



**ProVent® – Separador de aceite de MANN+HUMMEL
para la ventilación cerrada y abierta de los gases
del cárter del cigüeñal**



ProVent® – Potente y con muchas ventajas

ProVent®, el nuevo desarrollo en el campo de la ventilación del cárter del cigüeñal de MANN+HUMMEL, ha sido adaptado a la más reciente generación de motores turboalimentados. Frente a las soluciones convencionales en el mercado, ofrece muchas ventajas:

- Separación de aceite altamente eficaz, tanto como sistema abierto como sistema cerrado, con protección óptima del turbocompresor y componentes conectados
- Pérdida de aceite más baja
- Reducción del consumo del aceite de motor en comparación con separadores menos eficientes o sistemas abiertos convencionales sin separador de aceite
- Mantenimiento fácil: No hay que soltar ni aflojar conexiones en caso de cambio de elemento
- Aplicación universal: Idóneo para caudales variables
- Flexibilidad claramente mayor respecto a la elección del lugar de montaje en el compartimento de motor
- Forma de construcción compacta
- Función de seguridad contra presiones del cárter del cigüeñal inadmisiblemente elevadas integrada
- No se requiere energía eléctrica auxiliar
- Costes de funcionamiento mínimos

ProVent® – Una innovación para motores de combustión

Generación de gases "Blow-By"

Debido al mayor tiempo de funcionamiento respecto a los motores de vehículos de turismo, los motores diesel para aplicaciones industriales tienen unas exigencias particulares, respecto a su vida útil y a la eficacia de la ventilación del cárter del cigüeñal, que cada vez adquieren más importancia.

En cada ciclo de trabajo de un motor de combustión

pasan gases de combustión entre los anillos de pistón y el casquillo de rodadura al cárter del cigüeñal. En caso de motores turboalimentados puede penetrar además aire en el cárter del cigüeñal a través de la tubería de retorno del aceite del turbocompresor. Estos gases se denominan en general gases "Blow-By", y originan un aumento inadmisibles de presión en el cárter del cigüeñal sin ventilación.

En caso de los motores de turismos, la legislación vigente en la mayoría de los países dispone que las emisiones de ventilación del cárter del cigüeñal no deben llegar al exterior. Por tanto, el gas "Blow-By" retorna en el caso de los motores de turismos al tramo de aspiración a través de la llamada ventilación del cárter del cigüeñal cerrada, y es quemado. En caso de motores diesel instalados en vehículos

industriales y aplicaciones industriales, la legislación internacional aún no es tan homogénea, de modo que, en estos casos, además de la ventilación del cárter del cigüeñal cerrada, sigue existiendo a menudo la llamada ventilación del cárter del cigüeñal abierta. El gas "Blow-By" aceitoso llega sin ser limpiado a través de una manguera a la atmósfera exterior con todos los efectos secundarios conocidos.

Ventilación del cárter del cigüeñal cerrada

Considerando, o bien, anticipando las futuras prescripciones, desde el punto de vista de aspectos de ensuciamiento del motor, así como por motivos medioambientales, los gases "Blow-By" han de ser filtrados. La ventilación del cárter del cigüeñal cerrada resuelve este problema (ver figura 1). Las impurezas pueden originar dañinas acumulaciones de aceite en el tramo de aspiración a

componentes como el turbocompresor, o, por ejemplo, el refrigerador del aire de admisión. Además conllevan mermas en la potencia del motor, aumentan el consumo de combustible y reducen la vida útil del motor. Para evitar estos efectos no deseados, primero se debe desaceitar y limpiar el gas "Blow-By" en un separador de aceite (9). El aceite del motor separado retorna al

depósito de aceite, con lo cual no se pierde y vuelve a estar a disposición del circuito de aceite. Después de haber limpiado el gas "Blow-By" en el separador de aceite, el mismo pasa por la válvula reguladora de presión (4), cuya tarea es la regulación de la presión del cárter del cigüeñal dentro de los límites permitidos.

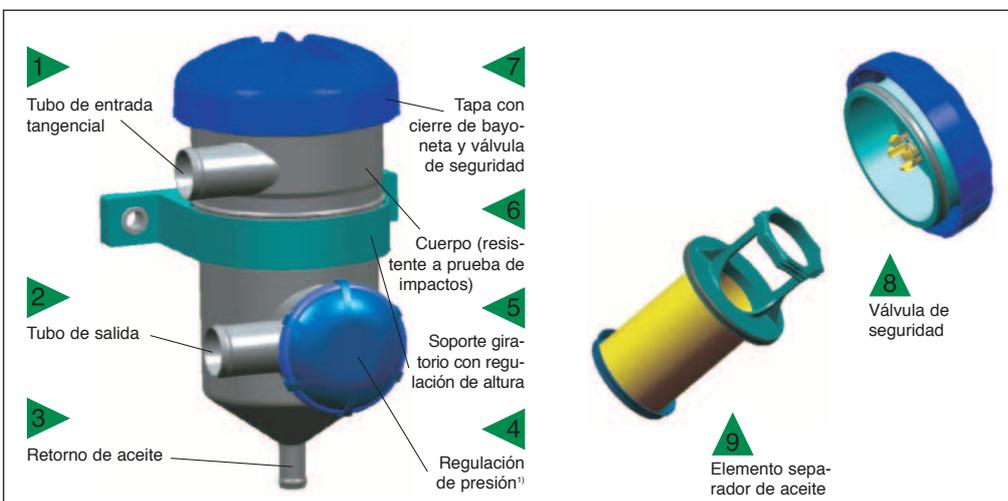


Figura 1: Componentes ProVent®

¹⁾ sólo funciona con sistemas cerrados

Ventilación del cárter del cigüeñal abierta

La regulación de presión del ProVent® no funciona en este caso. El tubo de salida es llevado al exterior. Con esta configuración, en el cárter del cigüeñal se genera una ligera sobrepresión en funcionamiento.

Estructura y funcionamiento de ProVent®

Estructura y funcionamiento de ProVent®

Durante el desarrollo de ProVent® se han adaptado de forma óptima entre sí los aspectos de funcionalidad y diseño. Los componentes, robustos y de alta calidad (ver figura 2), garantizan un rendimiento supremo del sistema en su conjunto:

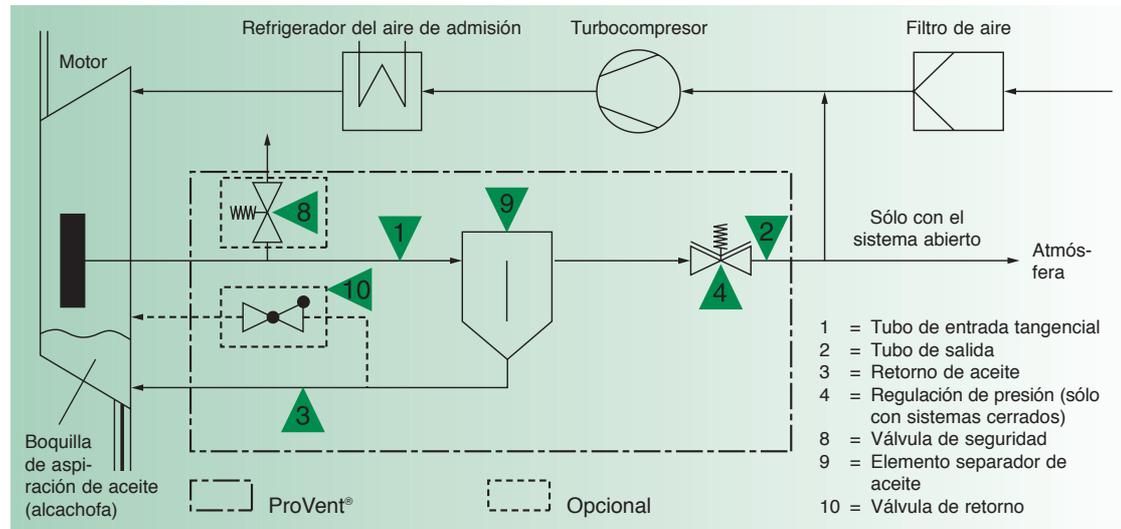


Figura 2: Esquema de la ventilación tanto abierta como cerrada de los gases del cárter del cigüeñal

Separador de aceite (9)

En el marco de un profundo estudio, MANN-HUMMEL ha analizado y comprobado los medios filtrantes más diversos. El medio empleado en el elemento filtrante (9) cumple con las exigencias de calidad más elevadas considerando también criterios económicos. El innovador separador de coalescencia

es capaz de reducir el contenido de aceite residual contenido en los gases "Blow-By" a unos valores extremadamente bajos. Este separador aprovecha todo el espectro de partículas contenidas en el aceite ofreciendo un funcionamiento óptimo en cada momento de la separación. De este

modo, ProVent® está perfectamente preparado para cumplir las exigencias de las más recientes generaciones de motores. El mantenimiento del separador de aceite se realiza según las instrucciones de servicio y mantenimiento, o bien, según las indicaciones del fabricante del motor.

Regulación de presión (4)

En caso de sistemas cerrados, la regulación de presión de ajuste individual mantiene constante la presión del cárter del cigüeñal, independientemente de la presión de aspiración. El nivel de presión conseguido varía sólo en función del volumen de "Blow-By" (ver figura 3). Incluso con una depresión

de aspiración variable y cambios del volumen de "Blow-By", la presión del cárter del cigüeñal se mantiene dentro de una estrecha banda definida previamente. La regulación de presión no funciona con sistemas ProVent® abiertos.

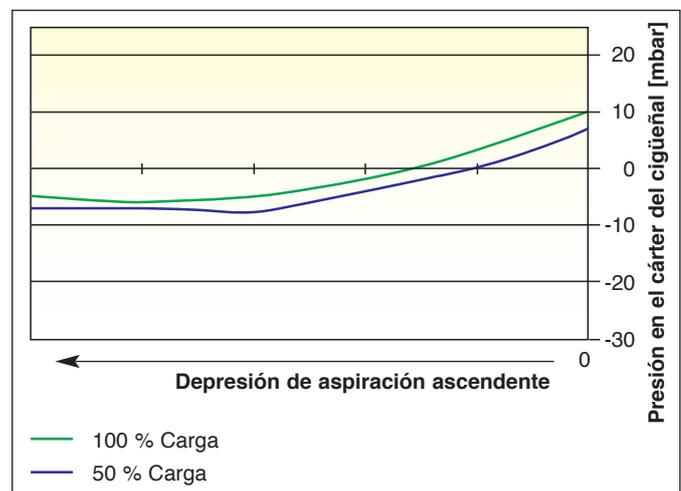


Figura 3: Curva de regulación de presión

Estructura y funcionamiento de ProVent®

Cuerpo (6)

Para proteger el motor frente a sobrepresiones excesivas en el cárter del cigüeñal, el ProVent® debe producir una mínima resistencia de paso. Unas secciones transversales de conexión de generosas dimensiones, y la optimización técnica del flujo simulado durante varias fases del diseño proporcionan una resistencia optimizada, a pesar de la compacta forma constructiva conseguida.

Válvula de seguridad (8)

En caso de fallo de los demás componentes de seguridad se ha integrado una válvula de derivación en la tapa para proteger el motor frente a un aumento de presión no admisible. Si el motor está equipado con un control de presión del cárter y, tras acuerdo previo con

MANN+HUMMEL, se configura la válvula de derivación para una presión de apertura superior a la presión de reacción del control de presión en el lado del motor. La válvula de derivación está tarada en fábrica de forma estándar a una presión de reacción de 50 mbar.

Instalación y montaje de ProVent®

Conexión del tubo al motor

Tubo de entrada (1)

Los gases alcanzan ProVent® a través de la entrada. Los posibles puntos de toma del gas "Blow-By" deben encontrarse en una zona con una proporción de aceite baja. Se trata de zonas, en las que no se encuentran piezas móviles y no existe aceite proyectado como, por ejemplo, las zonas superiores del cárter del

cigüeñal o la tapa de culata. Gracias a su entrada tangencial, una gran parte del aceite contenido en los gases "Blow-By" es ya separado y puede volver directamente al depósito (3). El gas "Blow-By" pasa por el separador de aceite (9), y el aceite restante separado vuelve también a través del retorno de aceite (3) al depósito de aceite del motor. El gas "Blow-By" limpio pasa por la regulación de presión (4) y sale del

ProVent® a través del tubo de salida (2).

Tubo de salida (2) en caso del sistema cerrado

Se conecta la salida (2) al tramo de aspiración del motor. Frente a sistemas convencionales, en caso de Pro Vent® el lugar de instalación prácticamente no depende de la depresión de aspiración en la salida (2). Se obtiene una gran flexibilidad

respecto a la posición de instalación en el motor. La depresión producida por la aspiración durante el funcionamiento aspira el gas "Blow-By" a través de ProVent® y retorna el gas "Blow-By" limpio al tramo de aspiración del motor.

Tubo de salida (2) en caso del sistema abierto

El gas "Blow-By", ya filtrado, es expulsado a la atmósfera.

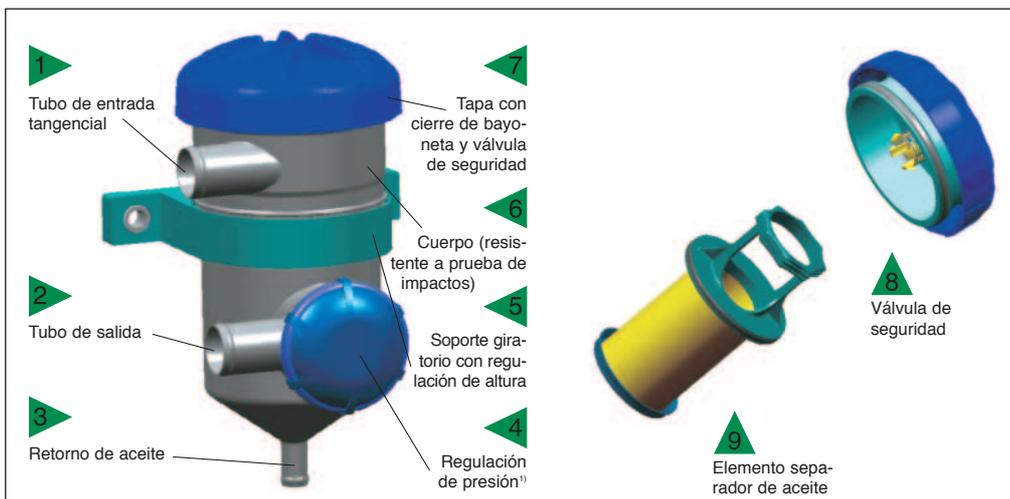


Figura 4: Componentes ProVent®

¹⁾ sólo funciona con sistemas cerrados

Instalación y montaje de ProVent®

Retorno de aceite (3)

Se conecta el tubo (3) al depósito aceite a través de una tubería de drenaje. Por principio, existen dos posibilidades de conexión:

1. Debajo del nivel de aceite:

El retorno de aceite (3) es conectado a través de una tubería de drenaje debajo del mínimo nivel de aceite admisible en el depósito de aceite. Según el principio de los vasos comunicantes, existe el mismo nivel de

aceite en el depósito de aceite que en la tubería de drenaje. Este recipiente de aceite funciona como un sifón de modo que, al realizar la aspiración a través del tubo (2), se conduce el gas "Blow-By" a través del separador de aceite (9). Durante el funcionamiento, en el recipiente de aceite existe la misma depresión que en el separador de aceite. Frente a las soluciones convencionales, esta depresión de aspiración ha quedado reducida por unas medidas constructivas de tal

modo, que la altura de la columna de aceite en la tubería de drenaje será por tanto baja durante el funcionamiento. Como consecuencia, la tubería de drenaje sólo necesita considerar una baja altura de la columna de aceite, proporcionando más posibilidades de instalación en el motor.

2. Encima del nivel de aceite:

Para esta variante de conexión se requiere la válvula de retroceso opcional (ver figura 7). Esta válvula debe

instalarse en la tubería de drenaje lo más cerca posible del motor. Durante el funcionamiento se va acumulando el aceite separado encima de la válvula de retorno (10), que se mantiene cerrada mediante la depresión de aspiración existente en el cárter del ProVent®. El aceite del motor separado vuelve al depósito de aceite, cuando el peso de la columna de aceite es superior a la presión de cierre, o bien, después de desconectar el motor.

Soporte (5)

El cárter puede girarse alrededor de su eje longitudinal antes del montaje en el soporte (5) en 12 posiciones engatillables (ver figura 6) de modo que se puedan posicionar de forma óptima la entrada (1) y la salida (2). Gracias a esta flexibilidad, Pro Vent® puede fácilmente adaptarse a las condiciones de motor existentes.



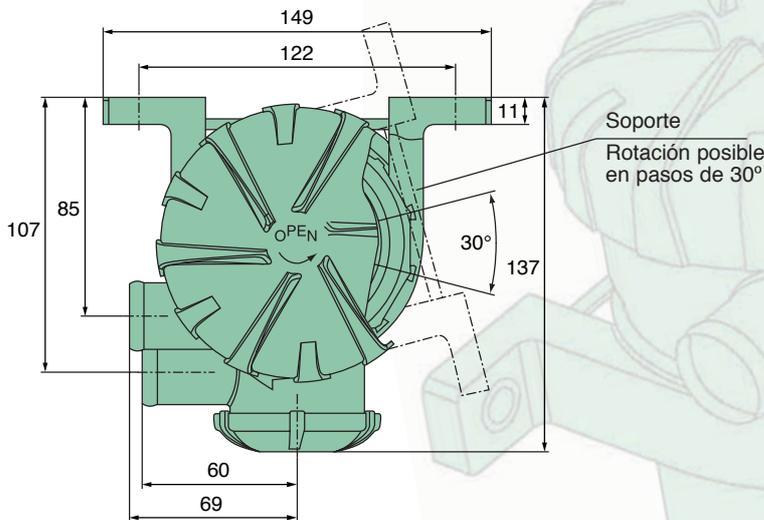
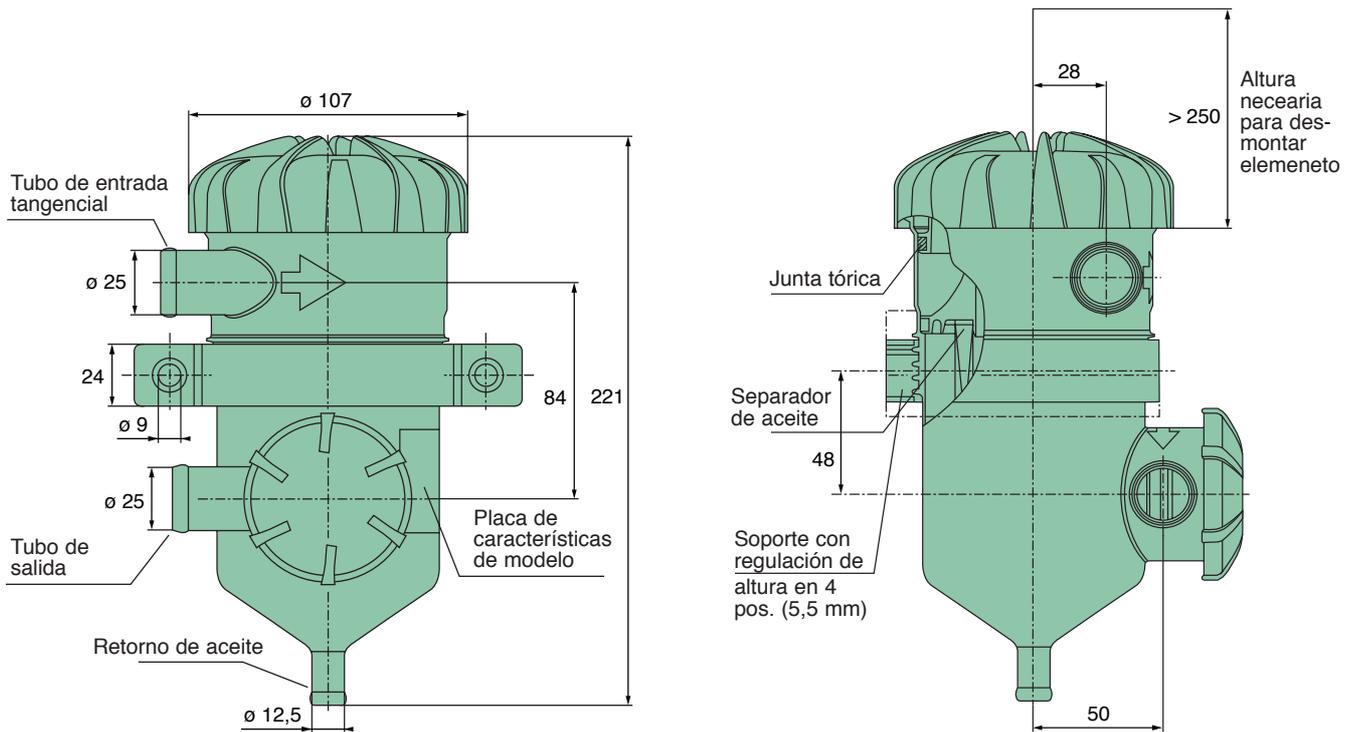
Figura 5: Vista desde arriba del cárter con diferentes posiciones del tubo

En MANN+HUMMEL estaremos encantados de poder asesorarle sobre las aplicaciones de ProVent®.



Figura 6: Válvula de retorno

Datos técnicos



Especificaciones de ProVent® 200

Valor orientativo para el empleo de ProVent® ¹⁾	Hasta aproximadamente 350 kW: 1 unidad; hasta aproximadamente 700 kW: 2 unidades
Caudal de gases "Blow-By"	Máx. 200 l/min
Posición de instalación	Vertical
Inclinación permitida	45° en todos los sentidos
Temperatura ambiente admisible	-35 °C a 120 °C, puntas de hasta 140 °C
Montaje mediante atornillado en el bloque de motor	2 x M8
Material del cárter, tapa roscada con soporte	PA6 GF 30
Resistencia contra	Combustibles, aceite del motor, producto de limpieza en frío, etc.
Versión estándar completa	Número de pedido 39 310 70 550
Elemento separador de aceite	Número de pedido 39 310 50 950
Membrana antirretorno	Número de pedido 24 008 43 621
Junta tórica	Número de pedido 23 079 32 101

¹⁾ En caso de desconocer otros parámetros de configuración

Manual de instrucciones

Serie 39 310 70 550

1. Prólogo

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas en ProVent® o modificaciones de contenido en el presente manual de instrucciones.

Este manual de instrucciones sirve para familiarizarse con el ProVent® y aprovechar todas sus utilidades usándolo correctamente.

Este manual de instrucciones contiene la información necesaria para utilizar los componentes o piezas de forma segura, correcta y

económica. El cumplimiento de las indicaciones contribuye a evitar riesgos, costes de reparación y periodos de inoperatividad, así como a incrementar la fiabilidad y vida útil de los productos MANN.

Cualquier persona encargada de manipular el ProVent® debe tener acceso a este manual de instrucciones.

Además, si fuera necesario, deben complementarse las presentes instrucciones mediante las disposiciones

nacionales existentes sobre la prevención de accidentes y la protección medioambiental (principalmente acerca de la eliminación de piezas desmontadas).

Además de las instrucciones del manual, deberá respetar la normativa legal vigente en su país con respecto al campo de aplicación, prevención de accidentes laborales y normas técnicas homologadas para garantizar una forma de trabajo segura y profesional.

2. Seguridad

2.1 Señales y símbolos de aviso

Este símbolo aparece en todos aquellos apartados del manual de instrucciones que afectan a su seguridad. En caso de incumplimiento pueden producirse situaciones peligrosas para las personas.



Este símbolo aparece en todos aquellos puntos y zonas que deberá tener cuenta para evitar daños materiales o incluso el deterioro completo de los componentes de la instalación.



Este símbolo advierte acerca de indicaciones que deben cumplirse fielmente a fin de garantizar un funcionamiento económico y sin anomalías.



Manual de instrucciones

Serie 39 310 70 550

2.2 Uso previsto

El ProVent® ha sido fabricado según los conocimientos técnicos más avanzados y conforme a la normativa técnica. No obstante, la seguridad en el funcionamiento de los grupos conectados puede verse afectada cuando:

- el ProVent® se utilice de forma inadecuada,
- se cambian las condiciones de servicio,

- se realizan alteraciones en el aparato sin consultar previamente al fabricante,
- no se realizan las tareas de mantenimiento y puesta a punto necesarias.

¡Utilizar ProVent® únicamente en perfecto estado, así como para su uso previsto según su configuración técnica, con plena consciencia de seguridad y de los peli-

gros, cumpliendo en todo momento las instrucciones de servicio! ¡Reparar inmediatamente aquellas averías que puedan afectar directamente a la seguridad!

Para una utilización correcta es imprescindible respetar las indicaciones del manual de instrucciones y cumplir las normas de inspección y mantenimiento.

El fabricante del filtro declina toda responsabilidad de los peligros derivados de los medios a filtrar. Esto se aplica en especial para el tratamiento de sustancias perjudiciales para la salud. El explotador o propietario de ProVent® es el responsable de que la instalación disponga de los dispositivos de seguridad necesarios y previstos por la ley.

2.3 Seguridad de servicio

Debe prohibir cualquier forma o hábito de trabajo que pueda mermar la seguridad en el funcionamiento del ProVent®.

Queda prohibida cualquier cambio o modificación por cuenta propia en el ProVent®. **Además se extinguirá a efectos inmediatos la garantía del fabricante.**

Mantener legibles todas las indicaciones y señales del ProVent®.

3. Descripción

El ProVent® es un sistema de ventilación que se compone esencialmente de una caja con una válvula incorporada para regular la presión, una tapa con una válvula de derivación, un separador de aceite y un soporte.



4. Instalación

El ProVent® se puede colocar en doce diferentes posiciones a intervalos de 30° y su altura cuenta con cuatro niveles en el soporte.

- Abrir la fijación.
- Colocar el ProVent® en la posición deseada.
- Cerrar la fijación.

- Montar el soporte del ProVent® en posición vertical.
Par de apriete: 9 ± 2 Nm.
- Conectar las mangueras en los tubos de entrada, salida y retorno de aceite y fijarlas mediante abrazaderas.

Manual de instrucciones

Serie 39 310 70 550

5. Mantenimiento

Realizar las labores de mantenimiento únicamente con el motor desconectado. ¡No conectar el motor nunca sin el separador de aceite y la tapa!



Riesgo de sufrir quemaduras: ¡puede salir aire muy caliente! La caja, la tapa y las mangueras o tubos pueden calentarse mucho!



El mantenimiento del ProVent® consiste básicamente en la sustitución del separador de aceite.

Para garantizar un funcionamiento seguro es recomendable proteger el ProVent® de la suciedad (p. ej. con una chapa o tapa antisalpicaduras).

Revisar con regularidad si el ProVent® está deteriorado o tiene suciedad en su parte exterior.

¡No está permitido utilizar aparatos limpiadores de alta presión para limpiarlo, puesto que podría dañar las válvulas y penetrar agua en el circuito de aceite!



5.1. Intervalos de mantenimiento

El separador de aceite debe sustituirse según indica el fabricante o como máximo tras 1000 horas de servicio.

Los intervalos de mantenimiento deberán reducirse en función de la utilización del aparato. Si durante el funcionamiento normal con la junta (figura 4, ilustración 8) en perfecto estado sale aceite por la válvula de derivación de la tapa, significa que el separador de aceite está agotado y es imprescindible cambiarlo por uno nuevo.



5.2. Desmontaje del separador de aceite

- Girar la tapa aprox. media vuelta hacia la izquierda y retirarla. Si no fuera posible girar la tapa porque está dura sírvese de una herramienta (p. ej. un destornillador) para apoyarla en la tapa (véase el esquema).
- Retirar el separador de aceite extrayéndolo hacia arriba y desecharlo respetando la normativa de eliminación de residuos vigente.

5.3. Montaje

- Limpiar la caja, la tapa y la junta (pos. 2, esquema de la oferta) y la zona de la junta.
- Comprobar si la junta está dañada y aplicarle después un poco de aceite para motores. Cambiar las juntas dañadas o deformadas por otra nueva.
- Introducir el separador de aceite nuevo en la caja, con una junta nueva engrasada con un poco de aceite, hasta hacer tope
- Colocar la tapa y girarla hacia la derecha hasta encajar.



6. Datos técnicos/Lista de piezas de repuesto

véase la página 7

Configuración de ProVent®

Fax:

MANN+HUMMEL IBÉRICA, S.A.
División de Filtros Industriales
C/Santa Fé, s/n
50014 Zaragoza
E-Mail: mhes_fi@mann-hummel.com

Copiar-Rellenar-Remitir por fax
Número de fax +34 – 976 720 235

■ **Indicaciones necesarias:** MANN+HUMMEL necesita los siguientes datos para la configuración de ProVent®

- Fabricante del motor:
- Tipo de motor:
- Número de cilindros:
- Cilindrada [l]:
- Potencia [kW]:
- Caudal de gases "Blow-By" [l/min]:
- Presión del cárter del cigüeñal admisible mínima/máxima [mbar]:
- Depresión de aspiración disponible en el tubo de aspiración (1) a régimen de ralentí, a carga del 50%/100% [mbar]:
.....
- Espacio constructivo disponible:
- Indicaciones opcionales (en caso de estar disponibles):
- Contenido de aceite en los gases "Blow-By" en la entrada de ProVent® [g/h]:
- Contenido de aceite admisible en la salida de ProVent® [g/h]:

Empresa

Nombre

Departamento

Calle

CP/localidad

País

Número de teléfono

Teléfono móvil

Fax

E-Mail

El grupo empresarial MANN-HUMMEL

El grupo empresarial MANN+HUMMEL es un consorcio de empresas que cuenta con aprox. 9.000 empleados repartidos en 41 centros. La empresa se dedica al desarrollo, producción y comercialización de productos de alta tecnología para componentes de la industria automovilística, tales como sistemas para filtrar aire, sistemas de aspiración, sistemas para filtrar sustancias líquidas y filtros para el habitáculo y elementos filtrantes para la reparación y mantenimiento de turismos. Nuestra gama de productos incluye filtros industriales, equipos para filtrar y aparatos para la manipulación de las sustancias para la industria dedicada a la fabricación de maquinaria, a los procesos industriales y al acabado industrial. Los clientes de MANN+HUMMEL proceden de muy diversos sectores, entre los que cabe destacar el suministro a primeros equipos de muchos fabricantes de automóviles.

Sector empresarial: Equipamiento de vehículos

Sistemas de filtros de aire

- Sistemas de filtros de aire y sus componentes
- Componentes de los conductos de aire
- Sistemas de ventilación de la caja del cigüeñal y componentes auxiliares
- Silenciador de banda amplia
- Symposer

Sistemas de aspiración o admisión

- Sistemas y módulos de aspiración o admisión
- Componentes para regular la turbulencia de aire y el mando variable del sistema "tumble"
- Turbocargador secundario

Sistemas de filtros de líquidos

- Filtros de aceite y sistemas de filtros de aceite
- Centrifugadoras de aceite
- Filtros de carburantes y sistemas de filtros para carburantes

Otras piezas y componentes importantes del motor

- Tapas de culata
- Cubiertas para la cavidad del motor
- Depósitos para líquidos
- Piezas de plástico para la cavidad del motor

Sector empresarial: Elementos filtrantes y sistemas para filtros industriales

Filtro para automóviles

- Elementos filtrantes para aire y líquidos
- Filtros de partículas para el habitáculo
- Cajas de desecantes
- Filtros para aceites y combustibles
- Separadores de neblina de aceite

Filtros Industriales

- Filtros de aire y de líquidos para motores de combustión, de maquinaria agrícola y para la construcción
- Elementos separadores de aceite
- Filtros para el habitáculo

Sector empresarial máquinas industriales y componentes

ProTec

- Instalaciones, aparatos y sistemas para la manipulación y preparación de los materiales en la industria química, de los plásticos, del caucho y del reciclaje

HYDROMATION

- Instalaciones y aparatos para filtrar líquidos de tratamiento en la producción mecánica
- Instalaciones de tratamiento de virutas y sistemas de transporte de virutas

