



Instrucciones de instalación y servicio



Bombas de vacío
R 5 KB/KC 0040 D



Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Alemania

Índice de materias

Introducción	2
Datos técnicos	2
Descripción del producto	3
Aplicación	3
Principio de funcionamiento	3
Circuito de aceite	3
Refrigeración	4
Interruptor on/off	4
Seguridad	4
Uso según prescripción	4
Indicaciones de seguridad	4
Emisión de neblina de aceite	4
Emisión de ruidos	4
Transporte	4
Transporte con embalaje	4
Transporte sin embalaje	4
Almacenamiento	5
Almacenamiento de corto tiempo	5
Conservación	5
Instalación y puesta en marcha	5
Requisitos por parte de la instalación	5
Posición y espacio de montaje	5
Conexión de succión	6
Salida de gas	6
Conexión eléctrica / Control	6
Instalación	7
Montaje	7
Conexión eléctrica	7
Conecte conductos/tuberías	7
Carga de aceite	7
Registro de parámetros de funcionamiento	8
Indicaciones de funcionamiento	8
Aplicación	8
Transporte de vapores condensables	8
Mantenimiento	9
Plan de mantenimiento	9
Diariamente:	9
Semanalmente:	9
Mensualmente:	9
Semestralmente:	9
Anualmente:	9
Entre 500-2000 horas de funcionamiento:	9
Control del aceite	9
Controle el nivel de carga	9
Recargue aceite	9
Controle el color del aceite	10
Vida útil del aceite	10
Cambio de aceite	10
Vaciado del aceite usado	10
Lavado de la bomba de vacío	10
Rellene con aceite nuevo	11
Filtro de escape	11
Control durante el funcionamiento	11
Evaluación	11
Cambio del filtro de escape	11
Retire el filtro de escape	11
Inserte el filtro de escape	12
Revisión	12
Parada de bomba de vacío	12
Parada temporal	12
Nueva puesta en servicio	12
Desmontaje y eliminación de residuos	12
Localización de averías	14
Vista explotada	19
Recambios	20
Kits de recambios	20
Accesorios	21
Aceite	21
Declaración CE de conformidad	22
Busch – All over the World in Industry	23

Introducción

Gracias por haber elegido una bomba de vacío Busch. Teniendo muy en cuenta las necesidades de la industria y en base a un proceso constante de innovación y desarrollo, Busch suministra, en todo el mundo, modernas soluciones para aplicaciones de vacío y presión.

El presente manual de instrucciones contiene información sobre:

- Descripción del producto,
- Seguridad,
- Transporte,
- Almacenamiento,
- Instalación y puesta en marcha,
- Mantenimiento,
- Revisión,
- Localización de averías y
- Recambios

de la bomba de vacío.

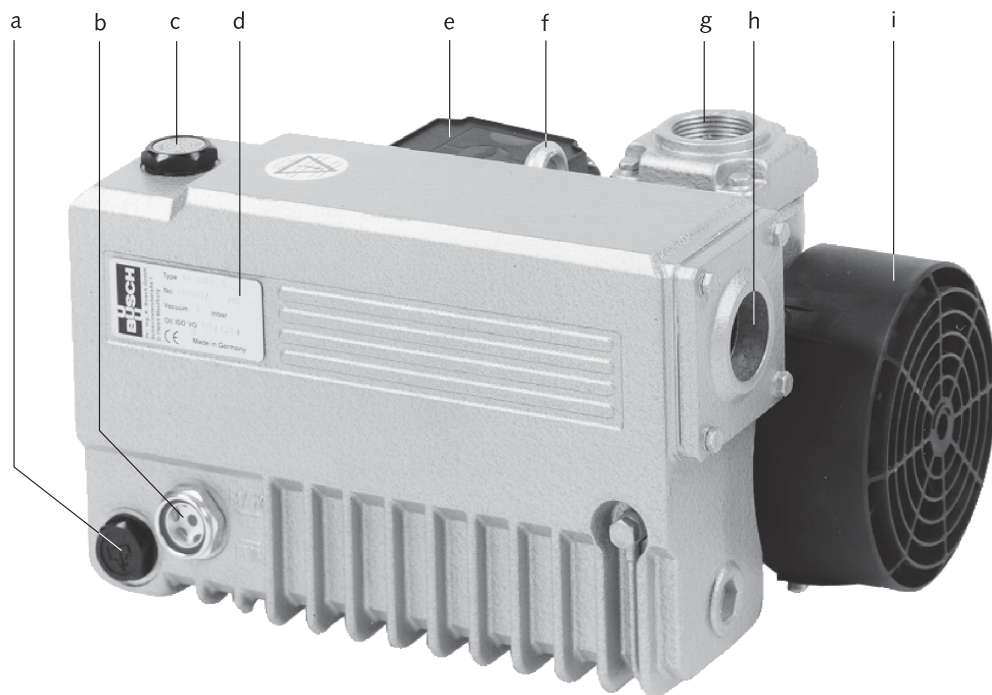
El "uso" de la bomba de vacío significa, bajo el concepto de este manual de instrucciones, el transporte, el almacenamiento, la instalación, la puesta en marcha, la influencia sobre las condiciones de funcionamiento, el mantenimiento, la localización de averías y la revisión de la bomba de vacío.

Antes del uso de la bomba de vacío, este manual de instrucciones deberá ser leído y entendido. En caso de existir cualquier duda al respecto, por favor diríjase a su representante local Busch!

Este manual de instrucciones, así como otros manuales asociados, deberán estar disponibles en todo momento.

Datos técnicos

Capacidad de succión nominal (50Hz/60Hz)	m ³ /h	40 / 48
Presión final	hPa (=mbar) abs.	KB 0040 D: 2 KC 0040 D: 20
Potencia nominal del motor (50Hz/60Hz)	kW	1,5
Revolución nominal (50Hz/60Hz)	min ⁻¹	3000 / 3600
Nivel sonoro (EN ISO 2151) (50Hz/60Hz)	dB (A)	69 / 71
Temperatura de funcionamiento (50Hz/60Hz)	°C	80 / 85
Rango de temperatura ambiente	°C	12 ... 30
Presión ambiental		Presión atmosférica
Cantidad de aceite	l	0,8
Peso aprox. (50Hz/60Hz)	kg	~29



- a Tapón de vaciado de aceite
- b Mirilla de aceite
- c Tapón llenado de aceite
- d Placa de características
- e Caja de bornes
- f Armella de transporte
- g Conexión de aspiración
- h Salida de gas
- i Ventilador axial

Descripción del producto

Aplicación

La bomba de vacío está diseñada

- para aspirar
- aire u otros gases secos, no agresivos, no tóxicos y no explosivos

El bombeo de sustancias con una densidad superior o inferior a la del aire, provoca una mayor carga térmica y mecánica en la bomba de vacío y solamente está permitido previo acuerdo con Busch.

En caso que la bomba de vacío esté equipada con un lastre de gas (opcional) se puede tolerar el vapor de agua dentro del flujo de gas dentro de ciertos límites (→ página 8: Transporte de vapores condensables). El transporte de otros vapores debe ser acordado con Busch.

La bomba de vacío está prevista para la colocación en un entorno sin peligro de explosión.

La bomba de vacío es térmicamente resistente para el funcionamiento continuo.

La bomba de vacío es resistente para el funcionamiento a presión final.

Principio de funcionamiento

La bomba de vacío trabaja basándose en el principio de paletas rotativas.

Un rotor circular está colocado centrado sobre el eje de la bomba de vacío (=el eje del motor).

El rotor gira en un cilindro igualmente circular, que está fijo y cuyo eje está desviado del eje medio del rotor de tal forma que el rotor y la pared interior del cilindro casi se rozan a lo largo de una línea. A través de paletas situadas en las ranuras del rotor se divide el espacio entre el rotor y el cilindro en cámaras. Constantemente se succiona gas que se expulsa a continuación. Por eso la bomba de vacío trabaja casi libre de pulsaciones.

Para evitar la aspiración de sólidos la bomba de vacío está equipada con un tamiz en la conexión de aspiración.

Para evitar la rotación en sentido inverso de la bomba de vacío, después de ser desconectada, la bomba de vacío está equipada con una válvula de retención.

INDICACIÓN: Esta válvula no sirve como válvula antirretorno o válvula de cierre para el sistema de vacío y no es un elemento fiable para evitar

la aspiración de aceite hacia dicho sistema cuando la bomba de vacío se encuentre parada.

En caso que la bomba de vacío esté equipada con un lastre de gas (opcional):

A través del lastre de gas una pequeña cantidad de aire del ambiente es aspirada hacia el interior de la cámara de compresión de la bomba y se comprime junto con el gas de proceso. Esto evita la acumulación de condensados debidos al gas de proceso dentro de la bomba de vacío (→ página 8: Bombeo de vapores condensables).

La tubería de lastre de gas está equipada con un filtro de metal sinterizado.

Para mejorar las características de funcionamiento, la salida de la cámara de compresión está equipada con una válvula de descarga.

Circuito de aceite

La bomba de vacío requiere aceite para sellar la ranura, para engrasar las paletas y para transportar hacia el exterior el calor de compresión.

La reserva de aceite se encuentra situada en el lado de presión de la bomba de vacío (= alta presión) en el fondo del compartimiento inferior del separador de aceite.

Las aberturas de alimentación se localizan en el lado de succión de la bomba de vacío (= presión baja).

A través de la diferencia de presión entre el lado de presión y el lado de succión se succiona automáticamente aceite a través de las tuberías de abastecimiento de aceite succionándolo del separador de aceite e inyectándolo en el lado de succión.

El aceite inyectado es transportado junto con el gas aspirado a través de la bomba de vacío y expulsado como neblina de aceite al separador de aceite. El aceite que es separado delante del filtro de escape se acumula en el fondo del compartimiento inferior del separador de aceite.

El aceite que es separado por el filtro de escape se acumula en el fondo del compartimiento superior del separador de aceite.

La resistencia al flujo de los filtros de escape provoca que en los espacios interiores de los filtros de escape (que están conectados con el compartimiento inferior del separador de aceite) haya un nivel de presión un poco más alto que en el exterior de los filtros de escape (= el compartimiento superior del separador de aceite). Debido a la presión más alta en el compartimiento inferior no es posible dejar de escurrir simplemente el aceite que gotea de los filtros de escape del compartimiento superior al compartimiento inferior.

Modelo con tubería de retorno de aceite hacia la conexión de succión (KC 0040 D):

El aceite que se acumula en el compartimento superior se succiona por lo tanto a través de la tubería de retorno de aceite directamente a la conexión de succión.

Modelo con tubería de retorno hacia tapa B (KB 0040 D):

El aceite que se acumula en el compartimento superior se succiona por lo tanto a través de la tubería de retorno de aceite directamente al compartimento interior del cilindro.

Refrigeración

La bomba de vacío se refrigera a través de:

- la radiación térmica de la superficie de la bomba de vacío incluyendo el separador de aceite
- el flujo de aire del ventilador del motor
- el gas transportado
- el flujo de aire del ventilador (i) sobre el eje de la bomba de vacío

Interruptor on/off

La bomba de vacío viene sin interruptor (on/off). La regulación de la bomba de vacío debe ser prevista por parte de la instalación.

Seguridad

Uso según prescripción

DEFINICIÓN: "Uso," de la bomba de vacío significa según este manual de instrucciones de funcionamiento el transporte, el almacenamiento, la instalación, la puesta en funcionamiento, el dominio de las condiciones de funcionamiento, el mantenimiento, la localización de averías y la revisión de la bomba de vacío.

La bomba de vacío está destinada para uso industrial, el uso de la bomba de vacío solo puede ser manipulada por personal preparado.

Las sustancias y los límites de operación permitidos (→ página 3: Descripción del producto) y los requisitos previos de la instalación de la bomba de vacío (→ página 5: Requisitos por parte de la instalación) se deben tener en cuenta por parte del fabricante de la máquina o de la instalación de la que la bomba de vacío va a formar parte, y por parte del operador.

Las instrucciones de mantenimiento se deben tener en cuenta.

Antes del uso de la bomba de vacío se debe leer y comprender este manual de instrucciones de instalación y funcionamiento. Si sigue habiendo cualquier duda por favor diríjase a su representante local de Busch!

Indicaciones de seguridad

La bomba de vacío se ha diseñado y se ha fabricado según el estado actual de la técnica. Sin embargo, pueden aparecer durante el uso de la bomba de vacío riesgos residuales. En estas instrucciones de funcionamiento se informa de peligros potenciales en el lugar apropiado. Las indicaciones de seguridad están marcadas con una de las palabras clave: PELIGRO, ADVERTENCIA o ATENCIÓN como puede verse a continuación:



PELIGRO

Una violación de esta indicación de seguridad ocasiona en todos los casos accidentes mortales o lesiones graves.



ADVERTENCIA

Una violación de esta indicación de seguridad puede ocasionar accidentes mortales o lesiones graves.



ATENCIÓN

Una violación de esta indicación de seguridad puede ocasionar accidentes con lesiones leves o daños materiales.

Emisión de neblina de aceite



ATENCIÓN

En el mercado no completamente legal pueden conseguirse filtros de escape, de geometría compatibles con bombas de vacío-Busch, pero sin ofrecer la potencia de retención de filtros de escape originales de Busch.

Aumento del peligro de daño de salud.

Para mantener la emisión al mínimo, se deben utilizar exclusivamente filtros de escape originales Busch.

El aceite contenido en el gas transportado se separa en el separador de aceite hasta un cierto grado, pero no completamente.



ATENCIÓN

El gas transportado por la bomba de vacío contiene pequeñas cantidades residuales de aceite.

Respirar el gas transportado durante un periodo prolongado de tiempo puede ser perjudicial para la salud.

El espacio al que sale el gas transportado debe ser ventilado.

INDICACIÓN: Un olor eventualmente perceptible del aire de escape no es realmente causado por restos de gotitas del aceite, si no por componentes gaseosos del proceso o por los componentes más volátiles y así gaseosos del aceite (particularmente por aditivos).

Emisión de ruidos

Para el nivel sonoro en campo acústico libre según la norma EN ISO 2151 → página 2: Datos técnicos.



ATENCIÓN

La bomba de vacío emite ruido de alta intensidad de sonido.

Peligro de lesión del aparato auditivo.

Personas que permanecen durante un periodo prolongado cerca de una bomba de vacío sin amortiguador de sonido deben usar protección auditiva.

Transporte

INDICACIÓN: También la bomba de vacío que no esté llena de aceite contiene residuos de aceite (de las pruebas efectuadas). Transportar y almacenar siempre la bomba de vacío en posición vertical. No poner la bomba de vacío de lado o boca abajo.

Transporte con embalaje

La bomba de vacío se debe transportar en el caso de estar embalada sobre un palé con una carretilla elevadora.

Transporte sin embalaje

En el caso que la bomba de vacío se acolche en una caja de cartón con un colchón de aire:

- ◆ Quite los colchones de aire de la caja de cartón

En caso que la bomba de vacío se acolche en una caja de cartón con cartón ondulado enrollado:

- ◆ Quite el cartón ondulado de la caja de cartón

En caso que la bomba de vacío esté fijada con espuma:

- ◆ Quite el material de espuma

En caso que la bomba de vacío esté atornillada al palé o una placa base.:

- ◆ Desatornille la atornilladura entre la bomba de vacío y la pala-ta/placa base

En caso que la bomba de vacío se fije al palé por medio de cintas de sujeción:

- ◆ Quite las cintas de sujeción



No camine, no esté parado ni trabaje bajo cargas suspendidas.

- Asegurar que la armella (f) está en perfectas condiciones (reemplazar una dañada, por ejemplo, amarrar armellas con una nueva)
- Asegurar que la armella (f) está bien atornillada y asegurada con la mano
- Fije un elevador a la armella de transporte (f) sobre separador de aceite
- Fije el equipo elevador a un gancho de grúa con protección contra deslizamiento
- Levante la bomba de vacío con una grúa

En caso que la bomba de vacío estuviera atornillada al palé o una placa base:

- ◆ Quite los espárragos de los pies de goma



Al inclinar una bomba de vacío puede llegar demasiada cantidad de aceite al cilindro.

La puesta en marcha de una bomba de vacío con cantidades excesivas de aceite en el cilindro conlleva la rotura inmediata de las paletas y con ello a la destrucción de la bomba de vacío.

No levantar de nuevo una bomba de vacío que esté cargada de aceite.

- Antes de cada transporte asegúrese que el aceite esté vaciado

Almacenamiento

Almacenamiento de corto tiempo

Modelo con lastre de gas sin válvula de bola, con filtro de metal sinterizado:

- ◆ Cierre el filtro de metal sinterizado en la tubería del lastre de gas con cinta adhesiva
- Asegúrese que la conexión de succión y la salida de gas estén cerradas (dejen fijados los tapones suministrados)
- Deposite la bomba de vacío
 - si es posible en el embalaje original,
 - en el interior de un espacio cerrado,
 - seco,
 - libre de polvo y
 - libre de vibraciones

Conservación

En caso que las condiciones ambientales sean adversas (p.ej. atmósfera agresiva, cambios de temperatura frecuentes y semejante) preserve la bomba de vacío inmediatamente. En caso que las condiciones ambientales sean favorables se debe preservar la bomba de vacío si se plantea un periodo de almacenaje mayor a 3 meses.

En la prueba de funcionamiento el interior de la bomba de vacío ha sido mojada completamente con aceite. Por eso normalmente no es necesario un tratamiento con aceite de conservación. ¡En caso que sea aconsejable tratar la bomba de vacío con aceite de conservación debido a unas condiciones de almacenamiento muy adversas, deje aconsejarse por su correspondiente representante de Busch!

Modelo con lastre de gas sin válvula de bola, con filtro de metal sinterizado:

- ◆ Cierre el filtro de metal sinterizado del lastre de gas con cinta adhesiva
- Asegúrese que todas las aberturas estén cerradas firmemente; selle todas las aberturas que no estén selladas con cinta de PTFE, juntas planas o juntas tóricas con cinta adhesiva

INDICACIÓN: Las siglas VCI corresponden a “volatile corrosion inhibitor”, (“inhibidor de corrosión volátil,,). Los productos de VCI (folio, papel, cartulina, espuma) evaporan una sustancia que condensa en grosor molecular sobre el producto embalado y por sus características electro-químicas suprimen con eficacia la corrosión de superficies metálicas. Sin embargo, VCI-productos pueden atacar las superficies de plásticos y de elastómeros. ¡Déjese aconsejar por su distribuidor de empaquetado local! Busch utiliza folio CORTEC VCI 126 R para el empaquetado ultramar de bombas de vacío de mayor tamaño.

- Envuelva la bomba de vacío en VCI
- Almacene la bomba de vacío
 - si es posible en embalaje original
 - en el interior de un espacio cerrado
 - seco,
 - libre de polvo y
 - libre de vibraciones.

Para la puesta en marcha después de la conservación:

- Asegúrese que todos restos de cinta adhesiva estén eliminados de las aberturas
- Ponga la bomba de vacío en marcha según lo descrito en el capítulo Instalación y puesta en marcha (→ página 5)

Instalación y puesta en marcha

Requisitos por parte de la instalación



En caso de no cumplir los requisitos por parte de la instalación, particularmente en caso de refrigeración insuficiente:

¡Riesgo de daño o destrucción de la bomba de vacío y partes de instalaciones colindantes!

¡Peligro de lesiones!

Los requisitos por parte de la instalación deben ser cumplidos.

- Asegúrese que la integración de la bomba de vacío esté realizada de tal forma que se cumplan los requisitos básicos de seguridad de la directiva 2006/42/CE (es responsabilidad del diseñador de la maquinaria o bien de la instalación de la que la bomba de vacío forma parte; → página 22: indicación en la Declaración CE de conformidad)

Posición y espacio de montaje

- Asegúrese que el ambiente alrededor de la bomba de vacío no tenga peligro de explosión
- Asegúrese que se cumplan las siguientes condiciones ambientales:
 - temperatura ambiente: 12 ... 30 °C

Si la bomba de vacío está instalada en un ambiente más frío que el permitido por el aceite usado:

- ◆ Equipe la bomba de vacío con un interruptor de temperatura y controle la bomba de vacío de tal forma que se ponga en marcha automáticamente cuando la temperatura del carter de aceite esté por debajo de la temperatura permitida

– presión ambiente: atmosférica

- Asegúrese que las condiciones ambientales sean conciliables con el modo de protección del motor (según la placa de características)
- Asegúrese que la bomba de vacío esté colocada o montada horizontalmente
- Asegúrese que la base de colocación/montaje sea plana
- Asegúrese que para garantizar una refrigeración suficiente haya entre la bomba de vacío y las paredes que le rodean una distancia mínima de 20 cm
- Asegúrese que ningún elemento termosensible (plástico, madera, cartón, papel, electrónica) toque la superficie de la bomba de vacío
- Asegúrese que el espacio de instalación o el emplazamiento de montaje está ventilado de tal forma que se pueda asegurar una refrigeración suficiente de la bomba de vacío



ATENCIÓN

Durante el funcionamiento la superficie de la bomba de vacío puede alcanzar temperaturas superiores a 70 °C.

¡Peligro de quemaduras!

- Asegúrese que la bomba de vacío no sea tocada por descuido durante el funcionamiento, si fuera preciso tome precauciones y ponga una rejilla protectora
- Asegúrese de que la mirilla de nivel (b) permanezca fácilmente accesible

Si el cambio de aceite está previsto en el lugar de instalación:

- ◆ Asegúrese que la abertura de salida (a) y la abertura de entrada (c) permanezcan fácilmente accesibles

- Asegúrese que haya bastante espacio libre para el retiro y la relocalización del filtro de escape

Conexión de succión



ATENCIÓN

La introducción de materia o líquidos extraños puede destruir la bomba de vacío.

Si el gas succionado puede contener polvo u otra materia extraña sólida:

- ◆ Asegúrese, que ha sido preconectado un filtro (5 µm o menos) apropiado delante de la bomba de vacío

- Asegúrese que la tubería de succión encaje en la conexión de succión (g) de la bomba de vacío
- Asegúrese que la succión se hace a través de un tubo flexible estanco al vacío, o a través de una tubería

En caso del uso de una tubería:

- ◆ Asegúrese que la tubería no causará tensión en su conexión a la bomba de vacío, si es necesario use manguitos flexibles

- Asegúrese que la sección de la tubería de succión sea en toda su longitud por lo menos igual a la sección de conexión de succión de la bomba de vacío

En caso de tuberías de succión muy largas es recomendable utilizar una tubería de sección mayor para evitar una pérdida de eficiencia. ¡Déjese aconsejar por su correspondiente representante de Busch!

Si trabajan dos o más bombas de vacío sobre la misma tubería de vacío, si el volumen del sistema de vacío es suficientemente grande para aspirar aceite o si se debe mantener el vacío también después de la parada de la bomba de vacío:

- ◆ Prever en la tubería de succión una válvula de uso manual o automática (=válvula de retención)

(¡La válvula de retención estándar en la conexión de succión no está prevista para esta función!)

Si la bomba de vacío va a ser usada para la succión de gas que contiene pequeñas cantidades de vapor condensable:

- ◆ Prever en la tubería de succión una válvula de cierre, un sifón para que el condensado pueda ser escurrido.

- Asegúrese de que la tubería de succión no contenga cuerpos extraños, p. ej. escamas de soldadura

Salida de gas

El aire de descarga debe fluir sin obstrucción. No está permitido apagar o regular la línea de descarga o usarla como generador de aire presurizado.

Las siguientes especificaciones para la tubería de escape de aire no proceden en caso que el aire aspirado sea expulsado al ambiente directamente.



ATENCIÓN

El aire de salida contiene pequeñas cantidades de aceite de la bomba de vacío.

Peligro de nocividad en caso de permanencia prolongada en espacios con aire que contenga aceite de la bomba de vacío.

Si el aire de escape es expulsado a un espacio en el que se encuentran personas hay que asegurar una ventilación suficiente.

- Asegúrese que la tubería de escape se ajuste a la salida de gas (h) de la bomba de vacío

En caso de uso de una tubería:

- ◆ Asegúrese que la tubería no causará tensión en su conexión a la bomba de vacío, si es necesario use manguitos flexibles

- Asegúrese que la sección de la tubería de escape de aire sea en toda su longitud como mínimo igual a la sección de la salida de gas de la bomba de vacío

En caso de tuberías de escape de aire muy largas (mayores de 2 m) es recomendable utilizar tuberías de secciones mayores para evitar una pérdida de eficiencia y para evitar una sobrecarga de la bomba de vacío. ¡Déjese aconsejar por su correspondiente representante de Busch!

- Asegúrese que la tubería de escape de aire o bien tenga una pendiente continua, un separador de líquidos, o esté equipada con grifo de salida y un sifón de tal forma que no pueda retornar condensado en la bomba de vacío



ADVERTENCIA

Las tuberías de escape de aire hechas de material no conductor pueden cargarse con carga electrostática.

Descargas electrostáticas pueden causar la explosión de neblina de aceite que exista eventualmente.

La tubería de escape de aire se debe fabricar de material conductor o se deben tomar medidas contra descarga electrostática.

Conexión eléctrica / Control

- Asegúrese que se cumplan las prescripciones según la directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE y la directiva de baja tensión 2006/95/CE así como las correspondientes normas EN, reglamentos relativos a la protección y seguridad de los trabajadores o bien las prescripciones locales y nacionales (es responsabilidad del diseñador de la maquinaria o bien de la instalación de la que la bomba de vacío forma parte; → página 22: indicación en la declaración CE de conformidad).

- Asegúrese que el abastecimiento de corriente para el motor corresponda a las indicaciones en la placa de características del motor
- Asegúrese que haya previsto para el motor una protección de sobrecarga según EN 60204-1 (VDE 0113)
- Asegúrese que el motor de la bomba de vacío no esté afectado por interferencias electromagnéticas o eléctricas de la red; si fuera preciso consúltelo con el servicio de Busch

En caso de instalación portátil:

- ◆ Realizar la conexión eléctrica con un aislador que tenga la función de descarga de tracción

Instalación

Montaje

- Asegúrese del cumplimiento de los Requisitos por parte de la instalación (→ página 5)
- Deposite o monte la bomba de vacío en el lugar de montaje

Conexión eléctrica



ADVERTENCIA

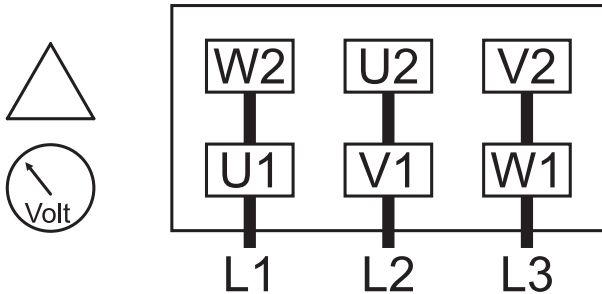
Peligro de electrocución, peligro de daño del equipo.

Trabajos de instalación eléctrica deben ser ejecutados solamente por personal cualificado que conoce y tiene en cuenta los siguientes reglamentos:

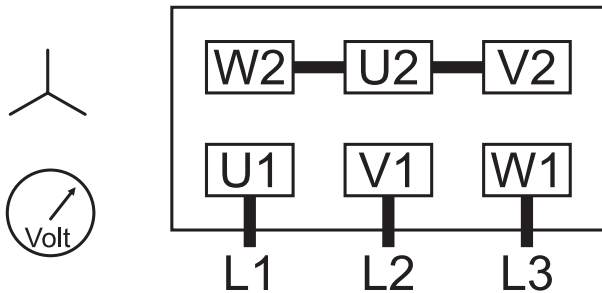
- IEC 364 o CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100
- IEC-Report 664 o DIN VDE 0110
- BGV A2 (VBG 4) o prescripciones nacionales equivalentes de prevención de accidentes.

- Conecte eléctricamente el motor
- Conecte el conductor de puesta a tierra

Conexión en triángulo (baja tensión):



Conexión en estrella (alta tensión):



ATENCIÓN

El funcionamiento en dirección incorrecta de rotación puede destruir en muy poco tiempo la bomba de vacío.

Antes de la puesta en marcha asegúrese que la bomba de vacío está funcionando en dirección correcta.

- Determine la dirección prevista de rotación mediante la flecha (pegada/fundida en bloque)

- Conecte el motor por una milésima de segundo
- Observe el rotor del ventilador del motor y determine la dirección de la rotación momentos antes que el ventilador pare

Si la dirección de rotación debe ser cambiada:

- ◆ Cambie uno con otro cualquiera de las dos fases

Conecte conductos/tuberías

En caso que la tubería de succión se equipe con una válvula de cierre:

- ◆ Conecte la tubería de succión
- Conecte la tubería de escape de aire

Instalación sin tubería de escape:

- ◆ Asegúrese que la salida de gas (h) esté abierta
- Asegúrese que estén montadas todas las cubiertas previstas, rejillas protectoras, cubiertas, etc.
- Asegúrese que las entradas y salidas de aire refrigerante no estén cubiertas o obstruidas y que el flujo de aire refrigerante no sea obstaculizado de otro modo

Carga de aceite

En caso que la bomba de vacío se haya tratado antes con aceite de conservación:

- ◆ Drene los restos del aceite de conservación



ATENCIÓN

La expedición de la bomba de vacío se realiza sin aceite.

El funcionamiento de la bomba de vacío sin aceite destruye la bomba en corto tiempo.

Antes de ponerla en marcha asegúrese que se ha llenado de aceite.

La bomba de vacío se entrega sin aceite (Especificación del aceite → página 21: Aceite).

- Mantenga disponible aprox. 0,8 litros de aceite según la tabla Aceite (→ página 21)

INDICACIÓN: La cantidad indicada en estas instrucciones de funcionamiento es un valor orientativo. La mirilla (b) indica la cantidad necesaria a cargar.



ATENCIÓN

La carga de aceite a través de la conexión de succión (g) conlleva la fractura de las paletas y con ello la destrucción de la bomba de vacío.

El aceite sólo debe introducirse a través de la abertura de entrada de aceite (c).



ATENCIÓN

El separador de aceite está cargado durante el funcionamiento con niebla de aceite a presión y caliente.

Peligro de lesiones por niebla de aceite caliente con la abertura de llenado de aceite abierta.

Peligro en caso de eyección del tapón roscado (c), por haber sido insertado suelto.

El tapón roscado (c) solo se debe retirar con la bomba de vacío parada.

La bomba de vacío sólo debe estar en funcionamiento con el tapón roscado (c) fijamente ajustado.

- Quite la tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite
- Cargue aprox. 0,8 litros de aceite

- Asegúrese que el nivel de carga se encuentra entre la marca MIN y MAX de la mirilla (b)
- Asegúrese que el anillo junta esté fijado al tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite y esté intacto, si es necesario sustitúyalo
- Reinserte firmemente el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite con el anillo junta

INDICACIÓN: El arranque de la bomba de vacío con aceite frío se realiza más fácil si en ese momento la tubería de succión no está cerrada ni cubierta con una tapa de goma.

- Conecte la bomba de vacío

En el caso que la tubería de succión esté equipada con una válvula de cierre:

- ◆ Cierre la válvula de cierre

En el caso que la tubería de succión no esté equipada con una válvula de cierre:

- ◆ Cubra la conexión de succión (g) con una tapa de goma
- Deje funcionando la bomba de vacío algunos minutos
- Pare la bomba de vacío y espere unos minutos
- Controle que el nivel de carga se encuentre entre la marca MIN y MAX de la mirilla (b)

En caso que el nivel de carga haya caído por debajo de la marca MÍNIMA:

- ◆ Recargue con aceite

En el caso que la tubería de succión esté equipada con una válvula de cierre:

- ◆ Abra la válvula de cierre

En el caso que la tubería de succión no esté equipada con una válvula de cierre:

- ◆ Quite la tapa de goma y conecte la tubería de succión

Registro de parámetros de funcionamiento

Tan pronto la bomba de vacío funcione bajo condiciones de trabajo normales:

- Mida la actual corriente del motor y regístrela como referencia para futuros servicios de mantenimiento y de localización de averías

Modelo con manómetro de resistencia de filtro:

- ◆ Lea la indicación del manómetro de resistencia de filtro y regístrela como referencia para futuros servicios de mantenimiento y de localización de averías (→ página 11: Control durante el funcionamiento)

Indicaciones de funcionamiento

Aplicación



ATENCIÓN

La bomba de vacío está diseñada para el funcionamiento bajo las condiciones descritas posteriormente.

¡En caso de ignorarlas existe el peligro de daño o de destrucción de la bomba de vacío y componentes colindantes de la planta!

¡Peligro de lesiones!

La bomba de vacío sólo debe funcionar bajo las condiciones descritas posteriormente.

La bomba de vacío está diseñada

- para aspirar
- aire u otros gases secos, no agresivos, no tóxicos y no explosivos

El bombeo de sustancias con una densidad superior o inferior a la del aire, provoca una mayor carga térmica y mecánica en la bomba de vacío y solamente está permitido previo acuerdo con Busch.

En caso que la bomba de vacío esté equipada con un lastre de gas (opcional) se puede tolerar el vapor de agua dentro del flujo de gas dentro de ciertos límites (→ página 8: Transporte de vapores condensables). El transporte de otros vapores debe ser acordado con Busch.

La bomba de vacío está prevista para la colocación en un entorno sin peligro de explosión.

La bomba de vacío es térmicamente resistente para el funcionamiento continuo.

La bomba de vacío es resistente para el funcionamiento a presión final.



ATENCIÓN

Durante el funcionamiento la superficie de la bomba de vacío puede alcanzar temperaturas superiores a 70 °C.

¡Peligro de quemaduras!

La bomba de vacío debe ser protegida del contacto durante el funcionamiento, antes de un contacto necesario deje enfriar o utilice guantes de protección de calor.



ATENCIÓN

El gas transportado por la bomba de vacío contiene pequeñas cantidades residuales de aceite.

Peligro de nocividad al respirar el gas transportado.

El espacio al que sale el gas transportado debe ser ventilado.



ATENCIÓN

La bomba de vacío emite ruidos de alta intensidad.

Peligro de causar daño auditivo.

Durante larga estancia cerca de una bomba de vacío no aislada contra la emisión de ruidos se debe llevar protectores auditivos.

- Asegúrese que todos los revestimientos protectores, rejillas protectoras, cubiertas, etc. previstas siguen montadas
- Asegúrese que los dispositivos protectores no sean puestos fuera de servicio
- Asegúrese que las entradas y salidas de aire refrigerante no estén taponadas o cerradas y que la corriente de aire refrigerante no esté obstaculizada por otros motivos
- Asegúrese que se cumplen las condiciones por parte de la instalación (→ página 5: Requisitos por parte de la instalación) y que se sigan cumpliendo, en particular que esté garantizada una refrigeración suficiente

Transporte de vapores condensables



ATENCIÓN

Los condensados residuales diluyen el aceite, deterioran sus propiedades de engrase y pueden causar un bloqueo del rotor.

Aplique un modo de funcionamiento conveniente para asegurar que ningún condensado pueda permanecer en la bomba de vacío.

Para utilizar la bomba de vacío para el transporte de vapores condensables se debe equipar con una válvula de cierre en la tubería de succión y un lastre de gas.

- Cierre la válvula de cierre en la tubería de succión

- Haga funcionar la bomba de vacío con la tubería de succión cerrada durante aprox. media hora, de modo que la temperatura de funcionamiento alcance aprox. 75 °C

Al principio del proceso:

- Abra la válvula de cierre en la tubería de succión

Al final del proceso:

- Cierre la válvula de cierre en la tubería de succión
- Haga que la bomba de vacío siga aún funcionando durante aprox. media hora

Mantenimiento

PELIGRO

Si con la bomba de vacío se transportan gases, que estaban contaminados con sustancias extrañas perjudiciales para la salud, se pueden acumular sustancias perjudiciales para la salud en los filtros.

Peligro para la salud durante la inspección, limpiado o sustitución de filtros.

Peligro para el medio ambiente.

Llevar equipo de protección cuando se manipulan filtros.

Filtros contaminados son residuos tóxicos y deben eliminarse según las prescripciones en vigor.

ATENCIÓN

Durante el funcionamiento la superficie de la bomba de vacío puede alcanzar temperaturas superiores a 70 °C.

¡Peligro de quemaduras!

- Antes de realizar actividades que requieran el contacto con la bomba de vacío, deje enfriar la bomba de vacío pero sin embargo, si el aceite debe ser reemplazado no deben pasar más de 20 minutos antes de drenar el aceite (el aceite estará aún caliente cuando se saque)
- Antes de desconectar las conexiones asegúrese que las tuberías conectadas hayan alcanzado presión atmosférica

Plan de mantenimiento

INDICACIÓN: Los intervalos de revisión dependen mucho de las condiciones individuales de funcionamiento. Los siguientes valores son valores iniciales, que si fuera preciso se deben acortar o alargar. Particularmente el funcionamiento en condiciones extremas, como alta carga de polvo en el ambiente o en el gas a transportar, otras contaminaciones o entradas de productos puede hacer necesario acortar los intervalos de mantenimiento considerablemente.

Diariamente:

- Controle el nivel de carga y coloración del aceite (→ página 9: Control del aceite)

Semanalmente:

- Controle si la bomba de vacío tiene derrames de aceite - en caso de localizar derrames repare la bomba de vacío (servicio de Busch)

Mensualmente:

- Controle el funcionamiento del filtro de escape (→ página 11: Filtro de escape)
- Asegúrese que la bomba de vacío esté desconectada de la red eléctrica y protegida contra una puesta en marcha por descuido

Si tiene montado un filtro de aspiración:

- ◆ Controle el filtro de aspiración si fuera preciso sustitúyalo

En caso de uso en ambiente con polvo

- ◆ Limpiar como está descrito en → página 9: Semestralmente:

Semestralmente:

- Asegúrese que la carcasa está libre de polvo/suciedad, si fuera preciso limpiarla
- Asegúrese que la bomba de vacío esté desconectada de la red eléctrica y protegida contra una puesta en marcha por descuido
- Limpiar las cubiertas del ventilador, los rotores del ventilador, las rejillas de ventilación y las aletas refrigeradoras

Anualmente:

- Asegúrese que la bomba de vacío esté desconectada de la red eléctrica y protegida contra una puesta en marcha por descuido
- Sustituya el filtro de escape (→ página 11: Filtro de escape)

En caso que haya sido instalado un filtro de aspiración:

- ◆ Sustituya el filtro de aspiración

- Controle el tamiz de succión y límpielo si es necesario

Modelo con lastre de gas con filtro de metal sinterizado:

- ◆ Limpie el filtro de metal sinterizado (aire comprimido)

Entre 500-2000 horas de funcionamiento:

(→ página 10: Vida útil del aceite):

- Cambiar el aceite (→ página 10: Cambio de aceite)

Control del aceite

Controle el nivel de carga

- Asegúrese, que la bomba de vacío esté desconectada y el aceite se haya acumulado en el fondo del separador de aceite
- Lea el nivel de carga en la mirilla (b)

En caso, que el nivel de carga haya caído por debajo de la marca-MIN:

- ◆ Cargue aceite (→ página 9: Recargue aceite)

En caso que el nivel de carga exceda la marca-MAX:

- ◆ Dilución excesiva con condensados - cambie el aceite y controle el proceso
- ◆ Si es necesario equipe de nuevo con un lastre de gas (servicio de Busch) y preste atención al capítulo Transporte de vapores condensables (→ página 8)

En caso que el nivel exceda la marca de máximo a pesar del correcto uso del lastre de gas:

- ◆ Limpie el filtro de metal sinterizado (aire comprimido)

Recargue aceite

INDICACIÓN: Normalmente no debe ser necesario recargar aceite dentro de los intervalos de cambio recomendados. Una disminución considerable del nivel de carga indica una avería (→ página 14: Localización de averías).

INDICACIÓN: Durante el funcionamiento el filtro de escape se satura con aceite. Es por lo tanto normal que el nivel de carga de aceite caiga levemente después del cambio del filtro de escape.

ATENCIÓN

La carga de aceite a través de la conexión de succión (g) conlleva la rotura de las paletas y con ello la destrucción de la bomba de vacío.

El aceite sólo debe introducirse a través de la abertura de llenado de aceite (c).



ATENCIÓN

El separador de aceite está cargado durante el funcionamiento con niebla de aceite a presión y caliente.

Peligro de lesiones por niebla de aceite caliente con la abertura de llenado de aceite abierta.

Peligro en caso de eyección del tapón roscado (c), por haber sido insertado suelto.

El tapón roscado (c) solo se debe retirar con la bomba de vacío parada.

La bomba de vacío sólo debe estar en funcionamiento con el tapón roscado (c) fijamente ajustado.

- Asegúrese, que la bomba de vacío esté parada y bloqueada contra puesta en marcha por descuido
- Quite el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite
- Recargue aceite hasta que el nivel de carga alcance el centro de la mirilla (b)
- Asegúrese que el anillo junta esté fijado al tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite y esté intacto, si es necesario sustitúyalo
- Reinserte firmemente el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite con el anillo junta

Controle el color del aceite

INDICACIÓN: El aceite debe tener un color claro, o espumoso y transparente, o ligeramente turbio. Una decoloración lechosa que no desaparece después del reposo del aceite, indica contaminación con materia extraña. Aceite de color oscuro ha sido quemado. Aceite contaminado con materia extraña o quemado debe ser cambiado (→ página 10: Cambio de aceite).

En caso que el aceite parezca estar contaminado con agua o otros condensados a pesar del correcto uso del lastre de gas:

- ◆ Limpie el filtro de metal sinterizado (aire comprimido)

Vida útil del aceite

La vida útil del aceite depende mucho de las condiciones de funcionamiento. Las condiciones ideales son una corriente de aire limpio y seco y una temperatura de funcionamiento por debajo de 100 °C. Bajo estas condiciones el aceite deberá ser cambiado cada 500 hasta 2000 horas de funcionamiento, o como muy tarde después de medio año.

Bajo condiciones de funcionamiento muy desfavorables la vida útil del aceite puede reducirse a 500 horas de funcionamiento. Tiempos de funcionamientos extremadamente cortos indican averías (→ página 14: Localización de averías) o condiciones de funcionamiento inadecuadas.

Utilizar un aceite sintético en vez de uno mineral, puede alargar la vida del aceite. Para seleccionar el aceite más adecuado para su proceso, contacte con su delegado Busch.

Si no hay experiencia disponible con respecto a la vida útil del aceite bajo las condiciones existentes, se recomienda hacer un análisis de aceite cada 500 horas de funcionamiento y establecer el intervalo de cambio posteriormente.

Cambio de aceite



PELIGRO

En caso que la bomba de vacío transporte gas que estaba contaminado con materia tóxica el aceite estará contaminado con materia extraña tóxica.

Peligro para la salud durante el cambio de aceite.

Peligro para el medio ambiente.

Durante el cambio de aceite contaminado se debe usar un equipo protector.

El aceite contaminado está clasificado como residuo tóxico y debe eliminarse separadamente conforme las regulaciones en vigor.

Vaciado del aceite usado

INDICACIÓN: Entre el paro de la bomba de vacío que está a temperatura normal de funcionamiento y el vaciado del aceite, no deberían pasar más de 20 minutos (el aceite estará aún caliente cuando se saque).

- Asegúrese, que la bomba de vacío esté parada y bloqueada contra puesta en marcha por descuido
- Asegúrese que la bomba de vacío esté ventilada a presión atmosférica
- Deposite un recipiente colector bajo la abertura de salida de aceite (a)
- Quite el tapón roscado (a) de la abertura de salida de aceite y vacíe el aceite

Cuando disminuya el flujo de aceite:

- Reinserte el tapón roscado (a) sobre la abertura de salida de aceite
- Ponga la bomba de vacío por un tiempo de un par de segundos en marcha
- Asegúrese que la bomba de vacío esté parada y bloqueada contra puesta en marcha por descuido.
- Quite de nuevo el tapón de rosca (a) de la abertura de salida de aceite y vacíe el aceite restante
- Asegúrese que anillo junta sobre el tapón roscado (a) de la abertura de salida de aceite esté insertado e intacto, si es necesario sustitúyalo
- Reinserte firmemente de nuevo el tapón roscado (a) de la abertura de salida de aceite con anillo junta
- Elimine el aceite usado conforme el reglamento en vigor

Lavado de la bomba de vacío



ADVERTENCIA

El aceite degradado puede atascar las tuberías y refrigerador.

Peligro de avería de la bomba de vacío por engrase insuficiente.

Peligro de explosión por sobrecalentamiento.

En caso de sospechar que haya depósitos en la bomba de vacío se debe realizar un lavado.

- Asegúrese que todo el aceite usado esté completamente vaciado
- Crear 0,8 litros de un detergente especial que consiste en 50% de aceite y 50% de petróleo o diésel/gasóleo
- Asegúrese que el tapón roscado (a) de la abertura de salida de aceite esté insertado firmemente
- Quite el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite
- Cargue el detergente creado

- Inserte firmemente el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite
- Cierre la tubería de succión
- Mantenga la bomba de vacío como mínimo media hora en funcionamiento
- Vacíe el detergente y elimínelo según los reglamentos en vigor

INDICACIÓN: Debido al uso de parafina y aún más en caso de usar diésel/gasóleo puede ocasionar un olor desagradable. Si esto es de importancia, se debe evitar el uso de diésel/gasóleo y poner la bomba de vacío antes de ponerla en marcha en un lugar adecuado dejándola funcionar en marcha en vacío hasta que desaparezca el olor desagradable.

Rellene con aceite nuevo

- Mantenga preparado 0,8 litros de aceite según tabla de Aceite (→ página 21)

INDICACIÓN: La cantidad indicada en estas instrucciones de funcionamiento es un valor orientativo. La mirilla (b) indica la cantidad necesaria a cargar.

- Asegúrese que el tapón roscado (a) de la abertura de salida de aceite esté insertado firmemente



ATENCIÓN

La carga de aceite a través de la conexión de succión (g) conlleva la rotura de las paletas y con ello la destrucción de la bomba de vacío.

El aceite sólo debe introducirse a través de la abertura de llenado de aceite (c).

- Quite el tapón roscado (c) de la abertura de entrada de aceite
- Cargue aprox. 0,8 litros de aceite
- Asegúrese que el nivel de carga se encuentre entre la marca MIN y MAX de la mirilla (b)
- Asegúrese que el anillo junta esté insertado en el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite e intacto, si fuera necesario sustituya el tapón roscado
- Inserte de nuevo firmemente el tapón roscado (c) de la abertura de llenado de aceite con el anillo junta

Filtro de escape

Control durante el funcionamiento

Busch recomienda el uso de un manómetro de resistencia del filtro (disponible como accesorio, → página 21: Accesorios). Sin el manómetro de resistencia del filtro la resistencia del filtro se juzgará en base a la toma de corriente del motor.

Modelo con manómetro de resistencia del filtro:

- ◆ Retirar la línea de succión de la conexión de succión (g) (succión libre!)
- ◆ Asegúrese, que la bomba de vacío esté en funcionamiento
- ◆ Controle que la indicación del manómetro de resistencia del filtro se encuentre en el campo verde
- ◆ Reconectar la línea de succión a la conexión de succión (g)

Modelo sin manómetro de resistencia del filtro

- ◆ Asegúrese, que la bomba de vacío esté en funcionamiento
- ◆ Controle si el consumo de potencia del motor se encuentra dentro del rango normal
- Controle si el gas de escape está libre de aceite

Evaluación

En el caso que

la indicación del manómetro de resistencia del filtro se encuentre en la zona roja,

o

la toma de corriente del motor sea superior y/o la capacidad de transporte se haya reducido,

entonces el filtro de escape está obstruido y debe ser cambiado.

INDICACIÓN: No es posible la limpieza con éxito de los filtros de escape. Los filtros de escape obstruidos deben ser sustituidos por nuevos.

En el caso que

el manómetro de resistencia del filtro indique una presión inferior a la normal,

o

la toma de corriente del motor sea inferior a la normal,

entonces los filtros de escape están perforados y deben ser cambiados.

Si el aire de escape contiene aceite,

el filtro de escape puede estar obstruido o perforado y debe ser cambiado.

Cambio del filtro de escape



PELIGRO

En caso que la bomba de vacío transporte gas que estaba contaminado con materia extraña tóxica, el filtro de escape estará contaminado con materia tóxica.

Peligro para la salud durante el cambio del filtro de escape contaminado.

Peligro para el medio ambiente.

Durante el cambio del filtro de escape se debe usar un equipo protector.

Los filtros de escape usados están clasificados como residuos tóxicos y se deben eliminar según los reglamentos en vigor.



ATENCIÓN

El resorte del filtro puede saltar de la abertura de aire de escape durante el desmontaje o el montaje.

Peligro de lesión para los ojos.

Se deben usar las gafas de protección manejando resortes del filtro.

Retire el filtro de escape

- Asegúrese, que la bomba de vacío esté parada y bloqueada contra una puesta en marcha por descuido
- Antes de desconectar conexiones asegúrese que la presión interna de las tuberías haya alcanzado presión atmosférica
- Retire si es necesario la tubería de escape de aire
- Retire la tapa del escape de aire (h) del separador de aceite
- Afloje el tornillo en el centro del resorte de retención del filtro de descarga, pero no lo retire
- Empuje y gire hacia fuera de las cavidades del resorte del filtro
- Retire el resorte del filtro hacia fuera del separador de aceite
- Tire hacia fuera el filtro de escape del interior del separador de aceite

Inserte el filtro de escape



ATENCIÓN

En el mercado libre de repuestos se encuentran filtros de escape que caben gracias a una geometría similar en bombas de vacío-Busch, pero no ofrecen la alta capacidad de retención de aceite de los filtros de escape originales de Busch y perjudican debido a una mayor contrapresión la vida útil y el rendimiento de la bomba de vacío.

Mayor riesgo para la salud.

Reducción del rendimiento y de la vida de útil.

Para mantener la emisión en un nivel lo más bajo posible y preservar el rendimiento y la vida útil, se deben usar únicamente filtros de escape-Busch.

- Asegúrese que el nuevo filtro de escape esté provisto de una nueva junta tórica
- Inserte el filtro de escape de tal forma que encaje correctamente en la cavidad del separador de aceite
- Asegúrese que la punta del tornillo en el centro del resorte del filtro de escape salga aprox. de 2 - 5 vueltas de rosca hacia fuera del resorte del filtro
- Inserte el resorte del filtro de escape, de tal forma que encajen de forma segura en los receptáculos del separador de aceite y la punta del tornillo encaje en la cavidad del filtro de escape
- Apriete el tornillo en el resorte del filtro de escape de tal forma que la cabeza del tornillo tope con la chapa del resorte de retención
- Asegúrese, que la junta debajo de la tapa de aire de escape (h) esté limpia e intacta, si es necesario, sustitúyala por una nueva junta
- Monte la tapa de aire de escape (h) junto con la junta y tornillos de cabeza hexagonal sobre el separador de aceite
- En caso de necesidad conecte la tubería de escape de aire

INDICACIÓN: El filtro de escape se satura durante el funcionamiento con aceite. Una ligera bajada del nivel de carga de aceite después del cambio del filtro de escape es normal que se produzca.

Revisión



ATENCIÓN

Para garantizar un rendimiento óptimo y una vida útil larga se debe ajustar la bomba de vacío durante el montaje según tolerancias de ajuste exactamente definidas.

Con el desmontaje la bomba de vacío pierde estos ajustes.

Por esta razón se recomienda encarecidamente que un desmontaje de la bomba de vacío más allá de lo descrito en este manual de instrucciones solamente sea realizado por el servicio de Busch.



PELIGRO

En el caso, que la bomba de vacío haya transportado gases junto con materia extraña tóxica, es posible que los aceites y filtros de escape tengan materia tóxica.

Material tóxico puede quedarse en poros, hendiduras y espacios de la bomba de vacío.

Peligro para la salud durante el desmontaje de la bomba de vacío.

Peligro para el medio ambiente.

La bomba de vacío debe ser descontaminada lo mejor posible antes del envío. El estado de contaminación debe ser documentado en "Declaración sobre el estado de contaminación,, (véase en la página web bajo documentos: www.busch-vacuum.com).

La bomba de vacío solamente será aceptada por el servicio de Busch si viene acompañada con el documento "Declaración sobre el estado de contaminación,, completamente relleno y con una firma legal (véase en la página web bajo documentos: www.busch-vacuum.com)

Parada de bomba de vacío

Parada temporal

- Antes desconectar las tuberías asegúrese, que las tuberías conectadas hayan alcanzado presión atmosférica

Nueva puesta en servicio



ATENCIÓN

Las paletas pueden pegarse después de un período largo de parada.

Peligro de fractura de las paletas si se realiza la puesta en marcha de la bomba de vacío a través del motor impulsor.

Después de períodos más largos de parada se debe girar antes la bomba de vacío varias veces a mano.

Después de períodos más largos de parada:

- ◆ Asegúrese que la bomba de vacío esté bloqueada contra puesta en marcha por descuido
- ◆ Desmonte la cubierta protectora sobre el ventilador del motor
- ◆ Gire lentamente la rueda del ventilador a mano varias veces en la dirección prevista de rotación (véase flecha pegada/marcada)
- ◆ Monte la cubierta protectora sobre el ventilador del motor

En el caso, que se hayan depositado residuos en la bomba de vacío:

- ◆ Lave la bomba de vacío (→ página 9: Mantenimiento)
- Preste atención al capítulo Instalación y puesta en marcha (→ página 5)

Desmontaje y eliminación de residuos



PELIGRO

En el caso, que la bomba de vacío haya transportado gases junto con materia extraña tóxica, aceite y filtros de escape estarán contaminados con materia tóxica.

Material tóxico puede quedarse en poros, hendiduras y espacios de la bomba de vacío.

Peligro para la salud durante el desmontaje de la bomba de vacío.

Peligro para el medio ambiente.

Durante el desmontaje de la bomba de vacío se debe llevar un equipo protector.

La bomba de vacío se debe descontaminar antes de la retirada.

Aceite y filtros de escape deben ser eliminados por separado según la reglamentación en vigor.



ATENCIÓN

Aceite y filtros de escape usados son residuos especiales y se deben eliminar según las reglamentaciones en vigor.



ATENCIÓN

El resorte del filtro puede saltar de la salida de aire de escape al soltarlo.

Peligro de accidente para los ojos.

Utilice siempre durante la manipulación del resorte del filtro unas gafas de protección.

- Retire el filtro de escape (→ página 11: Filtro de escape)
- Vacíe el aceite
- Asegúrese que los materiales y componentes que se deban tratar como residuos especiales se hayan separado de la bomba de vacío
- Asegúrese que la bomba de vacío no esté contaminada con material tóxico

Según los conocimientos a la hora de imprimir este manual de instrucciones los materiales usados para la fabricación de la bomba de vacío no ocasionan ningún peligro.

- Elimine el aceite usado según las reglamentaciones en vigor
- Elimine los residuos especiales según las reglamentaciones en vigor
- Elimine la bomba de vacío clasificándola como chatarra

Localización de averías



ADVERTENCIA

Peligro de electrocución, peligro de daño del equipo.

Trabajos de instalación eléctrica deben ser ejecutados solamente por personal cualificado que conoce y tiene en cuenta los siguientes reglamentos:

- IEC 364 o CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100
- IEC-Report 664 o DIN VDE 0110
- BGV A2 (VBG 4) o prescripciones nacionales equivalentes de prevención de accidentes.



ATENCIÓN

La superficie de la bomba de vacío puede alcanzar temperaturas de más de 70 °C durante la operación.

¡Peligro de quemaduras!

Deje enfriar la bomba de vacío antes de tocarla o póngase antes guantes de protección.

Problema	Causa posible	Remedio
La bomba de vacío no alcanza la presión normalmente alcanzada La intensidad del motor es muy elevada (comparar con el valor de referencia durante la puesta en marcha) La evacuación del sistema tarda demasiado	El sistema de vacío o la tubería de succión tiene una fuga	Compruebe manguera y/o conexiones si tienen una fuga
	En caso que haya instalada una válvula limitadora de vacío: La válvula limitadora de vacío está desajustada o defectuosa	Ajustar o bien reparar o cambiar
	Aceite contaminado (la causa más frecuente)	Cambie el aceite (→ página 9: Mantenimiento)
	Ningún o muy poco aceite en la reserva	Recargar el aceite (→ página 9: Mantenimiento)
	El filtro de escape está parcialmente obstruido	Renueve el filtro de escape (→ página 9: Mantenimiento)
	El tamiz esté parcialmente obstruido en la conexión de succión (g)	Limpie el tamiz En caso de necesidad de limpieza demasiado frecuente preconnecte un filtro
	En caso que se haya instalado un filtro en la conexión de succión (g): El filtro en la conexión de succión (g) está parcialmente obstruido	Limpie o renueve el filtro
	Obstrucción parcial en la tubería de succión, escape de aire o aire comprimido	Elimine la obstrucción
	Tubería larga de succión, escape de aire o aire comprimido con sección demasiado pequeña	Utilice tuberías con secciones mayores
	El plato de válvula de la válvula de antiretorno se ha bloqueado en posición cerrada o parcialmente abierta	Desmonte el manguito de succión, limpie si es necesario el tamiz y la válvula y vuelva a montar las piezas
	La tubería de aceite está defectuosa o tiene fugas La tubería de retorno de aceite está rota	Apriete las conexiones Substituya las conexiones y/o las tuberías (substituya solamente por piezas con las mismas medidas)
	El anillo-retén tiene una fuga	Sustituya el anillo-retén (servicio de Busch)

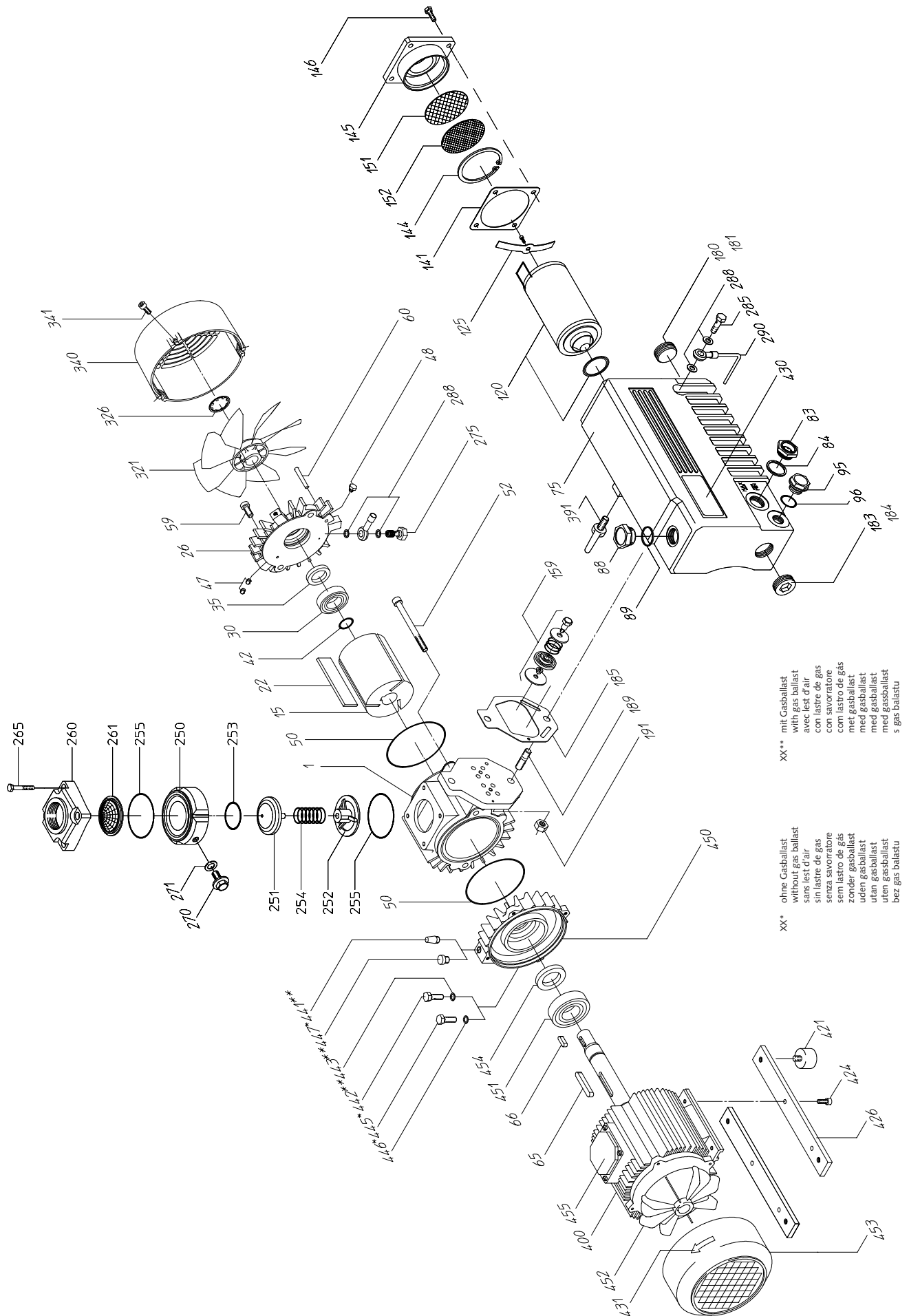
	Una/La válvula de escape de aire no está bien ajustada o está bloqueada en posición semia-bierta	Desmonte y vuelva a montar la/s válvula/s de escape de aire (servicio de Busch)
	Una paleta se bloquea en el rotor o está dañada	Libere las paletas o cámbielas (servicio de Busch)
	La dimensión de hendidura entre rotor y cilindro ha dejado de ser correcta	Reajuste de nuevo la bomba de vacío (servicio de Busch)
	Piezas internas están desgastadas o dañadas	Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)
	<p>Modelo con tubería de retorno de aceite hacia la conexión de succión (KC 0040 D):</p> <p>La tubería de retorno de aceite tiene su punto de partida en una zona aireada atmosféricamente de la bomba de vacío. Particularmente en modelos pequeños se succiona a través de la tubería de retorno de aceite una cantidad considerable de aire, que puede evitar que la presión final baje por debajo de 20 mbar abs.</p> <p>Para excluir ésta posible causa:</p> <ul style="list-style-type: none"> o desconecte y cierre temporalmente la tubería de retorno de aceite de su conexión cerca de la salida de escape de aire o Inyecte aceite a través de la salida de gas (h) en la tubería de retorno de aceite. Mientras se succiona el aceite, se puede leer la presión final sin la influencia del aire de otra forma succionado por la tubería de retorno de aceite. 	
El gas transportado por la bomba de vacío tiene un olor desagradable	<p>Componentes de proceso que se evaporan bajo vacío</p> <p>Componentes fácilmente volátiles y así gaseosos del aceite, p.ej. aditivos, son particularmente responsables después de un cambio de aceite reciente.</p> <p>INDICACIÓN: Ésta no es ninguna indicación de un mal funcionamiento del separador de aceite. El separador de aceite solamente puede retener gotitas de aceite, pero no componentes gaseosos.</p>	<p>Compruebe si fuera necesario el proceso</p> <p>Utilice si es posible otro tipo de aceite</p>
La bomba de vacío no se pone en marcha	El motor no tiene la tensión de conexión correcta o está sobrecargado	Alimente el motor con la tensión de conexión correcta
	La protección contra una sobrecarga en el arranque del motor es demasiado pequeña o la desconexión es demasiado lenta	<p>Compare el nivel de desconexión del arranque del motor con los datos de la placa de características, si fuera necesario corrijánlo</p> <p>En caso de temperaturas ambiente altas: ajuste el valor de disparo del interruptor protector a un valor de 5% por encima de la corriente nominal del motor</p>
	Uno de los fusibles se ha fundido	Compruebe los fusibles
	El cable de conexión es demasiado fino o el cable es demasiado largo causando una caída de tensión en la bomba de vacío	Utilice un cable suficientemente dimensionado
	La bomba de vacío o el motor está bloqueada/o	<p>Asegúrese que el motor esté desconectado de la alimentación de corriente</p> <p>Retire la cubierta del ventilador</p> <p>Intente dar manualmente vuelta al motor con la bomba de vacío</p> <p>En caso de un bloqueo de la bomba de vacío:</p> <p>Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)</p>
	El motor está defectuoso	Sustituya el motor (servicio de Busch)
La bomba de vacío está bloqueada	Sustancias extrañas sólidas han entrado en la bomba de vacío	<p>Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)</p> <p>Asegúrese, que la tubería de succión venga equipada con un tamiz</p> <p>En caso de necesidad prevea además un filtro</p>

Corrosión en el interior de la bomba de vacío por condensados residuales	<p>Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)</p> <p>Controle el proceso</p> <p>Preste atención al capítulo Transporte de vapores condensables (→ página 8)</p>
La bomba de vacío funcionó en dirección de giro incorrecta	<p>Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)</p> <p>Al conectar la bomba de vacío asegúrese, que la bomba de vacío gira en dirección prevista (→ página 7: Instalación)</p>
<p>Después de parar la bomba de vacío el sistema ha ejercido un vacío en el interior de la bomba y a consecuencia de ello ha sido succionado demasiado aceite del separador de aceite al interior de la bomba.</p> <p>Durante el arranque de la bomba de vacío se ha acumulado demasiado aceite entre las paletas</p> <p>El aceite no se puede comprimir y como consecuencia rompió una paleta</p>	<p>Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)</p> <p>Asegúrese, que el sistema de vacío no ejerza un vacío sobre la bomba de vacío cuando está parada, si es necesario prevea una válvula de cierre adicional o una válvula antiretorno adicional</p>
<p>Después de parar la bomba de vacío ha entrado condensado en el interior de la bomba</p> <p>Durante el arranque de la bomba de vacío se ha acumulado demasiado condensado entre las paletas</p> <p>Condensado no se puede comprimir y como consecuencia rompió una paleta</p>	<p>Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)</p> <p>Asegúrese, que no entre ningún condensado en la bomba de vacío, si es necesario instale un sifón para el condensado y un dispositivo de descarga</p> <p>Vacíe regularmente el condensado</p>
<p>La bomba de vacío se pone en marcha pero trabaja con mucha dificultad o con mucho ruido o con traqueteo</p> <p>El motor tiene una toma de corriente demasiado elevada (compare con valor de referencia después de la puesta en marcha)</p>	<p>Conexión/Conexiones sueltas en la caja de bornes</p> <p>No todo el bobinado del motor está conectado correctamente</p> <p>El motor solo trabaja con dos fases</p> <p>Compruebe por medio del esquema de conexiones que la conexión de los cables de conexiones se ha realizado correctamente</p> <p>Conexiones sueltas renovarlas o fijarlas de nuevo</p>
La bomba de vacío gira en la dirección incorrecta	Verificación y corrección → página 5: Instalación y puesta en marcha
Paradas de varias semanas o meses	Deje en funcionamiento la bomba de vacío con la entrada de succión cerrada hasta calentarse
La viscosidad del aceite es demasiado alta para la temperatura ambiente	<p>Utilice aceite sintético, en caso de necesidad utilice aceite de una viscosidad de la clase siguiente más inferior (ATENCIÓN: el funcionamiento con aceite de una viscosidad demasiado baja puede causar marcas de vibración dentro del cilindro)</p> <p>Caliente el aceite antes de la conexión de la bomba de vacío o evite el enfriamiento en exceso de la bomba poniendola periódicamente en funcionamiento</p>
Cantidad incorrecta de aceite, tipo incorrecto de aceite	<p>Utilice uno de los aceites recomendados en la cantidad correcta</p> <p>(→ página 21: Aceite, Cambio de aceite: → página 9: Mantenimiento)</p>
Durante un largo periodo no se realizó ningún cambio de aceite	Hacer cambio de aceite incluido lavado (→ página 9: Mantenimiento)
El filtro de escape está obstruido y negro de aceite quemado	<p>Lave la bomba de vacío</p> <p>Renueve el filtro de escape</p> <p>Cargue aceite nuevo</p> <p>(→ página 9: Mantenimiento)</p> <p>En caso de aceites de vida útil corta: utilice aceites con mayor resistencia térmica (→ página 21: Aceite) o reequipe el sistema de refrigeración</p>

	Objetos extraños en la bomba de vacío Paletas quebradas Cojinetes agarrotados	Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)
La bomba de vacío funciona haciendo mucho ruido	Cojinetes defectuosos	Repare la bomba de vacío (servicio de Busch)
	Paletas están bloqueadas	Repare la bomba de vacío (servicio de Busch) Utilice solamente aceites recomendados (→ página 21: Aceite) y cámbielos con más frecuencia
La bomba de vacío se llega a poner muy caliente (la temperatura del colector de aceite no debe exceder 100 °C)	Entrada insuficiente de aire	Asegúrese, que la refrigeración de la bomba de vacío no se perjudique por exceso de polvo/suciedad Limpie la cubierta del ventilador, las ruedas del ventilador, la rejilla de la ventilación y las aletas de refrigeración Instale la bomba de vacío en un espacio estrecho solamente si se puede garantizar una suficiente ventilación En bombas de vacío con refrigerador de aceite: limpie las ranuras de la tubería con aletas
	Temperatura ambiente demasiado alta	Respete las temperaturas ambiente permitidas
	Temperatura del gas succionado es demasiado alta	Respete las temperaturas permitidas para el gas succionado
	El filtro de escape está parcialmente obstruido	Renueve el filtro de escape
	Nivel de carga de aceite demasiado bajo	Recargue aceite
	Aceite quemado a causa de sobrecalentamiento	Lave la bomba de vacío Renueve el filtro de escape Cargue aceite nuevo (→ página 9: Mantenimiento) En caso de aceites de vida útil corta: utilice aceites con mayor resistencia térmica (→ página 21: Aceite) o reequipe el sistema de refrigeración
	Frecuencia o tensión de la red fuera del rango de tolerancia	Procure que la alimentación de energía eléctrica sea más estable
	Obstrucción parcial de filtros o tamices Obstrucción parcial de tuberías de succión, escape de aire o tubería de aire comprimido	Elimine la obstrucción
	Tuberías largas de succión, de escape de aire o tubería de presión con sección demasiado pequeña	Utilice tuberías con secciones mayores
La bomba de vacío echa neblina o echa gotitas de aceite por la salida de gas El nivel de carga de aceite baja	El filtro de escape no está posicionado correctamente en su asiento	Controle que asienta correctamente el filtro de escape, si fuera necesario insértelo correctamente (→ página 9: Mantenimiento)
	La junta tórica falta o está defectuosa	Añada la junta tórica o bien sustitúyalo (→ página 9: Mantenimiento)
	El filtro de escape muestra fisuras	Sustituya el filtro de escape (→ página 9: Mantenimiento)
	El filtro de escape está obstruido con materia extraña INDICACIÓN: ¡La saturación del filtro de escape con aceite no es ningún fallo y no perjudica la función del filtro de escape! El aceite que gotea del filtro de escape se reintroduce en el circuito de aceite.	Sustituya el filtro de escape (→ página 9: Mantenimiento)

	La línea de recirculación de aceite está obstruida o rota	Desbloquee una tubería de retorno de aceite obstruida Sustituya la tubería de retorno de aceite rota por una tubería con iguales dimensiones, recargue con aceite (en caso de necesidad por servicio de Busch)
El aceite ha cambiado de color a un color negro	Los intervalos del cambio de aceite son demasiado largos El aceite se sobrecalentó	Lave la bomba de vacío Renueve el filtro de escape Cargue aceite nuevo (→ página 9: Mantenimiento) En caso de aceites de vida útil corta: utilice aceites con mayor resistencia térmica (→ página 21: Aceite) o reequipe el sistema de refrigeración
El aceite está aguado y teñido de blanco	Fue succionada agua o grandes cantidades de humedad Modelo con lastre de gas: El filtro del lastre de gas está obstruido	Lave la bomba de vacío Renueve el filtro de escape Renueve el aceite (→ página 9: Mantenimiento) Adapte el modo de funcionamiento (→ página 8: Transporte de vapores condensables) Modelo con lastre de gas con filtro de metal sinterizado: Limpie el filtro de metal sinterizado (aire comprimido)
El aceite es resinoso y/o pegajoso	Tipo de aceite incorrecto, posiblemente por una confusión Recarga de aceite incompatible	Lave la bomba de vacío Renueve el filtro de escape Renueve el aceite (→ página 9: Mantenimiento) Asegúrese, que se utilice el aceite correcto para el cambio y para la recarga
El aceite hace espuma	Mezcla de aceites incompatibles	Lave la bomba de vacío Renueve el filtro de escape Renueve el aceite (→ página 9: Mantenimiento) Asegúrese, que se utilice para la recarga el aceite correcto

Vista explotada



Recambios

INDICACIÓN: Al pedir piezas de recambio o accesorios refiriéndose a la tabla anexa proporcione siempre el tipo ("Type,") y el número de serie ("No,") de la bomba de vacío (Indicaciones en la placa de características). Con esta medida le permite al servicio de Busch comprobar si la bomba de vacío es compatible con un artículo modificado o mejorado.

El uso exclusivo de los recambios originales es un requisito para el correcto funcionamiento de la bomba de vacío y para garantizar la garantía y el buen funcionamiento.

Su punto de contacto para servicio y recambios en España:

Busch Ibérica S.A.
C/ Jaume Ferran, 6-8
Pol. Ind. Coll de la Manyà
08403 Granollers
Tel: 93 721 77 77
Fax: 93 721 42 07

La lista de compañías Busch alrededor del mundo (en el momento de la publicación de este manual de instrucciones) en → página 23 (página posterior).

El listado actual de las compañías Busch y agencias alrededor del mundo en Internet en: www.busch-vacuum.com.

Pos.	Pieza	Can.	Número de artículo
1	Cilindro	1	0223 120 362
15	Rotor	1	0210 120 368
22	Paleta	3	0724 118 303
26	Tapa del cilindro	1	0233 120 365
30	Rodamiento de bolas	1	0473 120 570
35	Anillo retén	1	0487 000 005
42	Junta tórica	1	0486 000 655
47	Tornillo de ajuste	2	0414 000 108
48	Tornillo hexagonal	1	0410 108 498
52	Tornillo del cilindro	2	0413 000 500
59	Tornillo del cilindro	2	0413 000 421
60	Pasador cónico	2	0437 122 368
61	Pasador cilíndrico	2	0437 128 737
75	Separador de aceite	1	0266 120 491
83	Mirilla de aceite	1	0583 000 001
84	Junta	1	0480 000 271
88	Tapón roscado	1	0710 000 009
89	Junta tórica	1	0486 000 590
95	Tapón roscado	1	0710 000 010
96	Junta tórica	1	0486 000 505
120	Filtro de escape con junta tórica	1	0532 140 155
125	Resorte de filtro	1	0947 000 720
141	Junta	1	0480 000 112
144	Anillo de seguridad	1	0432 123 615
145	Tapa roscada	1	0246 119 561
146	Tornillo hexagonal	4	0410 000 021
151	Tamiz	1	0534 123 617
152	Tamiz	1	0534 123 616
159	Válvula de escape	2	0916 126 769
180	Junta tórica	1	0486 000 513
181	Tapón roscado	1	0710 136 646
183	Tapón roscado	1	0710 136 646
184	Junta tórica	1	0486 000 513
185	Junta	1	0480 120 485

189	Espárrago	2	0412 000 311
191	Tuerca hexagonal	2	0420 000 040
250	Brida de aspiración, parte inferior	1	0246 101 999
251	Plato de válvula	1	0711 101 429
252	Guiá de vástago de válvula	1	0711 101 428
253	Junta tórica	1	0486 000 559
254	Muelle de presión	1	0435 103 976
255	Junta tórica	2	0486 000 526
260	Brida de aspiración	1	0246 000 541
261	Tamiz	1	0534 000 018
265	Tornillo hexagonal/ arandela elástica	4	0947 127 453
270	Racor enroscable recto	1	0441 000 003
275	Válvula de retención (KB 0040 D)	1	0415 000 041
275	Tapón roscado (KC 0040 D)	1	0415 000 041
285	Tornillo de retorno de aceite (KB 0040 D)	1	0916 116 335
285	Tornillo de retorno de aceite (KC 0040 D)	1	0916 114 159
288	Anillo junta	3	0484 000 017
290	Tubo (KB 0040 D)	1	0931 120 564
290	Tubo (KC 0040 D)	1	0931 124 173
321	Ventilador axial	1	0524 120 370
326	Anillo dentado	1	0432 000 367
340	Cubierta de ventilador	1	0713 120 367
341	Tornillo del cilindro	3	0413 000 308
391	Armella de transporte	1	0416 000 001
400	Motor	1	0614 120 454
421	Soporte elástico	4	0561 000 030
424	Tornillo del cilindro	4	0413 000 318
426	Saliente	2	0320 120 586
430	Placa de características	1	0565 102 562
431	Flecha/señalización dirección de giro	1	0565 000 003
432	Etiqueta previa instalación	1	0565 104 694
434	Etiqueta superficies calientes	1	0565 531 032
440	Lastre de gas, completo	1	0916 122 393

Kits de recambios

Kit de recambios	Descripción	Número de artículo
Kit de mantenimiento	incluye los filtros de escape y los sellos pertinentes	0992 121 241
Kit de juntas	incluye todas las juntas necesarias	0990 121 239
Juego de piezas de desgaste	incluye un juego de juntas y todas las piezas de desgaste	0993 121 240

Accesorios

Accesorios	Descripción	Número de artículo
Filtro de aspiración de aire	parte de succión, vertical, con cartucho de papel, para separar partículas sólidas	0945 000 132
Filtro de aspiración de aire	parte de succión, horizontal, con cartucho de papel, para separar partículas sólidas	0945 000 133
Filtro de aspiración de aire	parte de succión, vertical, con cartucho de poliéster, utilizable en el sector de alimentación, para separar partículas sólidas	0945 121 873
Filtro de aspiración de aire	parte de succión, horizontal, con cartucho de poliéster, utilizable en el sector de alimentación, para separar partículas sólidas	0945 121 874
Manómetro de obturación	para comprobar fácilmente el grado de obturación de los filtros de escape	0946 000 100
Lastre de gas, completo	para bombear vapores condensables, con filtro de papel	0916 120 598
Tapa silenciador de escape	lado presión, para disminuir el nivel sonoro	0947 000 095
Unidad reguladora de vacío	para ajustar la presión de trabajo adecuada, con conector de manguera LW25	0947 000 438
Interruptor de nivel	para instalación en el separador de aceite	0652 123 530

Aceite

Denominación	VM 032	VM 068
ISO-VG	32	68
Base	Aceite mineral	Aceite mineral
Densidad [g/cm ³]	0,872	0,884
Viscosidad cinemática a 40 °C [mm ² /s]	30	68
Viscosidad cinemática a 100 °C [mm ² /s]	5	8,5
Punto de inflamación [°C]	225	235
Punto de descongelación/punto de fluidez [°C]	-15	-15
Número de artículo 1 l embalado	0831 000 086	0831 102 492
Número de artículo 5 l embalado	0831 000 087	0831 102 493
Anotación	Motor de corriente alterna	Motor trifásico
Capacidad, aprox. [l]	0,8	

Declaración CE de conformidad

INDICACIÓN: La validez de la declaración CE de conformidad y la marca-**CE** sobre la placa de características abarca la bomba de vacío en el alcance de entrega de Busch. Cuando la bomba de vacío se integra en una maquinaria o un sistema el fabricante (éste puede ser también el operador de la máquina) de la maquinaria o sistema en donde está incorporada la máquina debe realizar el proceso de conformidad para la máquina o sistema según el reglamento "Máquina,, 2006/42/CE, debe exponer la declaración CE de conformidad y fijar la marca-**CE**.

Nosotros

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Alemania


declaran con esto que la bomba de vacío **KB/KC 0040 D**

en concordancia con las normas europeas:

- "Máquinas,, 2006/42/CE,
- "Equipos eléctricos diseñados para el uso dentro de ciertos límites de tensión,, (correspondiente reglamento llamado "Reglamento de baja tensión,,) 2006/95/CE,
- "Compatibilidad electromagnética,, 2004/108/CE,

se han diseñado y se han fabricado correspondiendo las normas mencionadas a continuación.

Norma	Título de la norma
Normas armonizadas	
EN ISO 12100-1 EN ISO 12100-2	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, los principios generales del diseño - parte 1 y 2
EN ISO 13857	Seguridad de las máquinas - Distancias de seguridad para prevenir el atrapamiento en los miembros superiores e inferiores
EN 1012-1 EN 1012-2	Compresores y bombas de vacío - Requerimientos de seguridad - parte 1 y 2
EN ISO 2151	Acústica - Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío - Método de ingeniería (Clase de precisión 2)
EN 60204-1	Seguridad de la maquinaria - equipamiento eléctrico de máquinas - parte 1: Requisitos generales
EN 61000-6-1 EN 61000-6-2	Compatibilidad electromagnética (CEM) - norma básica específica de resistencia a interferencias
EN 61000-6-3 EN 61000-6-4	Compatibilidad electromagnética (CEM) - norma básica específica de emisión de interferencias

Fabricante	Persona facultada para elaborar el expediente técnico
	
Dr.-Ing. Karl Busch Director general	Andrej Riwe Redactor técnico

Argentina

Busch Argentina S.R.L.
Santo Domingo 3076
C1293AGN-Capital Federal
Buenos Aires
Tel: +54 11 4302 8183
Fax: +54 11 4301 0896
e-mail: info@busch-vacuum.com.ar

Australia

Busch Australia Pty. Ltd.
30 Lakeside Drive
Broadmeadows, Vic. 3047
Tel: +61 3 93 55 06 00
Fax: +61 3 93 55 06 99
e-mail: sales@busch.com.au

Austria

Busch Austria GmbH
Industriepark Nord
2100 Korneuburg
Tel: +43 2262 / 756 65-0
Fax: +43 2262 / 756 65-20
e-mail: busch@busch.at

Belgium

Busch N.V.
Kruinstraat 7
9160 Lokeren
Tel: +32 9 / 348 47 22
Fax: +32 9 / 348 65 35
e-mail: info@busch.be

Brazil

Busch do Brasil Ltda.
Rod. Edgard Máximo Zambotto, Km 64
13240-000 Jarinu-SP
Tel: +55 11-4016 1400/5277
Fax: +55 11-4016 5399
e-mail: vendas@buschdobrasil.com.br

Canada

Busch Vacuum Technics Inc.
1740, Lionel Bertrand
Boisbriand, Québec J7H 1N7
Tel: +1 450 435 6899
Fax: +1 450 430 5132
e-mail: info@busch.ca

Chile

Busch Chile S. A.
Calle El Roble N° 375-G
Lampa - Santiago
Tel: +56 2 3765136
Fax: +56 2 7387092
e-mail: info@busch.cl

China

Busch Vacuum (Shanghai) Co., Ltd
No.5, Lane 195 Xipu Road
Songjiang Industrial Estate East New Zone
Shanghai 201611 PRC
Tel: +86 (0)21 67600800
Fax: +86 (0)21 67600700
e-mail: busch@busch-china.com

Czech Republic

Busch Vakuum s.r.o.
Pražákova 10
619 00 Brno-Horní Heršpice
Tel: +420 543 42 48 55
Fax: +420 543 42 48 56
e-mail: info@buschpumps.cz

Denmark

Busch Vakuumteknik A/S
Parallevej 11
8680 Ry
Tel: +45 87 88 07 77
Fax: +45 87 88 07 88
e-mail: info@busch.dk

Finland

Busch Vakuumteknik Oy
Sinikellontie 4
01300 Vantaa
Tel: +358 9 774 60 60
Fax: +358 9 774 60 666
e-mail: info@busch.fi

France

Busch France S.A.S.
16, Rue du Bois Chaland
91090 Lisses
Tel: +33 16989 8989
Fax: +33 16989 8958
e-mail: busch@busch.fr

Germany

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Tel: +49 76 22 6 81-0
Fax: +49 76 22 6 81-194
e-mail: info@busch.de

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Niederlassung Nord
Ernst-Abbe-Str. 1-3
25451 Quickborn
Tel: +49 41 06 7 99 67-0
Fax: +49 41 06 7 99 67-77

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Niederlassung West
Nordring 35
64807 Dieburg
Tel: +49 60 71 92 82-0
Fax: +49 60 71 14 71

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Außenstelle Neuenrade
Breslauer Str. 36
58809 Neuenrade
Tel: +49 23 92 50 29 92
Fax: +49 23 92 50 72 11

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Niederlassung Süd-Ost
Gewerbestraße 3
90579 Langenzenn
Tel: +49 91 01 90 25-0
Fax: +49 91 01 90 25-25

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Außenstelle Zella-Mehlis
Am Rain 11
98544 Zella-Mehlis
Tel: +49 36 82 46 92 71
Fax: +49 36 82 46 92 73

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Außenstelle Meitingen-Ostendorf
Grünteweg 8
86405 Meitingen-Ostendorf
Tel: +49 82 71 426-341
Fax: +49 82 71 426-342

Hungary

Busch Vacuum Kft.
Bentonit u. 8
1225 Budapest
Tel: +36 1 207 6135
Fax: +36 1 207 6136
e-mail: busch@busch-vacuum.hu

India

Busch Vacuum India Pvt Ltd.
Plot No. 110, Sector 7
PCNTDA, Bhosari
Pune 411026
Tel: +91 206410 2886
Fax: +91 202711 2838
e-mail: sales@buschindia.com

Ireland

Busch Ireland Ltd.
A10-11 Howth Junction Business Centre
Kilbarrack, Dublin 5
Tel: +353 1 832 1466
Fax: +353 1 832 1470
e-mail: sales@busch.ie

Israel

Busch Israel Ltd.
1 Mevo Sivan Street
Qiryat Gat 82022, Israel
Tel: +972 (0)8 6810485
Fax: +972 (0)8 6810486
e-mail: service_sales@busch.co.il

Italy

Busch Italia S.r.l.
Via Ettore Majorana, 16
20054 Nova Milanese
Tel: +39 0362 370 91
Fax: +39 0362 370 999
e-mail: info@busch.it

Japan

Nippon Busch K.K.
1-23-33, Megumigaoka
Hiratsuka City, Kanagawa
Japan 259-1220
Tel: +81 463-50-4000
Fax: +81 463-50-4004
e-mail: info@busch.co.jp

Korea

Busch Korea Ltd.
248-2, Ichi-ri, Majang-Myun,
Icheon-si, Kyunggi-Do
Tel: +82 31 321 8114
Fax: +82 31 321 8877
e-mail: busch@buschkorea.co.kr

Malaysia

Busch Malaysia Sdn Bhd.
4&6, Jalan Taboh 33/22, Seksyen 33
Shah Alam Technology Park
40400 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan
Tel: +60 3 5122 2128
Fax: +60 3 5122 2108
e-mail: busch@busch.com.my

Mexico

Busch Vacuum Mexico S. de R.L. de C.V.
Tlaquepaque 4865, Los Altos
Monterrey, Nuevo Leon
Mexico 64370
Tel: +52 81 8311-1385
Fax: +52 81 8311-1386
e-mail: info@busch.com.mx

Netherlands

Busch B.V.
Pompmolenlaan 2
3447 GK Woerden
Tel: +31 348-462300
Fax: +31 348-422939
e-mail: info@busch.nl

New Zealand

Busch New Zealand Ltd.
Unit D, 41 Arrenway Drive
Albany, Auckland 1330
Tel: +64 9 414 7782
Fax: +64 9 414 7783
e-mail: sales@busch.co.nz

Norway

Busch Vakuumteknikk AS
Hestehagen 2
1440 Drøbak
Tel: +47 64 98 98 50
Fax: +47 64 93 66 21
e-mail: busch@busch.no

Poland

Busch Polska Sp. z o.o.
Ul. Chopina 27
87-800 Włocławek
Tel: +48 54 2315400
Fax: +48 54 2327076
e-mail: busch@busch.com.pl

Portugal

Busch Ibérica S.A., Sucursal em Portugal
Zona Industrial Norte,
Fracção B, Armazém 2
3750-753 Raso de Travassô - Ageda
Aveiro, Portugal
Tel: +351 234 648 070
Fax: +351 234 648 068
e-mail: geral@buschib.pt

Russia

Busch Vacuum Russia OOO
Kotlyakovskaya str., 6/9
115201 Moscow
Tel: +7 495 6486726
Fax: +7 495 6486724
e-mail: info@busch.ru

Singapore

Busch Vacuum Singapore Pte Ltd
20 Shaw Road
Unit 01-03 Ching Shine Building
Singapore 367956
Tel: +65 6488 0866
Fax: +65 6288 0877
e-mail: busch@busch.com.sg

South Africa

Busch Vacuum South Africa (Pty) Ltd.
Denver
Johannesburg
Tel: +27 11 856 0650/6
Fax: +27 11 856 0625
e-mail: joe.jagger@busch.co.za

Spain

Busch Ibérica S.A.
Pol. Ind. Coll de la Manyà
C/ Jaume Ferran, 6-8
08403 Granollers
Tel: +34 93 861 61 60
Fax: +34 93 840 91 56
e-mail: busch@buschib.es

Sweden

Busch Vakuumteknik AB
Bråta Industriområde
435 33 Mölnlycke
Tel: +46 31-338 00 80
Fax: +46 31-338 00 89
e-mail: info@busch.se

Switzerland

Busch AG
Waldweg 22
4312 Magden
Tel: +41 61 / 845 90 90
Fax: +41 61 / 845 90 99
e-mail: info@buschag.ch

Taiwan

Busch Taiwan Corporation
1F. No. 69, Sec. 3, Beishen Road
Shenkeng Township,
Taipei County 222
Tel: +886 2 2662 0775
Fax: +886 2 2662 0796
e-mail: info@busch.com.tw

Thailand

Busch Vacuum (Thailand) Co., Ltd.
888/30 Moo19, Soi Yingcharoen,
Bangplee-Tamru Road,
Bangpleeyai, Bangplee,
Samutprakarn 10540
Tel: +66 2-382-5428
Fax: +66 2-382-5429
e-mail: info@busch.co.th

Turkey

VAKUTEK
Emlak Kredi Ishani No: 179
34672 Üsküdar-Istanbul
Tel: +90 216 310 0573
Fax: +90 216 343 5126
e-mail: vakutek@ttnet.net.tr

United Kingdom

Busch (UK) Ltd
Hortonwood 30
Telford Shropshire TF1 7YB
Tel: +44 1952 677 432
Fax: +44 1952 677 423
e-mail: sales@busch.co.uk

USA

Busch LLC
516-B Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
Tel: +1 757 463-7800
Fax: +1 757 463 7407
e-mail: marketing@buschusa.com