aspiración de la bomba, sin AK / EK

² sin cable de alimentación

Características técnicas

MD 4C NT		(EE. UU.)
Capacidad de succión máxima 50/60 Hz según ISO 21360	3,4 / 3,8 m ³ /h	2,0 / 2,2 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	1,5 mbares	1,1 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	3 mbares	2,3 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	328 x 243 x 198 mm	12,9 x 9,6 x 7,8 in
Peso ² , aprox.	14,3 kg	31,5 lb
MD 4C NT +2AK		(EE. UU.)
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	3,4 / 3,8 m ³ /h	2,0 / 2,2 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	1,5 mbares	1,1 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	3 mbares	2,3 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	319 x 243 x 374 mm	12,6 x 9,6 x 14,7 in
Peso ² , aprox.	16,7 kg	36,8 lb
MD 4C NT + AK + EK		(EE. UU.)
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	3,4 / 3,8 m ³ /h	2,0 / 2,2 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	1,5 mbares	1,1 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	3 mbares	2,3 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	326 x 243 x 402 mm	12,8 x 9,6 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	17,3 kg	38,1 lb

¹ Capacidad de aspiración de la bomba, sin AK / EK

² sin cable de alimentación

Características técnicas

MD 4C NT + AK SYNCHRO + EK (EE. UU.)		
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	3,4 / 3,8 m ³ /h	2,0 / 2,2 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	1,5 mbares	1,1 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	3 mbares	2,3 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	326 x 248 x 402 mm	12,8 x 9,8 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	17,6 kg	38,8 lb
PC 101 NT (EE. UU.)		
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	2,0 / 2,3 m ³ /h	1,2 / 1,4 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	7 mbares	5,3 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	12 mbares	9 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	326 x 243 x 402 mm	12,8 x 9,6 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	14,5 kg	32,0 lb
PC 201 NT (EE. UU.)		
Capacidad de succión máxima ¹ 50/60 Hz según ISO 21360	3,4 / 3,8 m ³ /h	2,0 / 2,2 cfm
Vacío final sin lastre de gas, valor absoluto	1,5 mbares	1,1 Torr
Vacío final con lastre de gas, valor absoluto	3 mbares	2,3 Torr
Dimensiones (largo x ancho x alto) aprox.	326 x 243 x 402 mm	12,8 x 9,6 x 15,8 in
Peso ² , aprox.	17,5 kg	38,6 lb

¹ Capacidad de aspiración de la bomba, sin AK / EK

² sin cable de alimentación

Otros datos

		(EE. UU.)
Volumen del matraz redondo, solo modelos con AK / EK	500 ml	0,52 cuartos
Nivel de presión acústica de emisión* (incertidumbre K_{pA} : 3dB(A))	45 dB(A)	

* Medición en el vacío final a una velocidad del 230 V/50 Hz según DIN EN ISO 2151:2009 y EN ISO 3744:2011 con línea de salida en la conexión de salida

Materiales en contacto con el medio


Materiales en contacto con el medio

Componentes	Materiales en contacto con el medio
Culata	ETFE reforzado con fibra de vidrio
Disco de sujeción de la membrana	ETFE reforzado con fibra de vidrio
Membranas	PTFE
Válvulas (ME 2C NT/ME 4C NT/ME 8C NT)	PTFE
Válvulas MZ 2C NT / MD 4C NT / ME 8C NT +2AK	FFKM
Juntas tóricas	FKM
Terminal de válvulas	ECTFE reforzado con fibra de vidrio
Conducto de lastre de gas	PTFE reforzado con fibra de vidrio
Mangueras	PTFE
Entrada (boquilla para manguera)	
Bomba	PTFE reforzado con fibra de vidrio
Sistema de vacío	PP (PBT en la versión SYNCHRO)
Entrada (brida pequeña)	Acero inoxidable
Salida (boquilla de la manguera)	
Bomba / MZ 2C NT + AK + M + D	PTFE reforzado con fibra de vidrio
Sistema de vacío (EK)	PET
Sistema de vacío (2AK)	PP
Membrana reguladora de caudal	PTFE
Bloque de válvulas (versión SYNCHRO)	PP
Válvulas (bloque de válvulas SYNCHRO)	FFKM
Cabezal de distribución	PPS reforzado con fibra de vidrio

Placa ciega	PP
Junta tórica en el separador (AK)	FFKM
Válvula de sobrepresión en el EK	PTFE / caucho siliconado
Condensador de emisión EK / matraz redondo	Vidrio de borosilicato

8.1.2 Placa de características









Datos de la placa de características

-  ⇒ En caso de avería, anote el tipo de bomba y el número de serie que figuran en la placa de características.
- ⇒ Al contactar con nuestro servicio técnico, indique el tipo y el número de serie que figuran en la placa de características. De esta forma se le proporcionarán asistencia y asesoramiento sobre su producto concreto.

Placa de características de la bomba de membrana, general

→ Ejemplo
Placa de características

VACUUBRAND®

<p>Año y mes de fabricación</p> <p>Serie/tipo de producto</p> <p>Número de serie</p> <p>Tipo de protección</p> <p>Caudal de aspiración</p> <p>Vacío final</p> <p>Tensión de alimentación</p> <p><u>Especificación ATEX*</u></p> <p>Fabricante</p>	<p>VACUUM PUMP 202 /</p> <p>M C NT </p> <p>S/N: 123456789 </p> <p>IP .. / Type .. </p> <p>max. / m³/h </p> <p>..... mbar </p> <p>..... V, Hz, A</p> <p> II 3/-G Ex h IIC T3 Gc X Internal Atm. only</p> <p>Tech. File: VAC-EX02</p> <p style="font-size: 0.8em;">VACUUBRAND GMBH+CO KG www.vacuubrand.com info@vacuubrand.com Alfred-Zippe-Str. 4 97877 Wertheim Made in Germany</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">   </div>
---	--

* Indicación de la documentación, grupo y categoría, identificación G (gas), tipo de protección frente a ignición, grupo de explosión, clase de temperatura (véase también: [Homologación categoría ATEX](#)).

8.2 Datos de pedido

Accesorios

Accesorios, datos de pedido	N.º de pedido
Medidor digital de presión absoluta DVR 2pro	20682906
Manguera de vacío (PVC), DN 10, transparente (por metros)	20686062
Silenciador* para eje tubular DN 10 mm	20636588
Válvula antirretorno (mecánica) <i>Funcionamiento simultáneo de dos instalaciones con diferentes niveles de presión, acero inoxidable/FFKM, KF DN 16 y eje flexible DN 6/10 mm, índice de fuga <math> < 10^{-3}</math> mbar·l/s con una diferencia de presión > 500 mbar.</i>	20639683

* Atención: los gases con polvo, las acumulaciones y los vapores de disolventes condensados pueden afectar al caudal de gas del silenciador. Esto, junto con un alto caudal de gas, puede provocar una sobrepresión interna que puede dañar los cojinetes, las membranas y las válvulas de la bomba. No utilice el silenciador en esas circunstancias.

Posibilidades de ampliación para sistemas de vacío

Datos del pedido Opciones de ampliación para sistemas de vacío	N.º de pedido
Juego de ampliación SYNCHRO para segunda conexión <i>Bloque de válvulas; sustituye al cabezal distribuidor</i>	20699920
Adaptador G 1/4 a tubo PTFE 10/8 mm <i>para entrada en bloque de válvulas (SYNCHRO)</i>	20677060
Brida pequeña KF DN 16 <i>Para montaje en la entrada del bloque de válvulas (SYNCHRO)</i>	20662593
Anillo de estanqueidad para brida pequeña KF DN 16 (20662593)	23120565
Boquilla de manguera DN 6/10 mm <i>para entrada en bloque de válvulas (SYNCHRO)</i>	20642470
Juego de ampliación para brida pequeña KF DN 16 <i>en la entrada del cabezal distribuidor</i>	20699939
Boquilla de manguera DN 6/10 mm <i>para entrada en cabezal distribuidor</i>	20636635
Pieza angular (90°) para tubo PTFE DN 10/8 mm <i>Para montaje en la entrada del cabezal distribuidor</i>	20637873
Adaptador para conexión de lastre de gas <i>sobre brida pequeña KF DN 16</i>	20672101
Brida ciega (C1) <i>Para montaje en bloque de válvulas o cabezal distribuidor</i>	20677136
Membrana reguladora de caudal (C2) <i>Para montaje en bloque de válvulas o cabezal distribuidor</i>	20677137
Electroválvula (C3-B) * <i>Para montaje en bloque de válvulas o cabezal distribuidor, VACUU·BUS</i>	20636668

Elemento manométrico (C5) <i>Para montaje en bloque de válvulas o cabezal distribuidor</i>	20677100
Controlador compacto VACUU-SELECT, versión de mesa, <i>Con válvula de succión, 100-230 V / 50-60 Hz</i>	20700070
Sensor de nivel de llenado * <i>para supervisar el nivel de llenado en los recipientes colectores, VACUU-BUS</i>	20699908
Válvula del agua de refrigeración VKW-B* <i>Para montaje en la entrada de agua de refrigeración del EK, VACUU-BUS</i>	20674220
VACUU-LAN® Mini red <i>con tres módulos VCL 01</i>	22614455

* Para su uso se necesita un controlador de vacío CVC 3000 o VACUU-SELECT.

Posibilidades de conexión para bomba de membrana química NT:

Datos del pedido	N.º de pedido
Posibilidades de conexión para bombas de membrana químicas NT	
Brida pequeña KF DN 16 con manguera <i>Acoplable al eje flexible</i>	20667058
Brida pequeña KF DN 16 <i>Para montaje directo en isla de válvulas (para entrada ME 4C NT / ME 8C NT / MD 4C NT; salida ME 4C NT / MZ 2C NT)</i>	20699918
Brida pequeña KF DN 16 <i>Para montaje directo en isla de válvulas (para salida ME 8C NT / MD 4C NT)</i>	20699919
Adaptador para manguera DN 10 a manguera 1/2"	20636002
Adaptador para tubo PTFE DN 10/8 mm <i>Para montaje directo en isla de válvulas (para entrada ME 4C NT / ME 8C NT / MD 4C NT; salida ME 4C NT / MZ 2C NT)</i>	20636274
Adaptador para tubo PTFE DN 10/8 mm <i>Para montaje directo en isla de válvulas (para entrada MZ 2C NT; salida ME 8C NT / MD 4C NT)</i>	20636275
Pieza angular (90°) para tubo PTFE DN 10/8 mm	20638434
Pieza en T para tubo PTFE DN 10/8 mm	20638435
Tubo de PTFE DN 10/8 mm <i>por metros</i>	20638644

Piezas de repuesto

Datos de pedido piezas de repuesto	N.º de pedido
Matraz esférico revestido de 500 ml	20638497
Junta tórica 28 x 2,5 <i>en el pulido esférico del pistón redondo</i>	20635628
Cubierta para el lastre de gas	20639223
Juego de juntas ME 2C NT	20696878

Juego de juntas ME 4C NT	20696864
Juego de juntas MZ 2C NT / PC 101 NT	20696869
Juego de juntas MD 4C NT / PC 201 NT / ME 8C NT +2AK	20696870
Juego de juntas ME 8C NT	20696867
Válvula de sobrepresión en el condensador de emisiones (EK)	20638821
Juego de seguridad NT <i>Dos cables con fusible integrado 6,3 A lento</i>	20636542



⇒ Encontrará una lista completa de las piezas de repuesto disponibles en → www.vacuubrand.com/repair

Proveedores

Encargue los accesorios y recambios originales a una delegación de **VACUUBRAND GMBH + CO KG** o su establecimiento especializado.

Representación internacional y establecimientos especializados



⇒ Encontrará información sobre toda la gama de productos en nuestra página web: www.vacuubrand.com.

⇒ Para pedidos, preguntas sobre el producto y accesorios óptimos, puede ponerse en contacto con su distribuidor especializado o con la oficina de ventas de de **VACUUBRAND GMBH + CO KG**.

8.3 Servicio técnico

Oferta y prestaciones de servicio técnico

Aproveche la amplia oferta de prestaciones de servicio técnico de **VACUUBRAND GMBH + CO KG**.

Prestaciones detalladas de servicio técnico

- Asesoramiento de producto y soluciones a cuestiones prácticas
- Suministro rápido de recambios y accesorios
- Mantenimiento especializado
- Reparaciones rápidas
- Servicio técnico en las instalaciones del cliente (previa consulta)
- Con certificado de conformidad: reparación, mantenimiento, devolución, eliminación.

⇒ Más información en nuestra página web: www.vacuubrand.com.

Tramitación del servicio técnico

Cumplimiento de los requisitos de servicio técnico

⇒ Siga las instrucciones que se indican en: www.vacuubrand.com/service.



⇒ Acelere la tramitación y reduzca así los tiempos de parada. Cuando se ponga en contacto con el servicio técnico, tenga a mano los datos y la documentación necesarios.

- ▶ Su pedido podrá asignarse de forma rápida y sencilla.
- ▶ Se evitará cualquier peligro.
- ▶ Una breve descripción o unas fotografías pueden contribuir a identificar el fallo.

8.4 Índice de palabras clave

Índice de palabras clave

A		
Abreviaturas	9, 27	Evitar fuentes de ignición
Accesorios	115	Explicación de las condiciones de uso/ funcionamiento X
Almacenamiento, preparado	103	Explicación de los símbolos de seguridad
Apagar la bomba	63	Explicación de términos
Arranque automático	21	
Asistencia técnica	65	F
C		Funcionamiento con condensador de emisiones
Cable de red	56	Funcionamiento con lastre de gas ..
Calidad	16	
Cambiar la válvula de sobrepresión en EK	95	G
Cambio de membrana	74, 83	Gestión del servicio técnico
Cambio de válvulas	74, 87	
Características técnicas	105	I
Categoría de aparatos ATEX	24	Identificación ATEX
Certificado CU	122	Identificadores y carteles
Comprobar los condensadores del motor	98	Impedir bloqueo en línea de escape
Condensación	62	Indicaciones de seguridad
Condensador de emisión	10	Información técnica
Condiciones ambientales	105	Instrucción de actuación
Condiciones de funcionamiento ..	105	Interruptor de alimentación eléctrica
Conectar la bomba eléctricamente	56	Intervalos de mantenimiento
Conectar la manguera de salida	49	
Conectar manguera de vacío	47	L
Conexión de vacío (IN)	45	Lastre de gas
Conexión eléctrica	56	Límites de uso
Conexiones	106	Limpiar la superficie
Conexiones y tuberías	75	
Convenciones gráficas	7	M
Copyright ©	5	Mantenimiento
Cualificación del personal	15, 66	Materiales en contacto con el medio
D		Matriz de atribuciones
Datos de pedido	115	Matriz de responsabilidades
Datos eléctricos	107	MD 4C NT
Datos específicos de la bomba	108	MD 4C NT +2AK
Declaración de conformidad CE ..	121	MD 4C NT + AK + EK
Descripción de la cualificación	15	MD 4C NT + AK SYNCHRO + EK
Desembalaje	41	ME 2C NT
Destinatarios	15	ME 4C NT +2AK
Dispositivos periféricos y homologa- ción ATEX	24	ME 8C NT
Distancias mínimas	43	ME 8C NT +2AK
E		Medición errónea
Eje de manguera de salida en EK	49	Medidas de seguridad
Ejemplos de aplicación	39	Membrana reguladora de caudal
Eliminación	26	Módulos de instrucciones
Encender la bomba.	57	Montar el separador (AK)
Energías residuales	21	Motor de amplio rango, conmutable
Enfriador de vidrio	50	MZ 2C NT
Establecimientos especializados ..	117	MZ 2C NT +2AK
Estructura del manual de instruccio- nes	6	MZ 2C NT + AK + EK
Evitar el reflujo de líquido de conden- sación	20	MZ 2C NT + AK + M + D
		MZ 2C NT + AK SYNCHRO + EK
		MZ 2C NT (22614856)
		MZ 2C NT KF

Índice de palabras clave

O

Obligaciones del operador	14
Obligaciones del personal	14
Observaciones para el usuario	5
Operar la válvula de lastre de gas ...	59

P

Paso de actuación	9
PC 101 NT	37
PC 201 NT	38
Peligros durante la ventilación	21
Pictogramas	8
Piezas de repuesto	116
Placa de características	114
Posibilidades de ampliación para sistemas de vacío	115
Posibilidades de conexión para membrana aptas para productos químicos	
NT:	116
Preparar los trabajos de mantenimiento	71
Prestaciones de servicio técnico ..	118
Protección contra sobrecalentamientos	23
Proveedores	117

R

Recepción de la mercancía	41
Refrigerante	50
Representación de los pasos de manejo	9
Respetar distancias mínimas	22
Restablecer protección térmica	66
Retirar la cubierta superior	81

S

Secado al vacío	39
Símbolo de obligación	8
Símbolo de peligro	8
Símbolos	8
Símbolos adicionales	8
Símbolos de prohibición	8
Sobrecalentamiento	22
Soltar las conexiones de mangueras	82
Superficie caliente	22
Superficies calientes	22
Supresión de fuentes de peligro	19
Sustituir el fusible	102
SYNCHRO	10

T

Términos específicos del producto	10
-----------------------------------	----

U

Uso adecuado	11
Uso incorrecto	12
Usos indebidos previsibles	13

V

Vaciar matraz esférico.	62
Válvula de sobrepresión en el EK	61
Vestimenta de protección	16
Vista explosionada del cabezal de la bomba	79

8.5 Declaración de conformidad CE

EG-Konformitätserklärung für Maschinen EC Declaration of Conformity of the Machinery Déclaration CE de conformité des machines



Hersteller / Manufacturer / Fabricant:

VACUUBRAND GMBH + CO KG · Alfred-Zippe-Str. 4 · 97877 Wertheim · Germany

Hiermit erklärt der Hersteller, dass das Gerät konform ist mit den Bestimmungen der Richtlinien:

Hereby the manufacturer declares that the device is in conformity with the directives:

Par la présente, le fabricant déclare, que le dispositif est conforme aux directives:

- 2006/42/EG
- 2014/34/EU
- 2011/65/EU, 2015/863

Membranvakuumpumpe / Diaphragm vacuum pump / Pompe à membrane:

Typ / Type / Type: **ME 2C NT / ME 4C NT / ME 4C NT + 2 AK / MZ 2C NT / MZ 2C NT + 2 AK / MZ 2C NT + AK + EK / MZ 2C NT + AK + M + D / MZ 2C NT + AK SYNCHRO + EK / PC 101 NT / ME 8C NT / ME 8C NT + 2 AK / MD 4C NT / MD 4C NT + 2 AK / MD 4C NT + AK + EK / MD 4C NT + AK SYNCHRO + EK / PC 201 NT**

Artikelnummer / Order number / Numéro d'article: **20730100, 20730102, 20730105 / 20731200, 20731201, 20731202 / 22614080 / 20732300, 20732301, 20732302, 20732345, 22614856 / 20732500, 20732501, 20732502, 20732505, 20732510 / 20732600, 20732601, 20732602, 20732615 / 20732700 / 20732800, 20732801, 20732802 / 20733000, 20733002 / 20734200, 20734201, 20734202 / 20734405 / 20736400, 20736401, 20736402 / 20736600 / 20736700, 20736701, 20736702, 20736710 / 20736800, 20736801, 20736802 / 20737000**

Seriennummer / Serial number / Numéro de série: Siehe Typenschild / See rating plate / Voir plaque signalétique

Angewandte harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées:

EN ISO 12100:2010 (ISO 12100:2010), EN 1012-2:1996 + A1:2009, EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019 (IEC 61010-1:2010 + COR:2011 + A1:2016, modifiziert / modified / modifié + A1:2016/COR1:2019)

EN 1127-1:2019, EN ISO 80079-36:2016 (ISO 80079-36:2016)

EN IEC 63000:2018 (IEC 63000:2016)

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen / Person authorised to compile the technical file / Personne autorisée à constituer le dossier technique:

Dr. Constantin Schöler · VACUUBRAND GMBH + CO KG · Germany

Ort, Datum / place, date / lieu, date: Wertheim, 10.12.2025

(Dr. Constantin Schöler)

Geschäftsführer / Managing Director / Gérant

ppa.

(Jens Kaibel)

Technischer Leiter / Technical Director /
Directeur technique

VACUUBRAND GMBH + CO KG

Alfred-Zippe-Str. 4
97877 Wertheim

Tel.: +49 9342 808-0



Fax: +49 9342 808-5555

E-Mail: info@vacuubrand.com

Web: www.vacuubrand.com

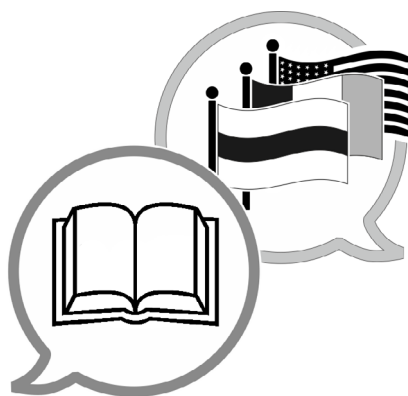
VACUUBRAND®

8.6 Certificado CU

<h1>Certificate</h1>		
Certificate no.		CU 7225884 01
License Holder: VACUUBRAND GMBH + CO KG Alfred-Zippe-Str. 4 97877 Wertheim Deutschland	Manufacturing Plant: VACUUBRAND GMBH + CO KG Alfred-Zippe-Str. 4 97877 Wertheim Deutschland	
Test report no.: USA- DE22ZTJM 001	Client Reference: Agnes Wollschläger	
Tested to: UL 61010-1:2012 R7.19 CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1-12 + GI1 + GI2 (R2017) + A1		
Certified Product: Vacuum Pumps for Laboratory Use	License Fee - Units	
Model : Mw yyyy NT yy z; PC 101 NT; PC 201 NT	7	
Designation (w=E,Z,D,V; x=2,4,6,8; y=A-Z or blank; z=+AK, +EK, +2AK, +AK+EK, +AK+EK TE, +IK+EK, +AK SYNCHRO+EK, +AK+M+D or blank)		
Input ratings : 100-115V 50/60Hz 3.4A / 120V 60Hz 3.4A; or 100-115V 50/60Hz 5.7A / 120V 60Hz 5.7A; or 120V 60Hz 4.0A; or 230V 50/60Hz 1.8A; or 100#115V 50/60Hz 5.7A / 120V 60Hz 4.0A / 200#230V 50/60Hz 3.0A; or 230V 50/60Hz 3.0A; or 100#115V 50/60Hz 3.4A / 120V 60Hz 2.9A / 200#230V 50/60Hz 1.8A		
Protection: Class I; IP 40/Type 1(UL50E)	7	
Appendix: 1, 1-11		
Licensed Test mark:	Date of Issue (day/mo/yr)	
	02/12/2022	
TUV Rheinland of North America, Inc., 12 Commerce Road, Newtown, CT 06470, Tel (203) 426-0888 Fax (203) 426-4009		

IMPORTANTE

⇒ Este certificado solo es válido para bombas con la marca correspondiente. **(Licensed Test mark)** en la placa de características de la bomba.



Fabricante:

VACUUBRAND GMBH + CO KG
Alfred-Zippe-Str. 4
97877 Wertheim
ALEMANIA

Tel.:

Central: +49 9342 808-0
Ventas: +49 9342 808-5550
Servicio técnico: +49 9342 808-5660

Fax:

+49 9342 808-5555
Correo electrónico: info@vacuubrand.com
Web: www.vacuubrand.com