



# CONTROL DE CORROSIÓN



Clean air solutions

# CONTROL DE CORROSIÓN ELECTRONICA SENSIBLE

La automatización se utiliza en empresas fabricantes de todo el mundo. Muchas industrias dependen completamente de equipos de control electrónicos y eléctricos para la operación segura y eficiente de procesos de fabricación complejos y valiosos. En ciertas industrias pesadas, es probable que el aire externo del entorno de la instalación esté contaminado con gases ácidos.

Estos gases se originan a partir de las materias primas utilizadas durante el proceso o mediante productos químicos agregados al mismo. Las industrias donde estos gases están presentes con mayor frecuencia son: petróleo y gas, pulpa y papel, minería y refinación de metales y tratamiento de aguas residuales.

En las instalaciones de petróleo y gas, los gases ácidos surgen de las impurezas de azufre presentes en el petróleo crudo. En las instalaciones de pulpa y papel, los contaminantes surgen de los químicos utilizados para digerir y blanquear la madera y otros materiales a base de celulosa para el proceso de fabricación de pulpa.

Entre los ejemplos de gases ácidos se incluyen el sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ), el dióxido y trióxido de azufre ( $SO_2$ ,  $SO_3$ ), el cloro ( $Cl_2$ ), el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y el fluoruro de hidrógeno (HF). Todos estos gases son corrosivos para los equipos de control electrónicos y eléctricos.

Si no se toman medidas para proteger los activos de control, la consecuencia probable será una avería no programada causada por un fallo del equipo. El tiempo de inactividad del proceso es costoso y erosiona los presupuestos de beneficios y mantenimiento.

La degradación de los equipos de control eléctrico por gases corrosivos es un efecto bien conocido. De hecho, prácticamente todos los fabricantes de equipos electrónicos/eléctricos sensibles especifican las condiciones ambientales requeridas para sus equipos como parte de las condiciones de garantía. Estas especificaciones establecen límites para la temperatura, la humedad relativa y los contaminantes químicos, ya que todos influyen en la tasa de corrosión.

Muchos componentes electrónicos individuales tienen cierta protección contra agentes corrosivos debido al hecho de que están encapsulados dentro de un cuerpo hermético de plástico o resina. Los componentes más susceptibles a daños son las placas de circuito impreso (PCB), los contactos expuestos y los conductores eléctricos.

Existen varias técnicas establecidas para la producción de PCB. Se diferencian en términos de coste, planitud superficial, vida útil y resistencia a la corrosión. El método que está ganando más popularidad tras la introducción de la legislación RoHS (restricción de sustancias peligrosas) que requirió la eliminación del plomo de la soldadura o „Plata de inmersión“ (iAg o IM Ag). En este método, las pistas de cobre en la PCB se recubren con una capa delgada de plata (<0.25 micras) antes de agregar los componentes integrados. Sin embargo, los bordes expuestos de la sub-pista de cobre y el recubrimiento de plata son susceptibles a la corrosión.

La filtración molecular mediante técnicas de adsorción es el método aceptado por la industria para eliminar los agentes corrosivos del aire.

## ISA clasificación de ambientes reactivos (ANSI/ISA 71.04-2013)

NIVEL DE REACTIVIDAD DEL COBRE		G1 (LEVE)	G2 (MODERADO)	G3 (INTENSO)	GX (SEVERO)
		< 300	< 1,000	< 2,000	> 2,000
GRUPO	GAS	CONCENTRACIÓN DE GAS (Partes por Billón)			
A	Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	< 3	< 10	< 50	50
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	< 10	< 100	< 300	300
	Trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> )				
	Cloro (Cl <sub>2</sub> )	< 1	< 2	< 10	10
	Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	< 50	< 125	< 1,250	1,250
B	Fluoruro de hidrógeno (HF)	< 1	< 2	< 10	10
	Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	< 500	< 10,000	< 25,000	25,000
	Ozono (O <sub>3</sub> )	< 2	< 25	< 100	100

Reimpreso con permiso de ANSI / ISA-71.04-2013, copyright © ISA 2013

# ESTÁNDARES APLICABLES PARA EL CONTROL DE CORROSIÓN

Existen dos normas comúnmente referenciadas que clasifican las condiciones ambientales en relación con el despliegue y la fiabilidad de los equipos electrónicos:

1. ANSI/ISA -71.04-2013.
2. IEC 60721-3-3

ANSI/ISA-71.04-2013 es el más popular y se centra en los contaminantes en el aire y las tasas observadas de corrosión para metales de cobre y plata. IEC 60721-3-3 clasifica las condiciones ambientales en función de varios parámetros, como las condiciones climáticas, los contaminantes biológicos y químicos y los efectos mecánicos.

ANSI/ISA-71.04-2013 define 4 clases de calidad del aire que se relacionan con diferentes tasas de reactividad o corrosión de cobre y plata. Estos son; G1 Leve, G2 Moderado, G3 Intenso y GX Severo. La mayoría de los fabricantes de equipos originales requieren la provisión

de condiciones leves G1 como parte de sus condiciones de garantía, ya que el estándar establece para la clase G1 que „la corrosión no es un factor para determinar la confiabilidad del equipo“. El aire ambiental externo en algunas industrias de procesos pesados se clasificará habitualmente como GX Severo.

Como referencia, la norma tabula concentraciones de diferentes gases que corresponden aproximadamente a las 4 categorías de reactividad del cobre. Vale la pena señalar que se requieren concentraciones extremadamente bajas de algunos agentes para lograr condiciones leves G1. Por ejemplo, a una humedad relativa =/ < 50%, la concentración de sulfuro de hidrógeno debe ser < 3 partes por billón (ppb) para lograr condiciones G1 y la concentración solo necesita elevarse a > 50 ppb para lograr condiciones GX.

Se sabe que los niveles ambientales externos de sulfuro de hidrógeno en el

aire en algunas instalaciones industriales probablemente excedan 1 parte por millón (ppm).

Aunque la norma indica concentraciones de gases individuales que corresponden libremente a las 4 clases de corrosividad, estos tienen que ser tratados con precaución. Si hay múltiples gases en el aire, puede haber un efecto sinérgico en la tasa observada de corrosión que es difícil de cuantificar. Como consecuencia, la supervisión in situ de uno o varios gases puede no predecir o explicar por sí misma la corrosión de la plata y el cobre.

La información anterior define el requisito de filtración molecular efectiva. Se puede entender fácilmente que reducir las concentraciones de gas de los niveles de ppm (partes por millón) a niveles muy bajos de ppb (partes por billón) requerirá una filtración molecular de muy alta eficacia y dispositivos que no se vean comprometidos por fugas internas o derivaciones.

# FILTRACIÓN MOLECULAR

## RESUMEN DE SOLUCIONES

Las salas donde se instalan equipos de control eléctricos y electrónicos se ventilan mediante aires acondicionados de temperatura y humedad para alcanzar las condiciones ambientales requeridas bajo las condiciones de garantía impuestas por los fabricantes de equipos.

El aire de suministro o de reposición se tomará de un lugar externo y en ciertas industrias de proceso que el aire puede estar muy contaminado con agentes corrosivos dañinos, por ejemplo, gases ácidos. Si estos gases no se eliminan antes de que el aire entre en la sala, el equipo de control será susceptible a daños y, en última instancia, a fallos debido a la corrosión.

Los gases se pueden eliminar mediante filtración molecular. Las concentraciones de gas en el aire de entrada pueden ser altas; tal vez decenas de partes por millón (ppm). Sin embargo, los términos de garantía del fabricante se requieren concentraciones de gas en la sala de

rango muy bajo de partes por billón (ppb). Por lo tanto, está claro que el filtro debe funcionar con una eficacia muy alta sobre una sola etapa.

El filtro Camfil VDBs está diseñado específicamente para este propósito. El aire de reposición, que puede representar hasta el 40% de la tasa total de ventilación de la sala, se utiliza para presurizar positivamente la sala de control para evitar la entrada de gases fugitivos.

El nivel de presurización puede verse comprometido por la apertura innecesaria de puertas y ventanas, fugas debido a defectos de construcción y fugas en los puntos de entrada de servicio. Para proporcionar protección adicional contra los gases fugitivos, se puede instalar filtración molecular adicional en el sistema de aire de retorno / recirculación.

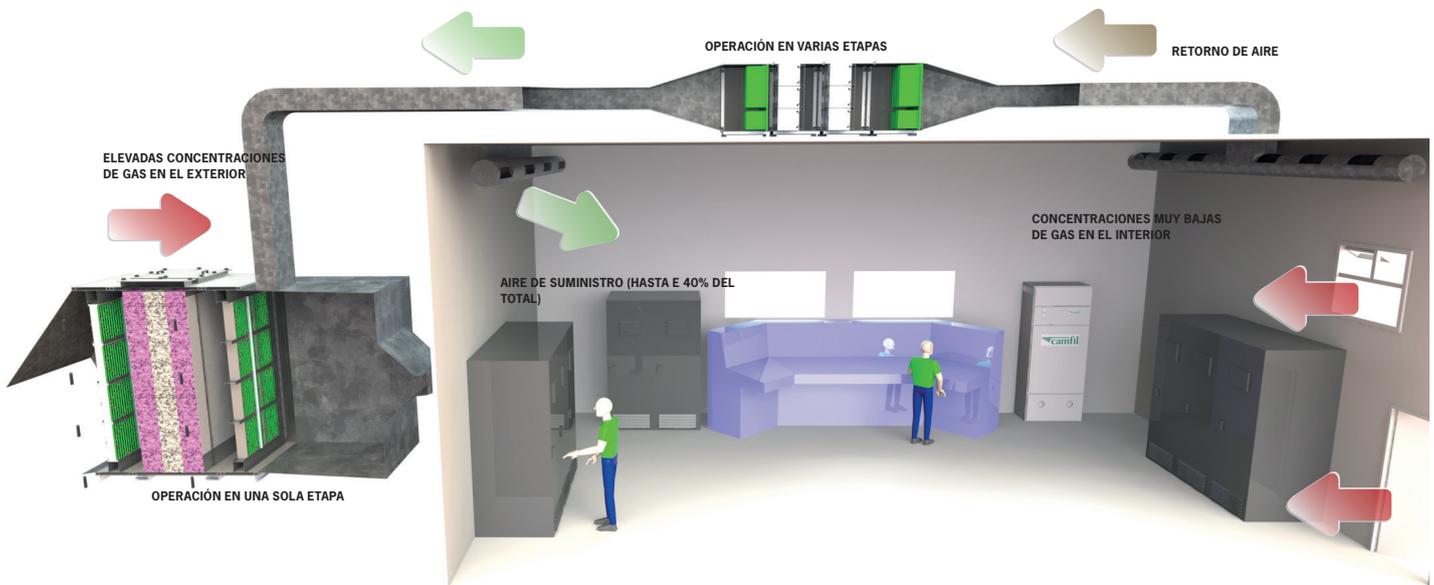
Las concentraciones de gases son mucho más bajas en el aire de retorno

y un filtro funcionará sobre una base de varias etapas. Una solución de filtración de servicio más ligero que la utilizada en el sistema de aire de reposición será apropiada. El Housing de Camfil PSSA equipado con módulos de filtro CamCarb VG está diseñado para esta aplicación.

Una solución alternativa de filtración molecular utilizaría housings PSSA y Camcarb VG tanto en los sistemas de aire de suministro como de retorno. Los módulos VG300 de servicio más pesado deben seleccionarse para el aire de suministro, y los módulos VG440 de servicio más ligero deben utilizarse en el aire de retorno.

Esta metodología se puede emplear cuando las concentraciones externas de gas se consideran de naturaleza baja a moderada o intermitente. Para tratar múltiples gases o para proporcionar una vida útil aceptable, podría ser necesario utilizar más de 1 etapa de los módulos VG300 en el aire de suministro.

# SISTEMA DE FILTRACIÓN Y VENTILACIÓN EN SALA DE CONTROL TÍPICA



Filtro VDBs en aire de suministro y filtro PSSA con módulos CamCarb VG en el aire de retorno

# SISTEMA DE FILTRACIÓN Y VENTILACIÓN EN SALA DE CONTROL ALTERNATIVA



Filtro PSSA multietapa con módulos VG300 en aire de suministro y filtro PSSA con módulos VG440 en el aire de retorno

# PROCARB SOLUCIONES DE FILTRACIÓN MOLECULAR

La familia Camfil ProCarb de filtros moleculares está diseñada para aplicaciones industriales y proporciona...

*“Los niveles más altos de rendimiento en aquellas aplicaciones en las que la fiabilidad y eliminación de gases*

*corrosivos, gases tóxicos y olores son esenciales para la seguridad operativa y el cumplimiento normativo.”*

El diseño y la construcción inherentemente libres de fugas, las medias filtrantes adecuadas y el tiempo de contacto

extendido garantizan los niveles más altos de eficacia de eliminación y la mayor vida útil posible, incluso en configuraciones de una etapa que aportan altas concentraciones de gas

## PROCARB FILTRO DE LECHO PROFUNDO HORIZONTAL (VDBs)

El filtro VDB es una solución robusta para eliminar gases corrosivos de los sistemas de aire de suministro (reposición) con una eficacia muy alta en una sola etapa. Los filtros contienen paredes verticales de medios de filtración molecular que se retienen entre pantallas perforadas. El aire pasa horizontalmente a través de los filtros.

La gama de tamaños estándar se adapta a caudales de aire que abarcan desde 1000 m<sup>3</sup>/h hasta 25.000 m<sup>3</sup>/h. Dependiendo del caudal de aire, los filtros pueden configurarse con hasta 3 camas multimedia separadas en serie. Esto permite combinar diferentes medias filtrantes en una configuración en capas (no combinada) para el tratamiento de mezclas de contaminantes complejos de la manera más rentable. Los prefiltros y postfiltros se incorporan fácilmente en el housing para proporcionar una solución de filtración total en una sola unidad. Los filtros VDB son seguros y fáciles de instalar. Son completamente pasivos en funcionamiento y requieren poco o ningún mantenimiento rutinario más allá de cambiar los filtros y las medias filtrantes.

Los ventiladores y los variadores de velocidad se pueden incorporar de manera opcional.



Procarb VDBs



Una unidad VDBs- P con pre y post-filtración integrada.



Vista de la unidad de tipo "F" sin pre filtros ni etapas de filtración.



Una unidad VDBs- F con 3 etapas de filtración, incluyendo prefiltración y filtración terminal integrada.



Una unidad VDBs- F mostrando un corte de la unidad con 2 etapas de filtración



Detalle de placa deslizadora en VDBs-F. La placa se utiliza para liberar y controlar la salida de medias filtrantes gastadas durante el procedimiento de servicio.

CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS PARA EL CONSUMIDOR
Gran tiempo de contacto para garantizar un uso óptimo de las medias filtrantes y una larga vida útil.	Menor coste posible del ciclo de vida (LCC) y mayor protección de los activos de producción.
Diseño inherentemente libre de fugas.	Eficacia de eliminación extremadamente alta.
Prefiltros y filtros integrados.	Huella compacta e instalación conveniente de una sola pieza de equipo.
Panel sandwich con aislamiento.	Control interno de la temperatura y menor riesgo de condensación.
Disposición de varios lechos filtrantes.	Capacidad para apuntar a múltiples gases utilizando diferentes tipos de medias.
Piezas de contacto de soporte de acero inoxidable de calidad 316.	Resistente a la corrosión e instalación duradera.
Medidores de pérdida de carga magnaheliclos para todas las etapas de filtración.	Fácil de establecer las condiciones de los prefiltros y postfiltros y de las medias filtrantes.

# PROCARB FILTRO DE LECHO HORIZONTAL (HDB)

El filtro HDB es una solución robusta para eliminar gases corrosivos de sistemas de aire de reposición con una eficacia muy alta en una sola etapa. Los filtros contienen lechos filtrantes horizontales con medias moleculares que se retienen en la parte superior de una pantalla perforada horizontal.

El aire pasa verticalmente a través del lecho filtrante. La dirección normal del flujo de aire es hacia arriba, pero

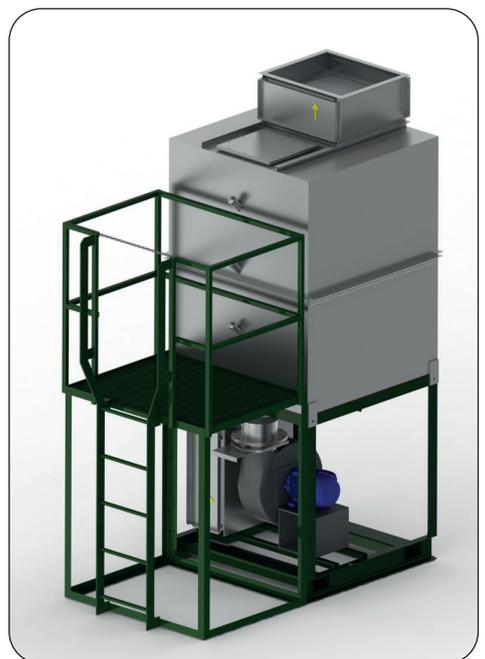
esta disposición se puede invertir en algunas aplicaciones. Los filtros utilizan un lecho filtrante muy profundo y son particularmente adecuados para aplicaciones que combinan caudales de aire bajos a moderados y concentraciones de contaminantes relativamente altas.

La gama de tamaños estándar se adapta a caudales comprendidos entre 500 m<sup>3</sup>/h y 5.000 m<sup>3</sup>/h. Los prefiltros y postfiltros se pueden incorporar mediante la adición de

una carcasa atornillada para proporcionar una solución de filtración total.

Los filtros HDB son seguros y fáciles de instalar. Tienen un funcionamiento totalmente pasivo y requieren poco o ningún mantenimiento de rutina más allá de cambiar los filtros y las medias filtrantes.

Los ventiladores y los variadores de velocidad se pueden incorporar como opciones.

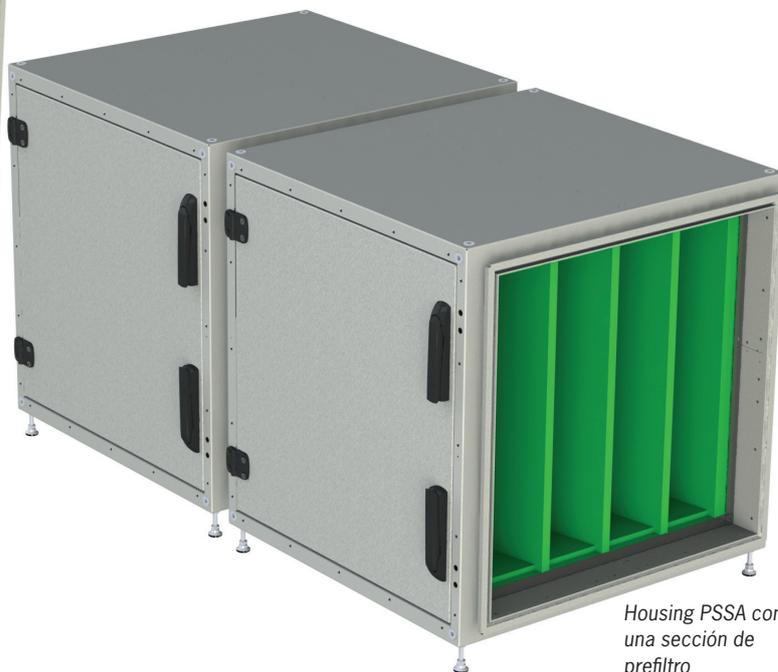


Varias imágenes de filtros HDB que muestran: ventilador, escalera de acceso y plataforma, medidores Magnahelic, prefiltros y postfiltros, 3 puertos de muestreo de medios y mirilla (para usar con CamPure 4, 8, 9, 10).

CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
Tiempo de contacto muy largo para optimizar el uso y la vida útil de las medias	Seguridad de obtener un alto nivel de protección de los equipos/entorno aguas abajo
Fácil retirada por gravedad de la media gastada. Fácil regulación del flujo de la media	No es necesario disponer de un costoso equipo de vacío para cambiar la media
Puede utilizarse en combinación con cualquier media de filtración (de una o varias capas)	Capacidad para tratar gases específicos
Piezas de contacto con el aire de aluminio 6061 T-6 o de acero inoxidable de grado 316, según la aplicación	Resistente a la corrosión
Marco de soporte de acero pintado	Soporte robusto
Diseño intrínsecamente libre de fugas <sup>o</sup>	Rendimiento de alta fiabilidad
Media sobre malla de acero inoxidable de calidad 316	Resistente a la corrosión
Puntos de elevación para carretilla elevadora	Instalación segura y sencilla
Superficie rectangular compacta para aprovechar el espacio de la planta	Mínima necesidad de cimentación con hormigón o acero



Housing PSSA que contiene unidades CamCarb 440 VG



Housing PSSA con una sección de prefiltro

## POSITIVE SEAL SIDE ACCESS HOUSING (PSSA)

Los equipos de filtración PSSA proporcionan una alta integridad y unas fugas mínimas para la instalación de los módulos filtrantes CamCarb VG en aplicaciones donde la protección de los equipos sensibles contra la corrosión (causada por gases ácidos) es esencial para el funcionamiento fiable de los procesos industriales.

Para asegurar los más altos niveles de eficacia y la mayor vida útil posible, es necesario que los módulos CamCarb VG se monten en equipos robustos donde se adopte un enfoque de ingeniería para

eliminar las fugas internas.

Como pioneros en la industria de control de corrosión, los cajones PSSA incluyen un mecanismo de sujeción positivo único para asegurar que se elimine la fuga entre los módulos y el marco de sellado interno. Los cajones están diseñados para garantizar una fácil instalación y unos procedimientos de mantenimiento sencillos.

Dependiendo de los contaminantes a controlar, puede utilizarse prácticamente cualquier media filtrante molecular en

módulos VG con 1, 2 o 3 cajones PSSA donde se puede utilizar en serie para atrapar gases mixtos o para proporcionar una vida útil prolongada de los filtros. Los filtros y cajones VG son pasivos en su funcionamiento y requieren un mantenimiento rutinario mínimo.

Los cajones PSSA pueden instalarse en sistemas de aire de suministro y recirculación. La gama de cajones de tamaño estándar están disponibles para caudales de aire comprendidos entre 800 m<sup>3</sup>/h y 10.500 m<sup>3</sup>/h.

CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS PARA EL CONSUMIDOR
Mecanismo de sujeción de filtro positivo. No se requieren herramientas especiales	Fuga mínima. Cambios de filtro rápidos y sencillos
Construcción de acero recubierto de aluminio	Ofrece una sólida protección contra las condiciones ambientales con un buen acabado
Panel sandwich con aislamiento	Control interno de la temperatura y menor riesgo de condensación
Se puede usar en varias etapas	Capacidad para apuntar a múltiples gases utilizando diferentes tipos de medias
Tiempo mínimo de mantenimiento y servicio	Reducción del coste de mantenimiento y tiempo de inactividad del equipo
No hay necesidad de manipular las medias filtrantes.	Reducción de los requisitos PPE para instalación y mantenimiento
Cajón probado contra fugas	Garantizar una alta eficacia de eliminación de contaminantes

# MODULO CAMCARB VG

Estos módulos filtrantes de plástico son elementos estándar de la industria. Hay 2 configuraciones estándar; VG 300 y VG440.

El formato VG300 es el más adecuado para aplicaciones de servicio moderado (normalmente aire de reposición) y el formato VG440 es el más adecuado para aplicaciones de servicio ligero (aire de recirculación).

En equipo de otros fabricantes, este tipo de filtro es conocido por tener altas tasas de fugas mecánicas que comprometerán la eficacia reclamada por los fabricantes.

Los filtros CamCarb VG deben utilizarse en los equipos Camfil PSSA donde el mecanismo de sujeción único eliminará las fugas internas. Los módulos pueden rellenarse con diferentes medias de filtración molecular para adaptarse a

los diferentes tipos de gases. Camfil recomienda encarecidamente que cuando se requieran varios medias filtrantes, se utilicen en una disposición en capas en lugar de como una mezcla combinada.

La disposición por capas garantiza el menor coste total posible de propiedad (costes del ciclo de vida) ya que cada media individual se puede cambiar cuando alcanza el final de su vida útil. Con una media combinada, todos los medias filtrantes deben reemplazarse cuando un solo componente haya fallado.



Modulos CamCarb VG 300 y banco de modulos fuera del equipo PSSA.



Modulo CamCarb VG 300

Modulo CamCarb VG 440

# CILINDRO CAMCARB CG

El filtro cilíndrico CamCarb CG es el filtro molecular insignia de Camfil para aplicaciones de servicio moderado en entornos industriales y de proceso. Cuando se monta en su bastidor de sujeción específico, se eliminan todas las fugas internas y se logran valores de eficacia muy altos. CamCarb CG es ideal para su uso en sistemas de recirculación/retorno de aire en aplicaciones de control de corrosión. También se puede utilizar en sistemas de aire en aplicaciones donde se esperan concentraciones de gas bajas o moderadas.

CamCarb CG está fabricado en plástico y es extremadamente resistente a la corrosión. Cada cilindro se llena utilizando una técnica vibratoria para garantizar una densidad de embalaje perfecta de la media filtrante. Los cilindros se montan y desmontan de la placa base utilizando una llave estándar de 24 mm.

Filtros CamCarb CG en los que se puede apreciar la entrada de aire con 3 pasadores de montaje de bayoneta y juntas de goma moldeadas dobles



Base del filtro CamCarb CG que muestra una tuerca hexagonal integrada utilizada para bloquear el cilindro en la placa base.

# CAMCLEANER MOLECULAR

Camfil Vertical CamCleaner es un purificador de aire móvil independiente diseñado para la eliminación de gases corrosivos dentro de salas de control en instalaciones industriales.

El dispositivo es completamente autónomo e incluye prefiltración, filtración molecular utilizando cilindros CamCarb CG, postfiltración, un ventilador y controladores. El aire sucio entra a bajo nivel y pasa hacia arriba a través de la unidad, el aire limpio se descarga en la parte superior. Los amortiguadores en la parte inferior permiten que la unidad se utilice en modo de aire 100% fresco (con

conexión de conducto a la fuente externa), modo de recirculación del 100%, o en una combinación de los dos modos.

El CamCleaner es particularmente útil si no hay un sistema de recirculación externo y se requiere filtración adicional para superar el efecto de la entrada de gases fugitivos.

El CamCleaner es silencioso y tiene un acabado estético alto. Por lo tanto, también es ideal para su uso en salas de control de procesos con un alto nivel de ocupación humana. La capacidad nominal de caudal es de 1700 m<sup>3</sup>/h.



CamCleaner Molecular in a control room

# CAMPURE MEDIA PARA FILTRACIÓN MOLECULAR

Lograr una solución de filtración molecular rentable depende en gran medida de la selección de las medias filtrantes más adecuadas para la aplicación. Es necesario tener en cuenta los gases a eliminar, la temperatura y la humedad relativa. Es igualmente importante asegurarse de que se emplea el volumen de medias filtrantes indicado para el filtro para garantizar que se mantenga un valor de alta eficacia durante un período prolongado y se obtenga un valor de bajo coste del ciclo de vida (LCC) o coste total de propiedad (TCO).

Hay muchos adsorbentes filtrantes comerciales disponibles para fabricantes, contratistas, empresas de servicios y usuarios finales. Incluso para el ojo entrenado muchos son visualmente indistinguibles. La realidad es, sin

embargo; que dependiendo del método de fabricación, los procedimientos de control de calidad y quizás las pruebas de rendimiento, el valor proporcionado en una instalación del mundo real puede ser extremadamente variable.

Camfil fabrica todos sus medias CamPure para aplicaciones de control de corrosión internamente de acuerdo con estrictos procedimientos de control de calidad en una instalación ultramoderna diseñada específicamente que utiliza las últimas tecnologías de control de procesos. Las pruebas de rendimiento también se llevan a cabo internamente en el laboratorio de pruebas de filtración molecular único de Camfil.

En esta instalación, las muestras de las medias filtrantes y los filtros estándar

se pueden montar en un conducto de prueba y acondicionar el caudal de aire para imitar la aplicación de los clientes (temperatura y humedad relativa).

Quando las condiciones deseadas son estables y las medias filtrantes han alcanzado el equilibrio con el caudal de aire, se pueden inyectar gases o vapores aguas arriba de la pieza de ensayo en concentraciones del mundo real que también imitan la aplicación de los clientes (normalmente partes bajas por millón) Utilizando monitores de gas en tiempo real extremadamente sensibles aguas arriba y aguas abajo del filtro, su eficacia se revela inmediatamente. Esta instalación es capaz de producir resultados a partir de procedimientos de acuerdo con ISO 10121-1 / 10121-2 y ASHRAE 145.1 / 145.2.

# MONITORIZACIÓN DE RENDIMIENTO IN SITU

El uso de filtración molecular para la prevención de la corrosión en equipos eléctricos o electrónicos es una aplicación crítica. El funcionamiento seguro y fiable de los activos y procesos del usuario final depende del rendimiento de los filtros moleculares. Camfil proporciona a los clientes servicios de soporte para supervisar la eficacia en marcha de sus filtros.

La supervisión se realiza monitoreando el impacto de la calidad del aire en el espacio cerrado o monitoreando el estado de las medias en el filtro.

El impacto de la calidad del aire se evalúa mediante el monitoreo de la reactividad o la medición de la tasa de corrosión de los sensores de cobre y plata. Esto se puede hacer por (i) una pasiva o (ii) una técnica continua en tiempo real. El método pasivo consiste en exponer cupones de cobre y plata durante 30 días dentro del espacio cerrado (cupones CamPure).

Los cupones se devuelven al laboratorio Camfil para el análisis de cualquier capa de corrosión que se haya formado en la superficie de la lámina. Los resultados se presentan de acuerdo con las 4 categorías existentes en la norma ISA 71.04. La técnica es fácil de ejecutar, sin embargo, los resultados sólo muestran la clasificación media alcanzada (sin valores altos o bajos a corto plazo).

El monitoreo en tiempo real implica una técnica similar. Los sensores de cobre y plata de película delgada muy sensibles se exponen en el espacio cerrado, sin embargo, se integran en un analizador y registrador de datos autónomo (ISA-Check II) que evalúa continuamente la tasa de desarrollo de corrosión en las láminas y la clasificación actual real según ISA71.04-2013. Se identifican variaciones en la calidad del aire y todos los datos se cargan fácilmente en un software basado en Windows para su posterior revisión y visualización.

El monitoreo del estado de las medias de filtración molecular puede ser una herramienta poderosa para indicar el rendimiento actual de un filtro y estimar su vida residual. La técnica consiste en extraer muestras de medias de un filtro y devolverlas al laboratorio Camfil para su análisis.



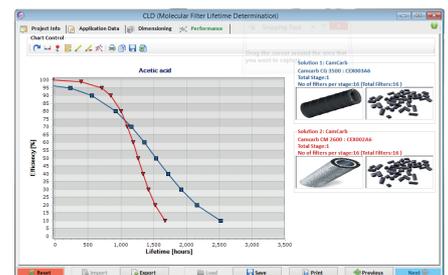
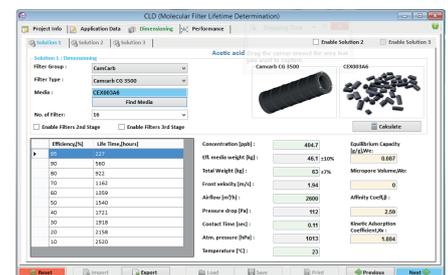
Cupón CamPure

# SOFTWARE ESPECIALIZADO

La vida útil de un filtro ProCarb se puede simular utilizando el software único Camfil Carbon Lifetime Determination (CLD) para filtración molecular. El propósito de este software es proporcionar „mejores estimaciones“ del rendimiento de los productos de filtración molecular en condiciones seleccionables que se aproximan a aplicaciones reales. Predecir el rendimiento de los filtros moleculares en el mundo real es un problema complejo. Este software tiene en cuenta los factores clave que afectan el rendimiento

de los filtros moleculares; el gas/vapor a controlar, la concentración, el tipo de adsorbente, la cantidad de adsorbente (tiempo de contacto) y la temperatura.

El software ha sido desarrollado utilizando la teoría de la adsorción, muchos años conocimiento de la aplicación, mediciones de campo y resultados de extensas pruebas de productos en el equipo de prueba de filtración molecular único de Camfil.



Software CLD para filtración molecular



ISA-Check II unit with copper and silver sensors.

# MONITOR DE CORROSIÓN A TIEMPO REAL CAMFIL ISA-CHECK II

Camfil ofrece la tecnología más avanzada, un sensor de corrosión en tiempo real: **ISA-Check II.**

Este producto completamente nuevo ha sido desarrollado específicamente para su uso en industrias de procesos pesados y ofrece algunos beneficios únicos para el cliente.

La información en tiempo real sobre la corrosividad del aire es crucial para una protección eficaz contra la corrosión de valiosos activos de control. ISA-Check II mide y registra el cambio con el tiempo en la resistencia eléctrica (ER) de una oruga metálica delgada aplicada sobre un sustrato aislante. Si el metal se corroe, el área transversal de la pista disminuye y el ER aumenta. Los cambios en la resistencia eléctrica se pueden traducir

directamente en profundidad y tasa de corrosión.

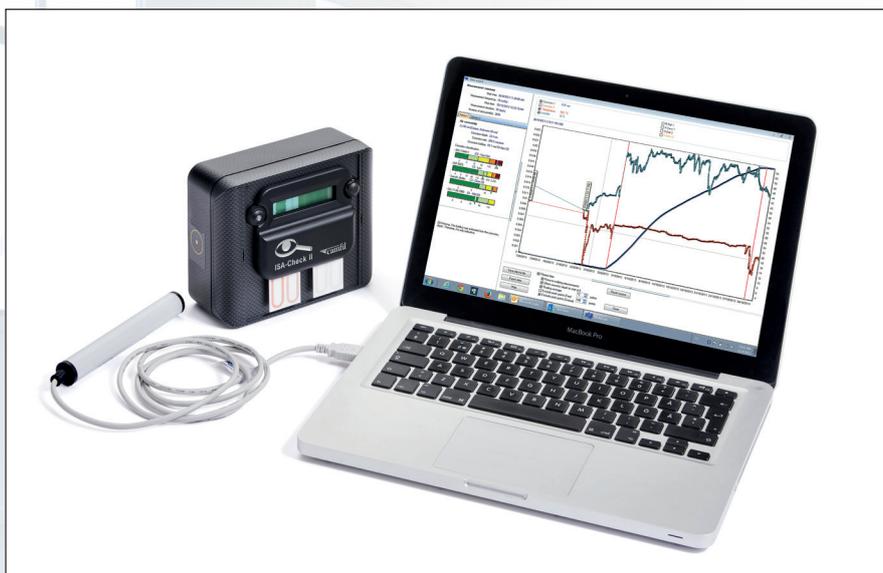
El sistema de monitoreo ISA-Check II consta de cuatro partes principales:

- Registrador electrónico para medir y grabar la resistencia eléctrica (ER)
- Sensores sensibles de corrosión de metal de película delgada
- Interfaz de comunicación sin contacto entre el registrador y el ordenador, el „lápiz de datos“
- Programa de Software WINISACHECK



Unidad ISA-Check II con sensores de cobre y plata y con lápiz de datos.

CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS PARA EL CONSUMIDOR
Batería con capacidad de duración > 3 años.	No hay necesidad de cablear o tener un técnico experto para la realización de la instalación.
El LED de 3 colores indica la clase de reactividad del cobre según ISA 71.04-2013. (G1, G2, G3/GX)	Indicación instantánea de la clasificación del aire de acuerdo con la norma más recientemente adoptada.
Operación de un solo botón para desplazarse por el menú y mostrar comandos.	Fácil de usar
Utiliza 2 sensores metálicos diferentes, generalmente cobre y plata.	Los resultados cumplen con la ISA 71.04.-2013
Mide la temperatura y la humedad relativa.	Permite al cliente monitorear parámetros importantes que influyen en la tasa de corrosión.
Mide la presión atmosférica.	Indica la presurización de la sala de control.
La lectura de datos sin contacto permite que el registrador permanezca en su lugar cuando los datos se descargan en el ordenador portátil.	Muy conveniente para cargar datos a un ordenador portátil.
El software WINISA-Check II fácil de usar proporciona una interpretación rápida de los resultados en términos de profundidad de corrosión y tasa de corrosión y clasifica la calidad del aire y la corrosividad de acuerdo con tres estándares.	Muy conveniente para procesar, manipular y mostrar datos.



Unidad ISA-Check II con lápiz de datos y software

## CAMFIL - LÍDER MUNDIAL EN FILTRACIÓN DE AIRE Y SOLUCIONES DE AIRE LIMPIO

Durante más de medio siglo, Camfil ha ayudado a las personas a respirar un aire más limpio. Como líder mundial en la industria de la filtración de aire, ofrecemos soluciones comerciales e industriales para la filtración de aire y el control de la contaminación, que mejoran la productividad del trabajador y de los equipos, minimizan el uso de energía y benefician a la salud humana y al medio ambiente.

Creemos firmemente que las mejores soluciones para nuestros clientes son las mejores soluciones para nuestro planeta. Es por eso que en cada paso del camino - desde el diseño hasta la entrega y durante todo ciclo de vida del producto - consideramos el impacto de lo que hacemos en las personas y en el mundo que nos rodea.

A través de un nuevo enfoque ante la resolución de problemas, un diseño innovador, un control de proceso exacto y una gran orientación hacia el cliente, pretendemos conservar más, utilizar menos y encontrar mejores caminos, para que todos podamos respirar mejor.

El Grupo Camfil tiene su sede en Estocolmo, Suecia, cuenta con 33 plantas de fabricación, seis centros I+D, oficinas locales de ventas en 30 países y 4.800 empleados que siguen creciendo.

Estamos orgullosos de servir y apoyar a los clientes en una amplia variedad de industrias y comunidades de todo el mundo, para descubrir cómo Camfil puede ayudarle a proteger a las personas, los procesos y al medio ambiente.

[www.camfil.es](http://www.camfil.es)



[camfil.es](http://camfil.es)



[camfil\\_es](https://twitter.com/camfil_es)



[camfil  
españa](https://www.linkedin.com/company/camfil-espana)



[camfil.es](https://www.instagram.com/camfil.es)

### Camfil España S.A.

**Delegación Central (Madrid):** Avd. Juan Carlos I, 13, 4ª Planta - 28806 Alcalá de Henares - Madrid  
Tel: +34 91 654 35 73 - Fax :+34 91 653 69 92

**Delegación Barcelona:** P.I. El Plá, Carrer Lleida 8, Nau 1 - 08150 Lliçà de Vall - Barcelona  
Tel: +34 93 863 44 39 - Fax: +34 93 843 77 15