AL-KO

QUALITY FOR LIFE

ES

EQUIPOS DE VENTILACIÓN Y DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE CENTRAL

MANUAL DE INSTRUCCIONES Y DE MONTAJE DE EQUIPO CENTRALES DE VENTILACIÓN

SERIE AT4F ATEX

Información legal

AL-KO THERM GMBH
Hauptstraße 248 - 250
D-89343 Jettingen-Scheppach
Germany
Teléfono: +49 8225 39 - 0
Fax: +49 8225 39 - 2113
Correo electrónico: klima.technik@al-ko.com

Historial de cambios

Versión	Descripción	Fecha
1.0	3082439/julio de 2015	Julio de 2015
2.0	3082439/diciembre de 2021	Diciembre de 2021

Índice

1 Acerca de este manual 7
1.1 Explicación de los símbolos 7
1.1.1 Instrucciones de seguridad 7
1.2 Señales de seguridad 8
1.2.1 Abreviaturas 10
1.3 Indicaciones legales 10
2 Instrucciones de seguridad 11
2.1 Uso previsto 11
2.2 Uso incorrecto previsible 12
2.3 Indicaciones generales de seguridad 12
2.3.1 Indicaciones de advertencia ATEX 15
2.3.2 Indicación de seguridad sobre la colocación del equipo 15
2.3.3 Indicaciones de seguridad sobre el funcionamiento 16
2.3.4 Indicaciones de seguridad sobre el mantenimiento 16
2.3.5 Indicaciones de seguridad personal 16
2.4 Peligros residuales 17
2.5 Cursos de formación 17
3 Descripción del producto 18
3.1 Descripción funcional 19
3.2 Datos técnicos 20
3.2.1 Zona de conexiones/conductos del cliente 20
3.3 Placa de características tipo AT4F ATEX 21
3.3.1 Placa de características ATEX 21
3.3.1.1 Placa de características ATEX para gas 22
3.3.1.2 Placa de características ATEX para polvo 24
4 Entrega, transporte, almacenamiento 26
4.1 Entrega 26
4.2 Transporte 26
4.2.1 Transporte en condiciones complicadas 27
4.2.2 Transporte con carretilla elevadora 28
4.2.3 Transporte con grúa 28
4.2.3.1 Transporte con grúa mediante tubo de transporte 29
4.2.3.2 Transporte con grúa mediante grillete 30
4.2.3.3 Transporte con grúa mediante soporte de transporte del bastidor base 31
4.2.3.4 Transporte con grúa mediante argollas para grúa 32
4.3 Almacenamiento antes del montaje 33
4.4 Eliminación del embalaje 33
5 Montaje 34
5.1 Indicaciones de seguridad sobre el montaje 34
5.2 Preparativos 36
5.2.1 Espacio necesario 39
5.2.2 Base 39
5.3 Montaje de carcasas divididas 39
5.3.1 Sellado del punto de separación de la carcasa para el emplazamiento interior 41
5.3.2 Sellado de los puntos de separación de la carcasa en caso de emplazamiento exterior (resistente a la intemperie) 41
5.3.3 Conexión interna del equipo en caso de división de la carcasa 42
5.4 Conexión de equipos en caso de disposición de unos sobre otros o unos al lado de otros 43

5.4.1 Disposición de los equipos unos sobre otros 43
5.4.2 Disposición de los equipos unos al lado de otros 45
5.4.2.1 Diseño del conjunto suelo/techo con el perfil del bastidor del equipo 45
5.4.2.2 Diseño del conjunto suelo/techo sin el perfil del bastidor del equipo 46
5.5 Emplazamiento exterior 48
5.5.1 Bastidor de techo: versión del conjunto del suelo con perfil del bastidor del equipo 48
5.5.1.1 Bastidor de techo premontado por parte del cliente 48
5.5.1.2 Bastidor base montado por parte del cliente 49
5.5.2 Bastidor de techo: versión del conjunto del suelo sin perfil del bastidor del equipo 50
5.5.2.1 Bastidor de techo premontado por parte del cliente 50
5.5.2.2 Bastidor base montado por parte del cliente 51
5.5.2.3 Sellado de los puntos de separación del equipo con agente de soldadura en caso de equipos resistentes a la intemperie 52
5.5.2.4 Sellado de los puntos de separación del equipo con soldadura por aire caliente en caso de equipos resistentes a la intemperie 58
5.6 Equipos con intercambiador de calor de placas dividido (opcional) 59
5.7 Indicaciones adicionales de montaje para equipos higiénicos 59
5.8 Conexión del intercambiador de calor 60
5.8.1 Conexión del calentador de agua (opcional) 60
5.8.2 Conexión del calentador/refrigerador de agua fría por bomba (opcional) 62
5.8.3 Conexión del refrigerador de agua fría por bomba (opcional) 65
5.8.4 Registro de vapor 67
5.8.5 Sistema combinado de circulación KVS (recuperación de energía) 69
5.8.6 Vaporizador central/condensador 70
5.9 Conexión mecánica 71
5.9.1 Conexión del canal 71
5.9.2 Cubierta de entrada y salida (opcional) 72
5.9.3 Conexión de purga de condensado mediante sifón 72
5.9.4 Llenado y ventilación 74
5.10 Conexión eléctrica 75
5.10.1 Motor eléctrico 76
5.10.1.1 Conexión de motores de corriente trifásica 77
5.10.1.2 Conmutación con convertidor de frecuencia: ejemplos de cableado 80
5.10.1.3 Conexión de los ventiladores CE 81
5.10.2 Conexión del recalentador de aire eléctrico 82
5.10.3 Control (armario de distribución) 83

6 Puesta en marcha 84

6.1 Aspectos generales 84
6.2 Antes de iniciar el sistema 85
6.2.1 Puesta en marcha del registro de calefacción eléctrica 88
6.2.2 Puesta en marcha de los ventiladores 89
6.2.2.1 Puesta en marcha de ventiladores con accionamiento de correa 89
6.2.2.2 Puesta en marcha del ventilador de rueda libre con accionamiento directo 90
6.2.2.3 Puesta en marcha del ventilador integrado (motor fuera del flujo de aire) 92
6.2.3 Puesta en marcha del intercambiador de calor 93
6.2.3.1 Puesta en marcha del sistema combinado de circulación KVS (recuperación de energía) 94
6.3 Encendido y apagado de la instalación 94
6.4 Tras el inicio del sistema 94

7 Mantenimiento y puesta a punto 95

7.1 Indicaciones de seguridad sobre el mantenimiento y la puesta a punto 95

7.1.1 Cualificación del personal ... 97
7.2 Indicaciones de mantenimiento según VDI 6022 y VDMA 24186 ... 97
7.2.1 Inspección inicial y repetida por personal especializado de la categoría A según VDI 6022 hoja 1 ... 97
7.2.2 Controles de higiene durante el mantenimiento por parte de personal de mantenimiento con formación de categoría B según VDI 6022 hoja 1 ... 98
7.2.3 Plan de mantenimiento ... 98
7.3 Mantenimiento y limpieza de los componentes ... 104
7.3.1 Intercambiador de calor de laminillas ... 106
7.3.1.1 Mantenimiento ... 107
7.3.1.2 Limpieza ... 108
7.3.1.3 Sistema combinado de circulación (intercambiador de calor con circuitos de tubos) ... 109
7.3.1.4 Registro de vapor ... 109
7.3.1.5 Evaporador/condensador ... 110
7.3.2 Intercambiador de calor de placas ... 111
7.3.2.1 Mantenimiento ... 112
7.3.2.2 Limpieza ... 112
7.3.3 Filtro de retención de grasa ... 113
7.3.4 Válvulas de persiana ... 114
7.3.4.1 Mantenimiento ... 114
7.3.4.2 Limpieza ... 114
7.3.5 Amortiguador del sonido ... 114
7.3.5.1 Mantenimiento ... 116
7.3.5.2 Limpieza ... 116
7.3.6 Colector de gotas ... 116
7.3.6.1 Mantenimiento ... 118
7.3.6.2 Limpieza ... 118
7.3.7 Motor eléctrico ... 118
7.3.7.1 Mantenimiento ... 119
7.3.7.2 Limpieza ... 119
7.3.8 Ventiladores ... 120
7.3.8.1 Mantenimiento ... 121
7.3.8.2 Limpieza ... 121
7.3.8.3 Desmontaje del ventilador para su mantenimiento ... 122
7.3.8.4 Ventilador con accionamiento de correa ... 123
7.3.8.5 Ventilador CE ... 123
7.3.8.6 Ventilador integrado (motor fuera del flujo de aire) ... 124
7.3.8.7 Ventilador de rueda libre con accionamiento directo ... 125
7.3.8.8 Comprobación de la medida de separación y la superposición en los ventiladores ... 128
7.3.8.9 Pares de apriete de las uniones roscadas en la sección del ventilador ... 129
7.3.8.10 Mantenimiento o comprobación de los manguitos de sujeción taper lock ... 129
7.3.9 Instalación de refrigeración y bomba de calor ... 129
7.3.10 Recalentador de aire eléctrico ... 130
7.4 Cambio de componentes ... 130
7.4.1 Cambio de filtro ... 130
7.4.1.1 Cambio del filtro de bolsa ... 132
7.4.1.2 Cambio del filtro de sustancias en suspensión ... 133
8 Emergencias y averías ... 134
8.1 Emergencias ... 134
8.2 Ayuda en caso de avería ... 134
8.3 Persona de contacto en caso de averías ... 134

9 Parada 135
9.1 Puesta fuera de servicio 135
9.2 Desmantelamiento 135
9.3 Eliminación 136
10 Piezas de repuesto 137
11 Certificados 138
11.1 Declaración de incorporación de la CE conforme a 2006/42/CE 139
11.2 Declaración de conformidad de la UE conforme a 2014/34/UE con identificación ATEX para gas 140
11.3 Declaración de conformidad de la UE conforme a 2014/34/UE con identificación ATEX para polvo 141

1 Acerca de este manual

- La versión alemana se corresponde con el manual de instrucciones original. Todas las demás versiones lingüísticas son traducciones del manual de instrucciones original.
- Lea el presente manual de instrucciones y de montaje antes de realizar el montaje, la puesta en marcha y el mantenimiento. Esto resulta esencial para garantizar un trabajo seguro y un manejo sin problemas.
- Debe observar las instrucciones de seguridad y advertencia en la presente documentación y en el producto.
- La presente documentación forma parte del producto descrito y debe entregarse al comprador junto con el aparato en caso de reventa.

1.1 Explicación de los símbolos

1.1.1 Instrucciones de seguridad

⚠ PELIGRO

Esta palabra de señalización se utiliza para indicar una situación de peligro inminente que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Esta palabra de señalización se utiliza para indicar una situación de peligro potencial que, si no se evita, podrá provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCIÓN

Esta palabra de señalización se utiliza para indicar una situación de peligro potencial que, si no se evita, podrá provocar lesiones leves.

ATENCIÓN

Esta palabra de señalización se utiliza para indicar un posible riesgo de daños materiales.

INDICACIÓN

Indicaciones especiales para una mejor comprensión y manejo.

1.2 Señales de seguridad

Significado	Símbolo
SEÑAL GENERAL DE PELIGRO No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales graves.	
INDICACIÓN IMPORTANTE Si no se tiene en cuenta esta indicación, pueden surgir problemas con el equipo.	
RESPETO DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES Y DE MONTAJE Si no se tiene en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones y de montaje, pueden surgir problemas con el equipo.	
INFORMACIÓN Tener en cuenta esta información le facilitará el trabajo en la máquina.	

Señales de advertencia

Las señales de advertencia utilizadas en el presente manual de instrucciones y de montaje indican peligros especiales.

Significado	Señales de advertencia
Advertencia de peligro de caída No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por caídas.	
Advertencia de peligro de tropiezo No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por tropiezos.	
Advertencia de tensión eléctrica No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por tensión eléctrica peligrosa.	
Advertencia de carga suspendida No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por cargas suspendidas.	
Advertencia de caída de objetos No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por caídas de objetos.	
Advertencia de superficie caliente No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por superficies calientes.	
Advertencia de riesgo de aplastamiento No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por aplastamientos.	

Significado	Señales de advertencia
Advertencia de objeto puntiagudo No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por objetos puntiagudos.	
Advertencia de lesiones en las manos No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves.	
Advertencia por sustancias tóxicas No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte o lesiones graves por sustancias tóxicas.	
Riesgo de explosión No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales por sustancias explosivas (especialmente en zonas con peligro de explosión de acuerdo con la directiva ATEX).	
Advertencia de atmósfera explosiva No respetar las instrucciones de seguridad requeridas puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales por atmósferas explosivas (especialmente en zonas peligro de explosión de acuerdo con la directiva ATEX).	

Señales de obligación

Las señales de obligación utilizadas en el presente manual de instrucciones y de montaje indican las obligaciones.

Significado	Señales de obligación
Utilizar protección ocular Si no utiliza protección ocular, puede sufrir lesiones en los ojos.	
Utilizar protección para los pies Si no utiliza protección para los pies, puede sufrir lesiones en los pies.	
Utilizar protección para las manos Si no utiliza protección para las manos, puede sufrir lesiones en las manos.	
Utilizar protección para la cabeza Si no utiliza protección para la cabeza, puede sufrir lesiones en la cabeza.	
Utilizar máscara Si no utiliza protección respiratoria, puede sufrir intoxicaciones y quemaduras en los pulmones.	
Desconexión antes de mantenimiento o reparación Si no se desconecta el equipo de cualquier fuente de alimentación antes de realizar el mantenimiento o la reparación, puede sufrir lesiones graves.	

1.2.1 Abreviaturas

Abreviatura	Significado
ATEX	Se deriva de la abreviatura francesa de ATmosphères EXplosibles.
Tecnología CE	Tecnología de accionamientos de corriente continua con conmutación electrónica (electronically commutated => motor de corriente continua sin escobillas).
EHA	Aire de escape
ETA	Aire de salida
Ex	Modelo protegido contra explosiones
FU	Convertidor de frecuencia
ODA	Aire exterior
EPI	Equipo de protección individual, por ejemplo, guantes de protección anticortes, gafas protectoras, guantes de trabajo, protección auditiva, casco de seguridad, mascarilla respiratoria
Equipo RLT	Equipo de ventilación y climatización
SUP	Aire de entrada
TA	Colector de gotas
TRGS	Reglas técnicas para sustancias peligrosas
WRD	Ganancia térmica diagonal (intercambiador de calor de placas)
WS	Columna de agua

1.3 Indicaciones legales

Todos los datos ofrecidos se aplican únicamente a la descripción del producto. No pueden deducirse de estas especificaciones afirmaciones sobre una característica concreta o la idoneidad para una aplicación determinada. Estas especificaciones no eximen al usuario de realizar juicios y comprobaciones propios.

2 Instrucciones de seguridad

2.1 Uso previsto

El equipo AT4F ATEX se utiliza exclusivamente para el tratamiento y el transporte de aire, es decir, para la ventilación de salas y edificios o para el mantenimiento del clima ambiental necesario. El equipo AT4F ATEX puede funcionar en el rango de temperaturas de -20 °C a +40 °C.

Los equipos AT4F ATEX son adecuados para utilizarse con gas ATEX o polvo ATEX en función de la identificación ATEX. El campo de aplicación del equipo AT4F ATEX está documentado en la hoja de datos de diseño, en las placas de características, en las placas de características ATEX y en la declaración de conformidad de la UE. Otros campos de aplicación deben acordarse con la fábrica de elaboración para no comprometer el funcionamiento de la instalación. Los equipos RLT protegidos contra explosiones cuentan con una placa de características ATEX. Están marcados de acuerdo con la Directiva ATEX 2014/34/UE. Esos equipos únicamente pueden utilizarse en la categoría declarada o en la zona ATEX definida por la identificación ATEX.

En cuanto a los parámetros de explosión de la atmósfera, se aplican las condiciones atmosféricas habituales, que se definen en las normas ATEX de la siguiente manera:

- Rango de temperaturas: -20 °C a +60 °C
- Presión: 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar)
- Aire con contenido normal de oxígeno, normalmente el 21 % (v/v)

Se debe tener en cuenta que el modelo estándar ATEX es para el rango de temperatura de -20 °C a +40 °C. Un equipo para temperaturas de hasta +60 °C representa un modelo especial y se marcará en consecuencia.

El explotador debe asegurarse de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.

Para el uso previsto, el equipo AT4F ATEX debe instalarse correctamente y operarse de acuerdo con su uso previsto. Para ello, consulte el capítulo «5 Montaje» en la página 34. Además, el uso previsto también incluye el cumplimiento de las condiciones de servicio y de mantenimiento mencionadas en el presente manual de instrucciones y de montaje (véase el capítulo «6 Puesta en marcha» en la página 84 y el capítulo «7 Mantenimiento y puesta a punto» en la página 95). El usuario debe asumir el riesgo.

- El equipo AT4F ATEX representa un equipo de ventilación para acondicionar el aire.
- Únicamente debe operar el equipo AT4F ATEX si está completamente montado.
- Coloque el equipo en posición horizontal. En caso contrario, existe el riesgo de que se formen charcos, entre otras cosas.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales.
- Los niños y las personas no familiarizadas con el equipo AT4F ATEX no deben utilizarlo.
- Respete las normas de prevención de accidentes, las normas de protección contra incendios, la directiva de protección contra explosiones y las normas aplicables.
- Se requiere un equipo de protección individual conforme a la norma TRGS 727 para trabajar en el equipo AT4F ATEX.

2.2 Uso incorrecto previsible

El equipo AT4F ATEX solo debe emplearse con los datos técnicos especificados por AL-KO THERM. Cualquier otra aplicación o uso que excedan lo descrito en el punto «2.1 Uso previsto» en la página 11 se considerará un uso inadecuado. El fabricante no se hace responsable de los daños ocasionados por este uso.

Un uso incorrecto es, por ejemplo:

- Emplazamiento no horizontal del equipo AT4F ATEX.
- Funcionamiento fuera de las especificaciones de diseño, consulte las hojas de datos del diseño del equipo.
- Transporte de medios con temperaturas altas o bajas no autorizadas.
- Transporte de medios agresivos o con un elevado contenido de polvo.
- Emplazamiento en un entorno con medios agresivos (por ejemplo, aire marino) o medios con un elevado contenido de polvo (desierto).
- Instalación de una junta no permitida.
- Incumplimiento de los límites estáticos (puestas a disposición).
- Instalación de componentes inadecuados.
- Componentes ATEX con identificación ATEX no permitida.
- Uso del equipo en una zona ATEX no permitida.
- Utilizar el equipo como instalación de extracción de humos en caso de incendio.
- Uso del equipo AT4F ATEX en relación con mezclas híbridas.
- Los tornillos de la tapa incluidos únicamente sirven para sujetar/estabilizar las tapas. No se permite el montaje de otros materiales o abrazaderas de montaje, etc.

2.3 Indicaciones generales de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones graves o muerte por trabajar sin equipo de protección individual.

Trabajar en el equipo AT4F ATEX sin equipo de protección individual puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Respete las indicaciones de seguridad incluidas en el presente manual de instrucciones y de montaje.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.
- Se requiere un equipo de protección individual conforme a la norma TRGS 727 para trabajar en el equipo AT4F ATEX.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones graves o muerte.

Trabajar en el equipo AT4F ATEX puede provocar lesiones graves o la muerte.

- El modelo suministrado del equipo debe utilizarse de acuerdo con la identificación ATEX especificada. Para ello, consulte, entre otras cosas, la hoja de datos, la placa de características ATEX y la declaración de conformidad de la UE del equipo AT4F ATEX.
- El explotador debe asegurarse de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio (p. ej.: medio del intercambiador de calor) y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Utilice únicamente herramientas homologadas y medios auxiliares adecuados.
- Únicamente encargue el montaje, la instalación, la puesta en marcha, la reparación, el mantenimiento y la asistencia técnica a personal especializado.
- Desconecte el equipo AT4F ATEX de la red eléctrica en todos los polos antes de realizar trabajos de reparación y mantenimiento y asegúrelo contra reconexiones.
- Incluya equipos resistentes a la intemperie en el concepto de protección contra rayos para el emplazamiento en exteriores.
- Evite las chispas y las salpicaduras.
- Respete las instrucciones de trabajo y el presente manual de instrucciones y de montaje.
- Documente su trabajo y guarde las pruebas en su documentación.
- Trabaje con cuidado.
- Se requiere un equipo de protección individual conforme a la norma TRGS 727 para trabajar en el equipo AT4F ATEX.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por caídas o caídas de los módulos.

A la hora de montar los módulos o montarlos sobre plataformas o sobre el techo, las personas o los módulos pueden caer.

- Únicamente encargue el montaje, la instalación, la puesta en marcha, la reparación, el mantenimiento y la asistencia técnica a personal especializado.
- Tenga en cuenta las indicaciones de montaje incluidas en el presente manual de instrucciones y de montaje.
- Utilice únicamente escaleras, andamios o plataformas adecuadas.
- Utilice únicamente equipos de elevación adecuados.
- utilice únicamente elementos de sujeción homologados para montar el equipo AT4F ATEX.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones y riesgo de explosión por apertura no autorizada.

- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Mantenga las puertas/tapas de mantenimiento cerradas durante el funcionamiento.
- No abra nunca el equipo AT4F ATEX durante su funcionamiento.
- En caso necesario, abra las puertas/tapas de mantenimiento con la herramienta adecuada.
- Las tapas de mantenimiento están conectadas al potencial del equipo. Tras aflojar esta conexión, se debe restablecer, comprobar y documentar.
- Al abrir las tapas de mantenimiento, asegúrese de que están conectadas al potencial del equipo con un cable de conexión equipotencial. En caso necesario, desconecte la conexión para trabajar en el equipo de ventilación. La conexión al potencial del equipo debe restablecerse, comprobarse y documentarse tras los trabajos.
- Tenga en cuenta la indicación de peligro en las puertas/tapas de mantenimiento.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de intoxicación y explosión al trabajar con selladores, adhesivos y agentes de pretratamiento.

- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- No toque el sellador, el adhesivo ni el agente de pretratamiento.
- Trabaje con cuidado.
- No ingiera el sellador, el adhesivo ni el agente de pretratamiento.
- Asegure una ventilación suficiente en el lugar de trabajo.
- Consulte las hojas de datos de seguridad y las instrucciones de servicio de acuerdo con la ordenanza alemana sobre sustancias peligrosas.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por caídas desde escaleras, andamios o plataformas de trabajo.

- Utilice únicamente escaleras, peldaños, andamios y plataformas de trabajo adecuados y probados.
- Trabaje con cuidado.

Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad incluidas en el presente manual de instrucciones y de montaje para evitar lesiones, incendios, explosiones y otros peligros debidos a un uso inadecuado y a un funcionamiento incorrecto del equipo:

- El modelo y el tipo constructivo del equipo AT4F ATEX cumplen con las normas enumeradas en la declaración de conformidad de la UE o la declaración de incorporación de la CE. Únicamente puede descartarse una mayor exclusión posible de un peligro potencial si el constructor de la instalación cumple con las demás normas válidas para la instalación completa.
- Si el montaje se realiza en contra de nuestras normas y se produce un fallo/defecto en relación causal con un cambio incorrecto, mecanización u otro manejo, desaparecen todos los derechos de reclamación por daños o garantía. El comprador tiene que demostrar que el montaje incorrecto no fue la causa del error ocurrido.
- Los dispositivos de seguridad y control no deben retirarse, puentearse ni volverse inoperativos de ninguna manera.
- Todas las personas autorizadas deben haber leído y comprendido el manual de instrucciones y de montaje antes de trabajar con el equipo AT4F ATEX.
- Además de este manual de instrucciones y de montaje, se aplican todas las instrucciones de la fábrica, de servicio y de trabajo del usuario para evitar peligros durante el funcionamiento del equipo.

2.3.1 Indicaciones de advertencia ATEX

Indicación de advertencia de atmósfera explosiva

Fig. 1 Indicación de advertencia de atmósfera explosiva

La indicación de advertencia se encuentra en el equipo de ventilación.

Indicación de advertencia de limpieza

Fig. 2 Indicación de advertencia de descarga electrostática

La indicación de advertencia se encuentra en el equipo de ventilación. Indica que el equipo de ventilación no debe limpiarse con paños secos.

Deben respetarse las indicaciones de limpieza del manual de instrucciones.

2.3.2 Indicación de seguridad sobre la colocación del equipo

- Los equipos ATEX deben utilizarse de acuerdo con la identificación ATEX en la placa de características ATEX, la declaración de conformidad de la UE y la hoja de datos técnicos. La identificación del equipo cumple con las normas y la directiva ATEX aplicables y puede utilizarse en zonas peligro de explosión.
- Asegúrese de que la identificación ATEX resulte adecuada para sus requisitos ATEX.
- Respete los límites de uso.
- Respete las normas y directivas aplicables, especialmente las normas ATEX y las directivas ATEX 2014/34/UE y 1999/92/CE.

2.3.3 Indicaciones de seguridad sobre el funcionamiento

- El equipo AT4F ATEX únicamente puede funcionar con las puertas/tapas de mantenimiento completamente cerradas.
- Todos los componentes deben estar conectados al potencial del equipo.
- Ninguna persona no autorizada debe tener acceso al equipo AT4F ATEX durante su funcionamiento.
- El equipo AT4F ATEX solo puede funcionar en el rango de potencia especificado en la documentación técnica de AL-KO THERM.
- El equipo AT4F ATEX debe montarse correctamente y se debe utilizar respetando nuestro manual de instrucciones y de montaje.
- Únicamente utilice el equipo AT4F ATEX en una zona ATEX autorizada para ello.
- Únicamente utilice el equipo AT4F ATEX si cumple con los requisitos ATEX requeridos.
- Asegúrese de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio (p. ej.: medio del intercambiador de calor) y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.
- Respete las normas y directivas aplicables, especialmente las normas ATEX y las directivas ATEX 2014/34/UE y 1999/92/CE.
- Únicamente debe operar el equipo AT4F ATEX si está completamente montado y cuenta con la debida cubierta protectora (opcional).
- El equipo AT4F ATEX únicamente puede funcionar en un estado perfecto. Las averías y los daños que puedan comprometer la seguridad deben solucionarse de inmediato y de forma profesional. El modelo y el tipo constructivo del equipo AT4F ATEX cumplen con las normas enumeradas en la declaración de conformidad o la declaración de incorporación.
- Utilice un equipo de protección individual (por ejemplo, protección auditiva) mientras opere el equipo AT4F ATEX.

2.3.4 Indicaciones de seguridad sobre el mantenimiento

- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Respete las normas y directivas aplicables, especialmente las normas ATEX y las directivas ATEX 2014/34/UE y 1999/92/CE.
- Los componentes defectuosos solo pueden sustituirse por piezas de repuesto originales. Las piezas de repuesto deben corresponderse con la identificación ATEX requerida.
- Durante los trabajos de reparación y mantenimiento, todos los polos del equipo AT4F ATEX deben desconectarse de la red eléctrica y asegurarse contra reconexiones.
- Deben respetarse obligatoriamente las indicaciones generales de mantenimiento del manual de instrucciones y de montaje de AL-KO THERM.
- Respete el tiempo de funcionamiento por inercia de los ventiladores. Antes de abrir las puertas de mantenimiento, espere mínimo 3 minutos hasta que las ruedas de rodadura de los ventiladores se hayan detenido.
- Tenga en cuenta que todas las tapas/puertas de mantenimiento, otras piezas de la carcasa y los componentes están conectados al potencial del equipo. Tras aflojar esta conexión, se debe restablecer. Compruebe la conexión al potencial del equipo y documente la función en la documentación del cliente.

2.3.5 Indicaciones de seguridad personal

- Únicamente personas instruidas en su manejo y que hayan recibido el encargo para ello puede operar el equipo AT4F ATEX.
- Se requiere un equipo de protección individual conforme a la norma TRGS 727 para trabajar en el equipo AT4F ATEX.
- Además de este manual de instrucciones y de montaje, se aplican todas las instrucciones de la fábrica, de servicio y de trabajo del explotador para evitar peligros durante el funcionamiento del equipo.
- El manual de instrucciones y de montaje deben darse a conocer en un lugar adecuado de las instalaciones de trabajo.
- El explotador del equipo AT4F ATEX debe preparar una instrucción de servicio de forma comprensible y en el idioma del personal teniendo en cuenta el manual de instrucciones y de montaje, así como las condiciones de funcionamiento.

2.4 Peligros residuales

El equipo AT4F ATEX puede entrañar peligros si lo manejan personas instruidas o si se utiliza de forma incorrecta o no conforme a lo previsto.

Los peligros residuales son peligros potenciales, no evidentes, como:

- Lesiones a causa de no observar las instrucciones de seguridad, normas, directivas o prescripciones.
- Lesiones debido a un trabajo no coordinado.
- Riesgo a causa de trabajos en la instalación eléctrica, en los cables y conexiones.
- El transporte, el desembalaje y el emplazamiento del equipo AT4F ATEX pueden provocar magulladuras, cortes, punzonamientos o golpes.
- Inclinación del equipo AT4F ATEX: las superficies irregulares y sueltas favorecen la inclinación del equipo AT4F ATEX.
- A la hora de emplazar el equipo AT4F ATEX y los accesorios, existe el riesgo de tropezar, resbalar, caerse y chocar.
- Descarga eléctrica: peligro debido a componentes eléctricos dañados y defectuosos.
- Cable de conexión eléctrica: peligro de tropiezos, caídas y resbalones.
- Ruido (daño auditivo).
- Comportamiento humano incorrecto: incumplimiento de las indicaciones de seguridad, las normas y las prescripciones.
- Funcionamiento o transporte sin medidas de seguridad adecuadas.

2.5 Cursos de formación

El explotador del equipo AT4F ATEX debe instruir periódicamente a su personal sobre los siguientes temas:

- Observación del manual de instrucciones y de montaje, así como de las disposiciones legales.
- Funcionamiento previsto del equipo AT4F ATEX.
- Observación de todas las instrucciones de fábrica, funcionamiento y trabajo en el lugar de emplazamiento del explotador.
- Comportamiento en caso de emergencia.
- Cumplimiento de la norma VDI 6022.
- Cumplimiento de las directivas ATEX y las normas ATEX.

3 Descripción del producto

- La designación exacta del modelo puede consultarse en las placas de características. Las placas de características suelen estar adheridas a la carcasa. A la hora de solicitar piezas de repuesto o en caso de otras consultas, indique la designación del modelo del equipo AT4F ATEX, el año de fabricación, el número de encargo, la posición y la identificación ATEX conforme a la placa de características ATEX, véase el capítulo «3.3.1 Placa de características ATEX» en la página 21.
- El equipo AT4F ATEX puede funcionar en el rango de temperaturas de -20 °C a +40 °C.
- En la serie AT4F ATEX se utilizan todas las unidades conocidas de tratamiento de aire para filtrar, calentar, refrigerar, absorber el ruido, recuperar el calor (intercambiadores de calor de placas o sistemas combinados de circulación), etc. en función de los requisitos.
- El modelo del equipo específico para el cliente se puede encontrar en las correspondientes hojas de datos y dibujos.
- Los equipos AT4F ATEX están disponibles en versiones resistentes a la intemperie o para su emplazamiento interior. En el caso de equipos AT4F ATEX de la zona 2 interior/sin requisitos exteriores, se debe respetar, entre otros, el siguiente punto: si no se ha definido ninguna zona ATEX en el exterior del equipo AT4F ATEX, el explotador debe asegurarse de que la sala/el lugar de emplazamiento cuente con suficiente ventilación para que no pueda surgir ninguna atmósfera explosiva por fugas durante el funcionamiento previsto.
  En general, la sala/el lugar de emplazamiento debe ser adecuada para el equipo de ventilación que se va a instalar. La planificación debe tener en cuenta la norma DIN EN 60079-10-1/DIN EN 60079-10-2 para determinar el intercambio de aire necesario.

INDICACIÓN

Nuestros productos están sometidos a controles de calidad continuos y cumplen con las directivas vigentes.

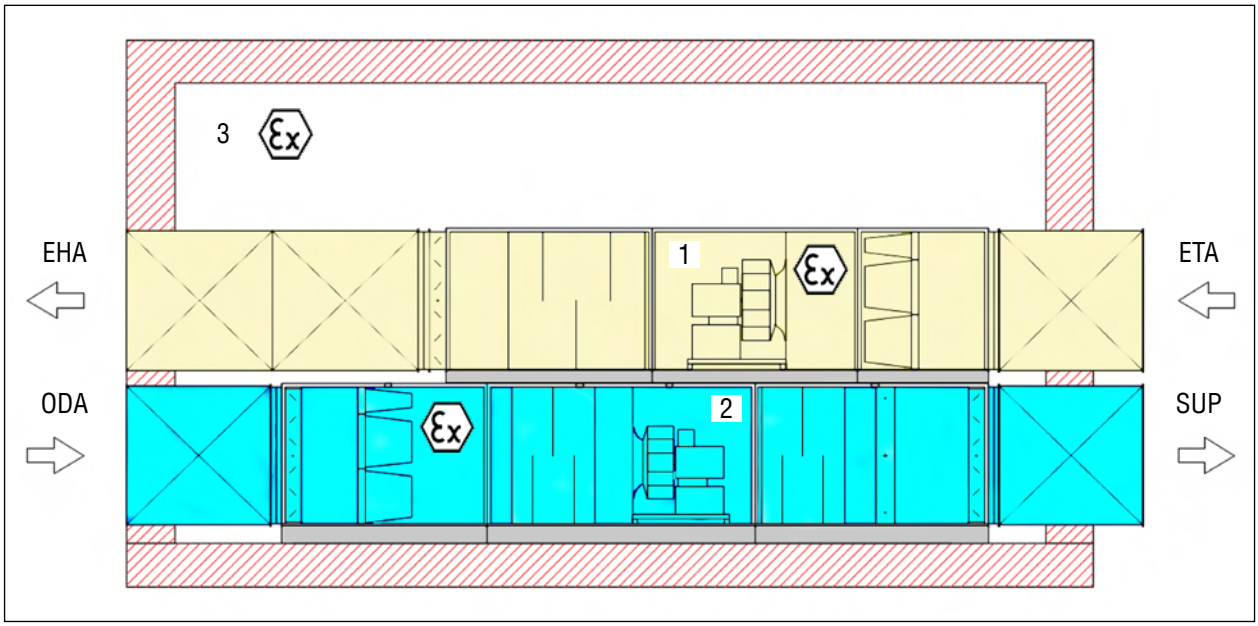


Fig. 3 Zonas ATEX en un equipo de ventilación

1	Zona ATEX dentro del equipo de ventilación, aire de salida
2	Zona ATEX dentro del equipo de ventilación, aire de entrada
3	Zona ATEX fuera del equipo de ventilación/en el lugar de emplazamiento

En función de los requisitos del equipo de ventilación, puede existir una o más zonas ATEX. Esto puede suceder tanto dentro como fuera del equipo de ventilación.

Debe evitarse siempre el caudal de retorno durante los tiempos de inactividad. Esto puede lograrse, entre otras cosas, mediante la instalación de válvulas de persiana (DIN 1946 T4) en las tuberías de aire.

Equipos con diferentes zonas ATEX:

En el caso de los equipos de ventilación, siempre se deben tener en cuenta las zonas ATEX del interior y del exterior del equipo:

- Zona ATEX interior: dentro del equipo (medio)
- Zonas ATEX exteriores: fuera del equipo (emplazamiento en una zona ATEX/desplazamiento de zona)

ATENCIÓN

El cliente debe tener en cuenta y planificar la ventilación de la sala de emplazamiento (sala técnica).

3.1 Descripción funcional

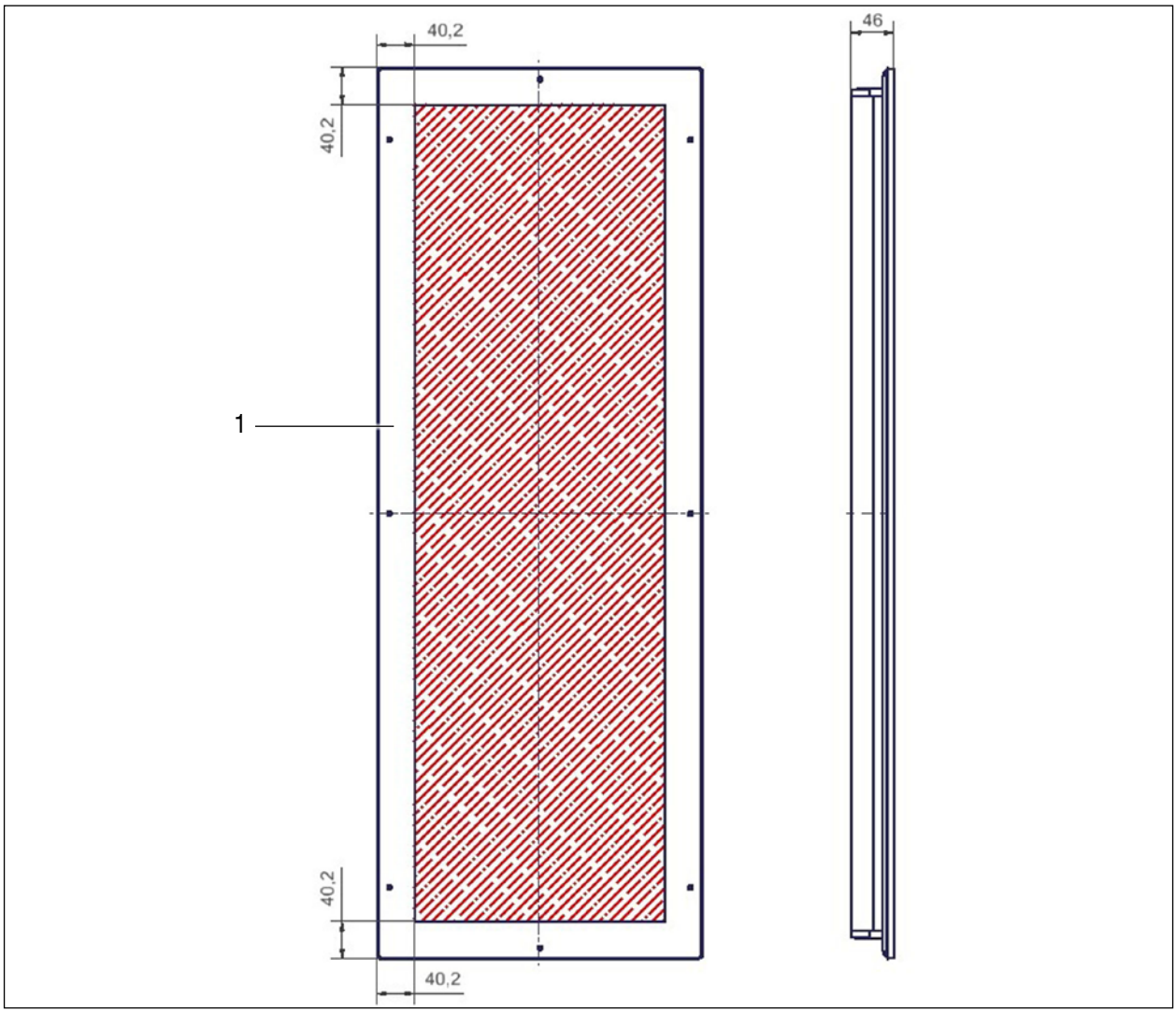
- Los equipos de ventilación y aire acondicionado de la serie AT4F ATEX son equipos de ventilación de gran eficacia.
- La serie AT4F ATEX se utiliza en numerosas áreas de climatización humana, aplicaciones industriales, química/farmacéutica, marina, higiene, piscinas, instalaciones de ocio y muchos otros sectores, así como en la renovación de antiguas instalaciones existentes con una ganancia térmica eficiente y un ahorro energético de acuerdo con el estado de la técnica y la normativa.
- La emisión de ruidos de la serie AT4F ATEX se minimiza gracias a una versión sofisticada de la carcasa y a una disposición optimizada de los componentes del equipo, adaptada al uso previsto de unidades de ventilación y tracción aisladas contra las vibraciones y altamente eficientes.
- El diseño de la carcasa garantiza una limpieza sencilla y rápida de los equipos y el cumplimiento de los requisitos de higiene.
- A petición del cliente, los equipos de ventilación también se pueden suministrar con control o técnica frigorífica, incluidos el cableado y el montaje de los equipos de campo y sensores.

3.2 Datos técnicos

ATENCIÓN

Consulte la documentación suministrada. Allí encontrará información sobre los datos técnicos y eléctricos.

3.2.1 Zona de conexiones/conductos del cliente



1	Vista exterior

ATENCIÓN

Las perforaciones para las conexiones/pasos solo pueden crearse en la zona sombreada. Si no se cumple, se producirán daños estructurales en el panel.

Las conexiones de cable deben ser adecuadas para la identificación ATEX requerida.

3.3 Placa de características tipo AT4F ATEX

Cada unidad funcional presenta su propia placa de características. Las placas de características contienen el número de encargo, la información de posición, el año de construcción, los datos del fabricante y los datos de diseño. Estas placas de características se fijan al exterior del equipo.

Placa de característica

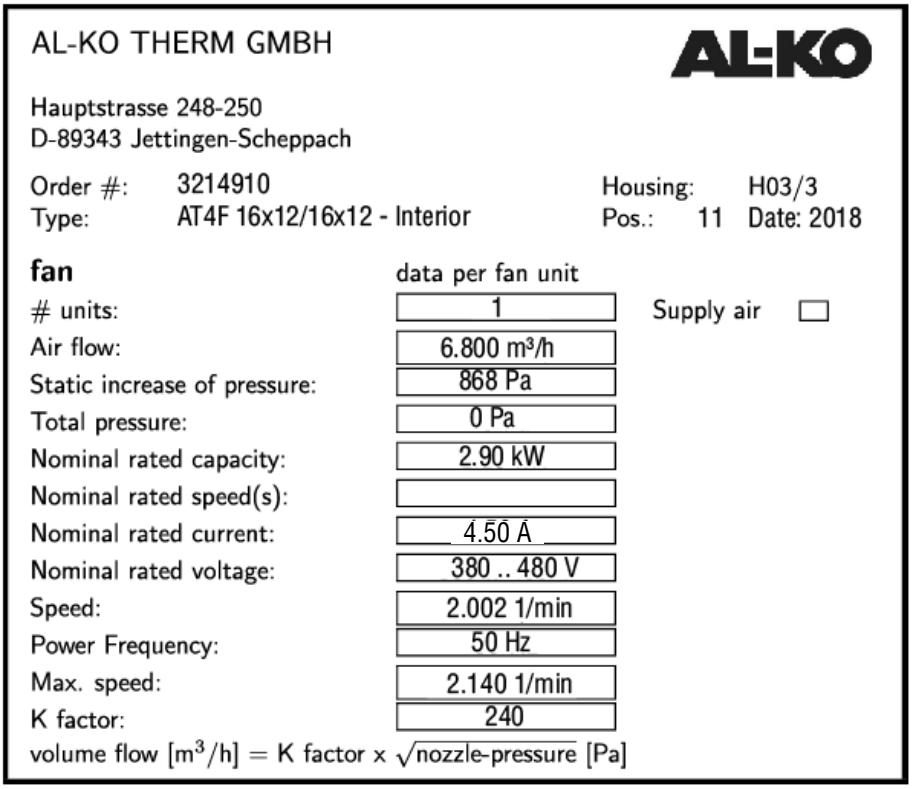


Fig. 4 Ejemplo de placa de características

3.3.1 Placa de características ATEX

La identificación ATEX aplicable se encuentra tanto en la placa de características ATEX del equipo de ventilación como en la declaración de conformidad de la UE de acuerdo con la directiva ATEX 2014/34/UE.

Esta tabla explica la relación entre las zonas, la categoría del equipo y el nivel de protección del equipo (EPL= Equipment Protection Level):

EN 60079-10-1; EN 60079-10-2	Directiva de la UE 2014/34/UE		EN 60079-0	
Zonas	**Grupo de equipos**	**Categoría del equipo**	**Grupo**	**EPL**
1	II	2G	II	Gb
2		3G		Gc
21		2D	III	Db
22		3D		Dc

Zona 1	Zona donde es probable que se produzca una atmósfera de gas explosiva de forma periódica u ocasional durante el funcionamiento normal.
Zona 2	Zona donde es probable que se produzca una atmósfera de gas explosiva durante el funcionamiento normal. Si se produce, presenta una corta duración.
Zona 21	Zona donde es probable que se produzca ocasionalmente una atmósfera explosiva de polvo en forma de nube de polvo en el aire durante el funcionamiento previsto.
Zona 22	Zona donde no es probable que se produzca una atmósfera explosiva de polvo en forma de nube de polvo combustible en el aire durante el funcionamiento previsto. Si se produce, solo presenta una corta duración.

En caso de desviación del diseño de temperatura estándar ATEX, debe marcarse específicamente.

Identificación a temperaturas especiales

Equipo	Temperatura del aire/ambiente durante el funcionamiento	Identificación adicional
Normal	Máxima: +40 °C Mínima: -20 °C	Ninguna
Especial	Conforme a lo especificado por el fabricante y definido en el manual de instrucciones.	Ta o Tamb con el rango específico, por ejemplo «0 °C ≤ Ta ≤ 60 °C» o el símbolo «X»

3.3.1.1 Placa de características ATEX para gas

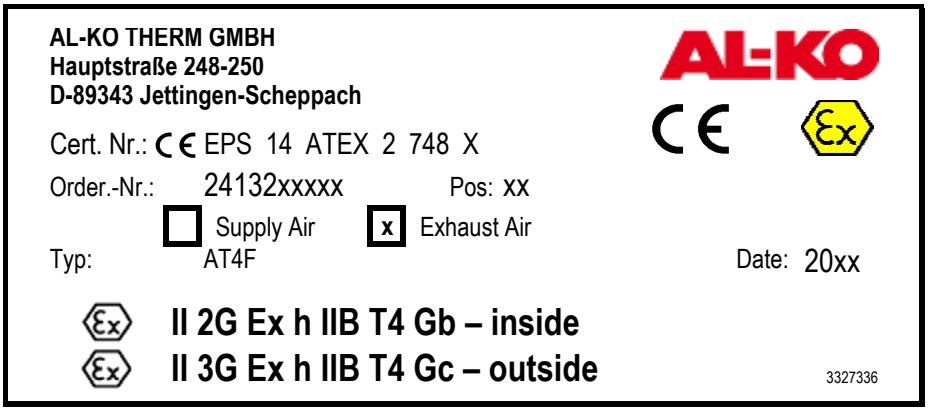


Fig. 5 Ejemplo de placa de características ATEX, zona 1 interior/zona 2 exterior

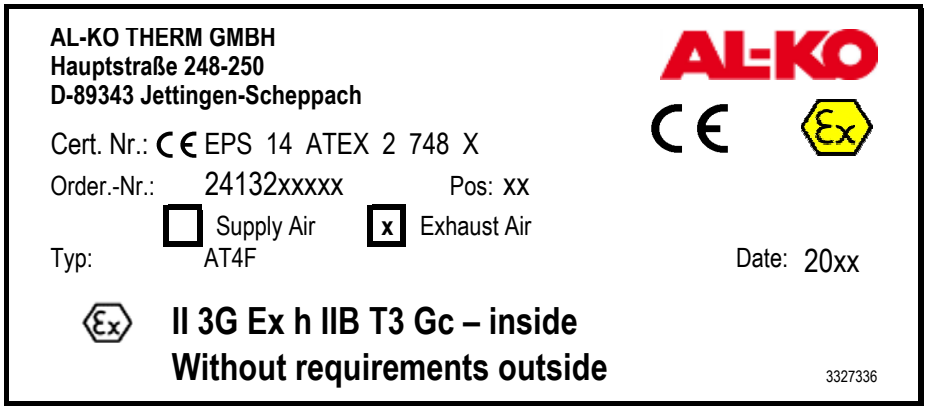


Fig. 6 Placa de características ATEX, zona 2 interior/sin requisitos exteriores

Ejemplos de identificación ATEX para gas

Parte de directiva		Parte de norma					
Ex	II	3G	Ex	h	IIB	T4	Gc
1	2	3|4	5	6	7	8	9

Parte de directiva		Parte de norma					
Ex	II	2G	Ex	h	IIB+H2	T4	Gb
1	2	3|4	5	6	7	8	9

Solo se explican las versiones ATEX que también están concebidas como equipos de ventilación.

1	Marca Ex		identificación de protección contra explosiones
2	Grupo de equipos	II	El equipo puede utilizarse en zonas peligro de explosión, con la excepción de la minería. (Minería I)
3 (4)	Categoría del equipo	2G; 3G	La categoría del equipo establece la frecuencia y la duración de la presencia de atmósferas explosivas, lo que determina el nivel de seguridad necesario. (G= Gas)
		2G	En el caso de la categoría del equipo 2G, es probable que se produzca una atmósfera de gas explosiva de forma periódica u ocasional durante el funcionamiento normal.
		3G	En el caso de la categoría del equipo 3G, es probable que se produzca una atmósfera de gas explosiva durante el funcionamiento normal. Si se produce, presenta una corta duración.
5	Símbolo Ex	Ex	Símbolo Ex (versión ATEX)
6	Tipo de protección contra ignición	h	Tipo de protección contra ignición para equipos no eléctricos. No se trata de un tipo de protección contra ignición independiente, en el que se han combinado varios tipos de protección contra ignición individuales, por ejemplo, la seguridad constructiva «c» o también la encapsulación de líquidos «k», etc.
7	Grupo de explosión/ equipos del grupo II	IIA, IIB, IIB+H2	Clasificación en grupos de explosión/grupos de gases, la subdivisión se realiza en función de la anchura de la brecha estándar (NSW) o la relación de la corriente mínima de ignición (relación MIC) en los grupos IIA, IIB e IIC. La sensibilidad a la ignición aumenta del grupo IIA al IIC. En Alemania, este grupo también suele denominarse grupo de explosión o grupo de explosión de gases.
		IIA	El gas típico es el propano
		IIB	El gas típico es el etileno Los equipos marcados con IIB también cumplen los requisitos de IIA.
		IIB+H2	IIB extendida por el hidrógeno Los equipos marcados con IIB+H2 cumplen los requisitos de IIB y IIA.
8	Clase de temperatura	T1; T2; T3; T4	Especifica la temperatura máxima admisible de la superficie de todos los componentes en relación con la atmósfera de gas explosiva especificada para el uso previsto. (Precaución: No hace referencia a las temperaturas de los medios del aire a transportar). La clasificación se realiza en clases de temperatura T1, T2, T3, T4, T5 y T6, la sensibilidad de las clases de temperatura aumenta de T1 a T6.
		T1	≤ 450 °C
		T2	≤ 300 °C; los equipos de la clase de temperatura T2 también cumplen los requisitos de la clase de temperatura T1
		T3	≤ 200 °C; los equipos de la clase de temperatura T3 también cumplen los requisitos de las clases de temperatura T2 y T1
		T4	≤ 135 °C; los equipos de la clase de temperatura T4 también cumplen los requisitos de las clases de temperatura T3, T2 y T1
9	Nivel de protección del equipo	Gb; Gc	Equipment Protection Level (EPL)
		Gb	El equipo con nivel de protección «elevado» garantiza un alto nivel de seguridad
		Gc	El equipo con nivel de protección «avanzado» garantiza un nivel de seguridad normal

3.3.1.2 Placa de características ATEX para polvo

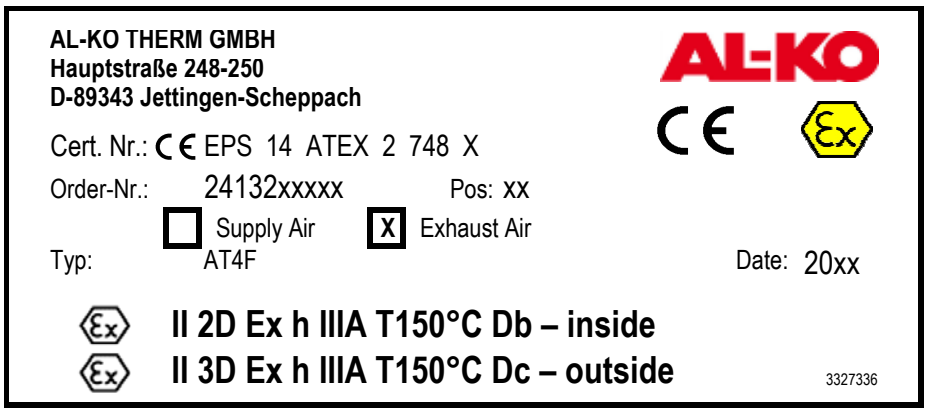


Fig. 7 Placa de características ATEX, zona 21 interior/zona 22 exterior

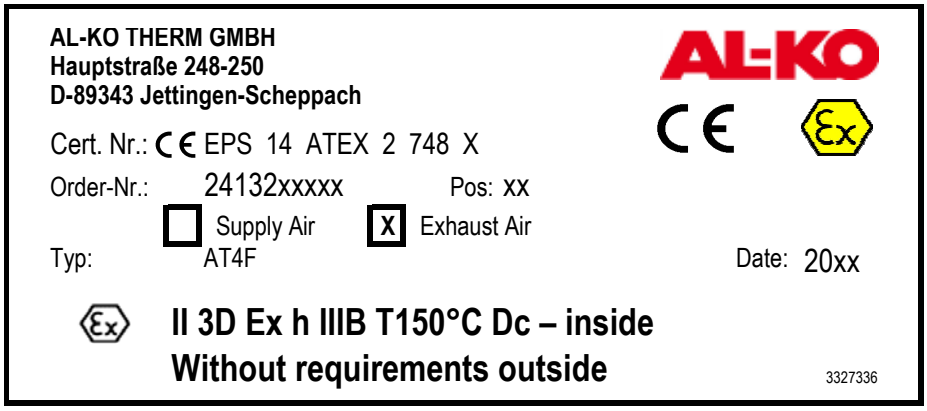


Fig. 8 Placa de características ATEX, zona 22 interior/sin requisitos exteriores

Ejemplo de identificación ATEX para polvo

Parte de directiva			Parte de norma				
Ex	II	3D	Ex	h	IIIB	T135°C	Db
1	2	3|4	5	6	7	8	9

Solo se explican las versiones ATEX que también están concebidas como equipos de ventilación.

1	Marca Ex		identificación de protección contra explosiones
2	Grupo de equipos	II	El equipo puede utilizarse en zonas peligro de explosión, con la excepción de la minería. (Minería I)
3 (4)	Categoría del equipo	2D; 3D	La categoría del equipo establece la frecuencia y la duración de la presencia de atmósferas explosivas, lo que determina el nivel de seguridad necesario. (D= Dust)
		2D	En el caso de la categoría del equipo 2D, es probable que se produzca una atmósfera de polvo explosiva de forma periódica u ocasional durante el funcionamiento normal.
		3D	En el caso de la categoría del equipo 3D, es probable que se produzca una atmósfera de polvo explosiva durante el funcionamiento normal. Si se produce, presenta una corta duración.
5	Símbolo Ex	Ex	Símbolo Ex (versión ATEX)
6	Tipo de protección contra ignición	h	Tipo de protección contra ignición para equipos no eléctricos. No se trata de un tipo de protección contra ignición independiente, en el que se han combinado varios tipos de protección contra ignición individuales, por ejemplo, la seguridad constructiva «c» o también la encapsulación de líquidos «k», etc.
7	Grupo de polvo/ equipos del grupo III	IIIA, IIIB	Clasificación en grupos de polvo/grupos de polvos, la subdivisión se realiza en los grupos IIIA, IIIB. En Alemania, este grupo también suele denominarse grupo de explosión o grupo de explosión de polvo.
		IIIA	Adecuado para sustancias inflamables en suspensión, pelusas
		IIIB	Polvo no conductor Los equipos marcados con IIIB también cumplen los requisitos de IIIA.
8	Temperatura en °C	T160°C; Txxx°C	Especifica la temperatura máxima admisible de la superficie de todos los componentes. (Precaución: No hace referencia a las temperaturas de los medios del aire a transportar). En el caso de polvos, debe mantenerse una distancia de seguridad entre la temperatura de la superficie y la temperatura de ignición, por lo que la temperatura máxima admisible de la superficie se indica en °C. Esta temperatura admisible de la superficie debe determinarse específicamente para cada caso de polvo o mezcla de polvo. Las bases de datos de sustancias, por ejemplo, GESTIS-STAUB-EX, también se utilizan como base.
9	Nivel de protección del equipo	Db; Dc	Equipment Protection Level (EPL)
		Db	El equipo con nivel de protección «elevado» garantiza un alto nivel de seguridad
		Dc	El equipo con nivel de protección «avanzado» garantiza un nivel de seguridad normal

4 Entrega, transporte, almacenamiento

4.1 Entrega

- Las dimensiones de las unidades se indican en mm. Las dimensiones, como AT4F 12x12 o AT4F 16x12, se indican en dimensiones de rejilla. 1 rejilla = 76,5 mm
- La división de entrega se puede ver en el plano del equipo.
- Dependiendo de su tamaño, los equipos de ventilación y de acondicionamiento de aire central de la serie AT4F ATEX se entregan parcialmente desmontados, completamente desmontados, completamente montados o en componentes atornillados sobre maderas de transporte cuadradas conforme a la división de entrega.
- En el caso del equipo AT4F ATEX desmontado, parcialmente desmontado o desmontable, se necesita una persona de orientación de AL-KO.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a la carga electrostática.

El desembalaje (lámina) puede generar cargas electrostáticas y, por tanto, chispas inflamables. Esto puede provocar una explosión.

- Desembale el equipo durante la liberación de la zona ATEX.

4.2 Transporte

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte: cargas suspendidas.

Para el transporte con grúa, deben respetarse todas las condiciones de seguridad aplicables conforme el reglamento DGUV 52 Grúas y la regla DGUV 100-500 capítulo 2.8.

- No se sitúe bajo cargas suspendidas.
- Utilice los puntos de alojamiento y sujeción indicados.
- Respete los pesos.
- Utilice únicamente equipos de elevación adecuados.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de lesiones por el vuelco de los módulos.

Si no se respetan las indicaciones de seguridad, las normas, las directivas y los reglamentos, el equipo AT4F ATEX puede volcar y producir lesiones.

- Respete las normas, directivas y reglamentos aplicables.
- Tenga en cuenta las indicaciones incluidas en el presente manual de instrucciones y de montaje.
- Utilice los puntos de alojamiento y sujeción indicados.
- Respete los pesos.
- Trabaje únicamente sobre superficies proporcionadas por el cliente, que sean adecuadas para la preparación para el montaje y la elevación.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

INDICACIÓN

Cualquier daño en la pintura causado por el transporte puede repararse con un pincel de retoque.

En caso necesario, se puede solicitar un pincel de retoque a AL-KO THERM.

ATENCIÓN

- Se debe garantizar que los componentes del equipo de eleven de forma uniforme.
- El transporte solo puede llevarse a cabo mediante los puntos de elevación indicados a continuación.
- Únicamente se pueden utilizar equipos de elevación autorizados con suficiente capacidad de carga.
- El equipo de elevación debe estar en perfecto estado.
- Antes del uso, se debe comprobar la capacidad de carga y la presencia de daños del medio de elevación de cargas.
- En el caso de equipos AT4F ATEX resistentes a la intemperie, los cantos de goteo que sobresalen deben protegerse con medidas adicionales (por ejemplo, travesaños o maderas distanciadoras) durante el transporte con grúa.
- Asegure la carga durante el transporte.
- Utilice únicamente protecciones de transporte adecuadas.
- Si se supera el peso máximo que se pretende elevar (por persona), planifique la ayuda de una segunda persona.
- Los componentes individuales de la instalación solo pueden trasladarse con los dispositivos de transporte previstos para ello.
- Utilice únicamente equipos de transporte adecuados y carretillas elevadoras apropiadas.
- Las puertas de control siempre deben estar cerradas durante el transporte.

- Durante el transporte, procure tener la visibilidad suficiente (en caso necesario, personal acompañante).
- No está permitido que permanezcan personas en el área de transporte.
- El transporte del equipo solo debe ser efectuado por personal capacitado, instruido y cualificado y bajo el aspecto de seguridad.
- Si se emplea un vehículo de transporte que requiere permiso de conducir, asegúrese de que el personal posee un permiso de conducir válido.
- Durante el transporte, tenga en cuenta las indicaciones incluidas en el presente manual de instrucciones y de montaje, así como los reglamentos pertinentes sobre seguridad en el trabajo y protección del medioambiente.
- Solo transporte el equipo en posición vertical y asegúrelo para que no vuelque ni resbale.
- Evite que la carcasa se doble o sufra otros daños.
- Los daños causados por un embalaje inadecuado o un transporte incorrecto correrán a cargo del causante.
- El transporte del equipo puede completarse con una carretilla de horquilla elevadora o una grúa, tal como se describe en el capítulo «4.2 Transporte» en la página 26.
- El equipo AT4F ATEX solo debe transportarse, elevarse e instalarse dentro de los límites de aplicación de la temperatura (-20 °C a +40 °C).

4.2.1 Transporte en condiciones complicadas

Durante el transporte en condiciones adversas (por ejemplo, en vehículos abiertos, en condiciones de vibración especiales, durante el transporte por mar o en países subtropicales) se debe utilizar un embalaje adicional que proteja contra estos efectos especiales.

4.2.2 Transporte con carretilla elevadora

El equipo AT4F ATEX se entrega sobre madera escuadrada.

ATENCIÓN

- Colocar siempre las horquillas de la carretilla de horquilla elevadora en las maderas escuadradas.
- Prestar atención a los posibles salientes (por ejemplo, desagües del suelo).

- Antes de elevar los equipos, cerrar las puertas/tapas de mantenimiento.
- Utilizar horquillas con la longitud adecuada para evitar daños en el equipo.
- Utilizar capas intermedias de maderas adecuadas.

4.2.3 Transporte con grúa

Todos los equipos AT4F ATEX tienen la opción de transportarse con grúa como estándar. Aquí se distingue entre tubo de transporte, grillete, soporte de transporte del bastidor base o argollas para grúa. Los orificios de transporte se cierran con tapas de cubierta en el momento de entrega de los equipos.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte: cargas suspendidas y transporte con grúa

Respete las disposiciones legales locales, así como los reglamentos de las asociaciones profesionales.

- No se sitúe bajo cargas suspendidas.
- No trabaje bajo cargas suspendidas.
- Utilice los puntos de alojamiento y sujeción indicados.
- Respete los pesos.
- Utilice equipos de elevación adecuados.
- Utilice únicamente carretillas elevadoras y equipos de elevación (grúa) adecuados.
- Utilice únicamente medios de posicionamiento adecuados.
- Coloque un aseguramiento de la carga adecuado antes de la elevación.
- Utilice el equipo de protección individual.

4.2.3.1 Transporte con grúa mediante tubo de transporte

El transporte de equipos mediante un tubo de transporte se permite hasta una anchura de 49 rejillas y un máximo de 2000 kg.

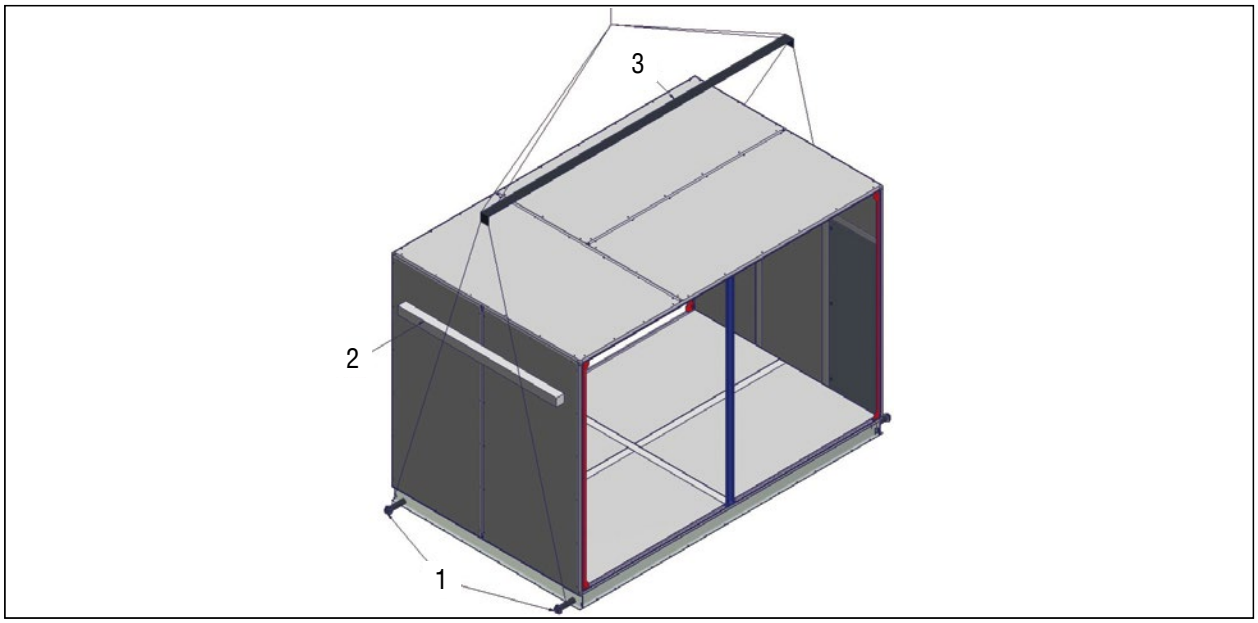


Fig. 9 Transporte con grúa mediante tubo de transporte

1	Tubo de transporte con dispositivo de seguro de tubos	3	Travesaño (por parte del cliente)
2	Madera distanciadora (por parte del cliente)		

- Retire las tapas de cubierta.
- Pase los tubos de transporte (accesorios especiales: 11/2" según la norma DIN EN 10255) a través de los orificios de transporte en el bastidor base y asegúrelos con el dispositivo de seguro de tubos (perno de seguridad con arandela).
- Utilice equipos de elevación autorizados.
- Fije el medio de fijación (cuerdas, cadenas, correas de elevación) a los tubos de transporte que sobresalen lateralmente (saliente en ambos lados de, al menos, 200 mm).
- En el caso de componentes estrechos y elevados, asegúrese de que el componente no vuelque durante el transporte.
- Después del transporte, los orificios de transporte deben cerrarse con las tapas de cubierta.

Ancho del equipo (claro) en la rejilla	Ancho del equipo (exterior)	Longitud (tubo de transporte)	Saliente del tubo de transporte a cada lado
08	688,5 mm	1100 mm	200 mm
12	994,5 mm	1400 mm	
16	1300,5 mm	1700 mm	
20	1606,5 mm	2000 mm	
24	1912,5 mm	2300 mm	
28	2218,5 mm	2600 mm	
32	2524,5 mm	2900 mm	
41	3213 mm	3600 mm	
49	3825 mm	4200 mm	

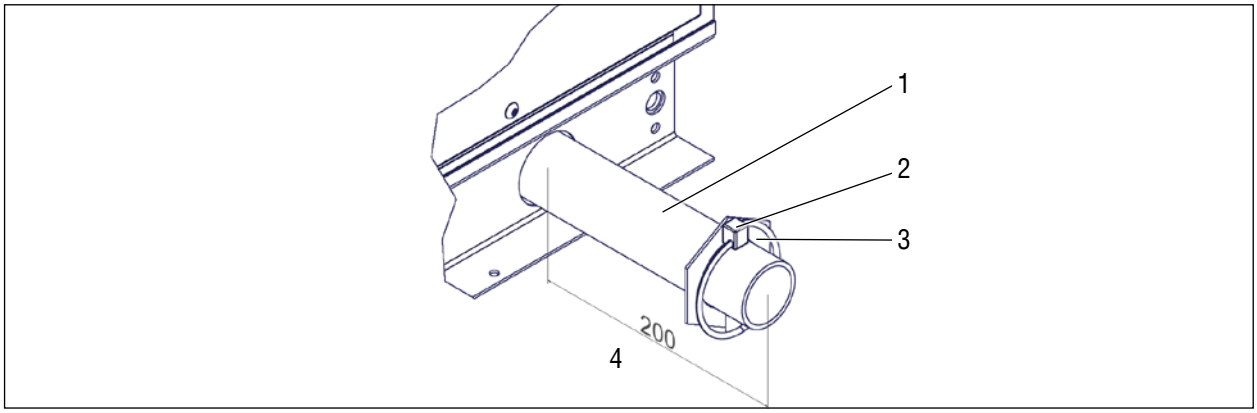


Fig. 10 Tubo de transporte

1	Tubo de transporte	3	Arandela de seguridad
2	Perno de seguridad	4	Saliente del tubo de transporte (200 mm)

4.2.3.2 Transporte con grúa mediante grillete

Anchura máxima para el transporte del equipo con grillete	Peso máximo admisible del componente individual
49 rejilla	2500 kg

- El grillete se enrosca en el orificio del bastidor base en el caso de los equipos AT4F ATEX.
- El transporte solo se permite mediante un travesaño para proteger el equipo.
- Los equipos AT4F ATEX en la versión resistente a la intemperie cuentan con una placa de tracción en los extremos delanteros del equipo para proteger los cantos de goteo. El grillete se atornilla en el orificio. Los cantos de goteo que sobresalen deben protegerse durante el transporte con grúa mediante medidas adicionales (por ejemplo, travesaños o maderas distanciadoras ofrecidas por el cliente).

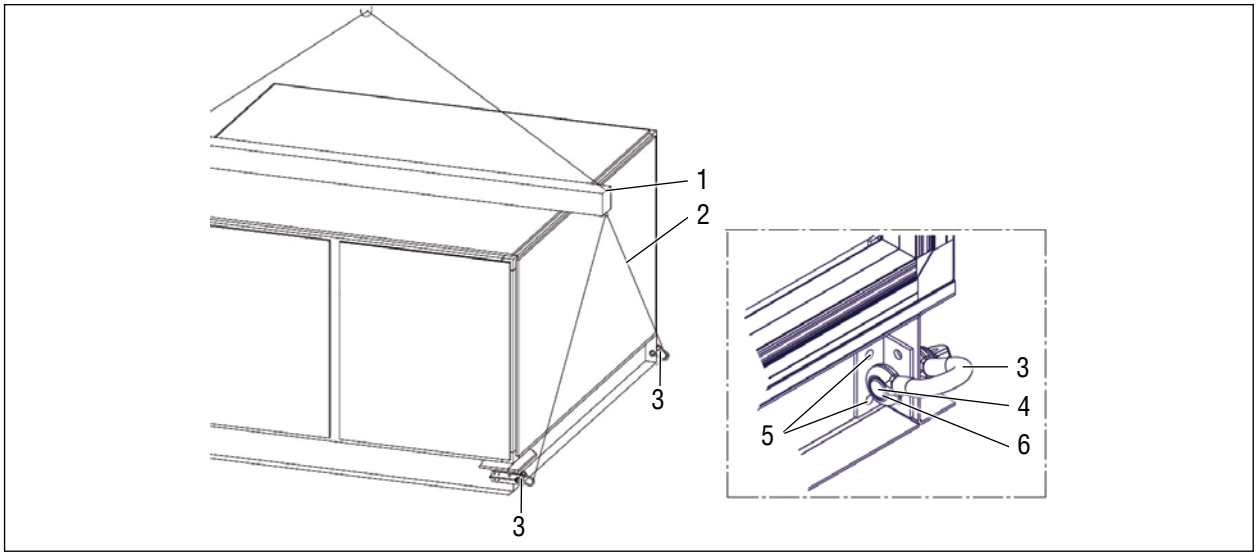


Fig. 11 Transporte mediante grillete

1	Travesaño (por parte del cliente)	4	Tornillo M12 x 30
2	Cuerdas de tracción (por parte del cliente)	5	Tornillo perforador 6,3 x 25
3	Grillete	6	Orificio para grillete

4.2.3.3 Transporte con grúa mediante soporte de transporte del bastidor base

El equipo AT4F ATEX se suministra con un bastidor base adecuado para el transporte con grúa. El transporte del equipo mediante un soporte del bastidor base se permite hasta un peso máximo total de 1500 kg.

Los equipos AT4F ATEX con el conjunto de suelo universal cuentan de forma estándar con un bastidor base con orificios de montaje prefabricados para el soporte del bastidor base. El transporte con grúa también es posible en caso de un montaje posterior de dicho soporte de transporte del bastidor base.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte: cargas suspendidas y transporte con grúa

Respete las disposiciones legales locales, así como los reglamentos de las asociaciones profesionales.

- No se sitúe bajo cargas suspendidas.
- No trabaje bajo cargas suspendidas.
- Utilice los puntos de alojamiento y sujeción indicados.
- Respete los pesos.
- Utilice únicamente equipos de elevación adecuados.
- Utilice únicamente carretillas elevadoras y equipos de elevación (grúa) adecuados.
- Utilice únicamente medios de posicionamiento adecuados.
- Coloque un aseguramiento de la carga adecuado antes de la elevación.
- Utilice el equipo de protección individual.

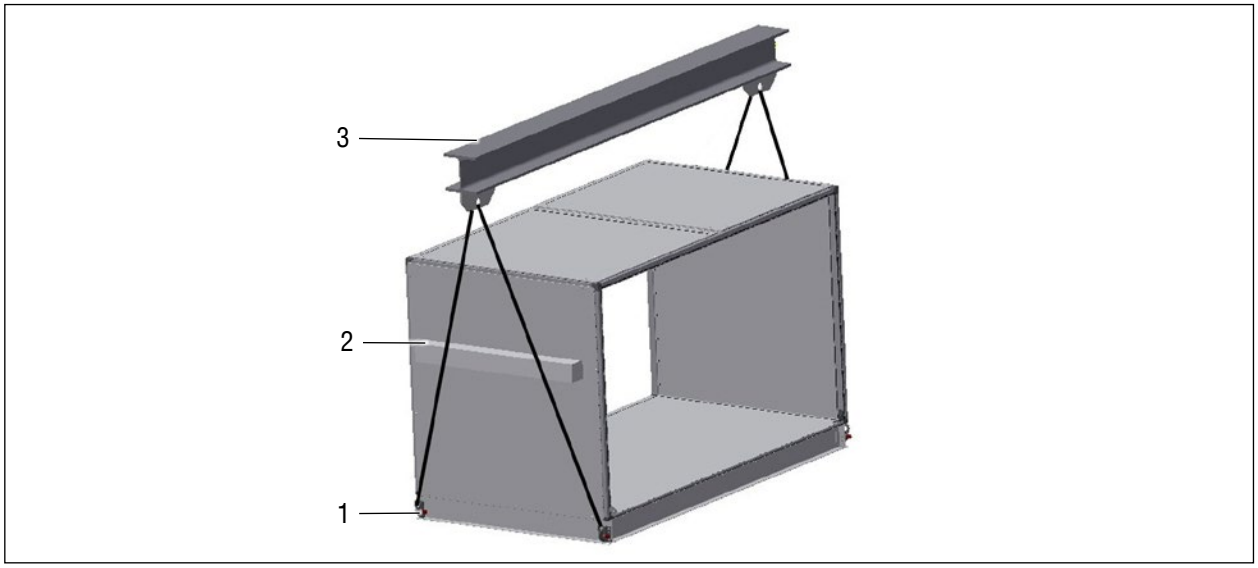


Fig. 12 Transporte mediante soporte de transporte del bastidor base

1	Soporte del bastidor base	3	Travesaño, cadenas o lazos (por parte del cliente)
2	Madera distanciadora (por parte del cliente)		

- Utilizar los equipos de elevación de acuerdo con el reglamento.
- Colocar el medio de fijación (cuerdas, cadenas, correas de elevación) a los soportes del bastidor base que sobresalen lateralmente.
- En el caso de componentes estrechos y elevados, asegurarse de impedir el vuelco del componente durante el transporte (aseguramiento adicional).
- El ángulo entre las dos cuerdas de tracción, cadenas o correas de elevación no debe superar los 60° y el ángulo entre el perfil vertical del bastidor y la cuerda de tracción, cadena o correa de elevación no debe superar los 30°.

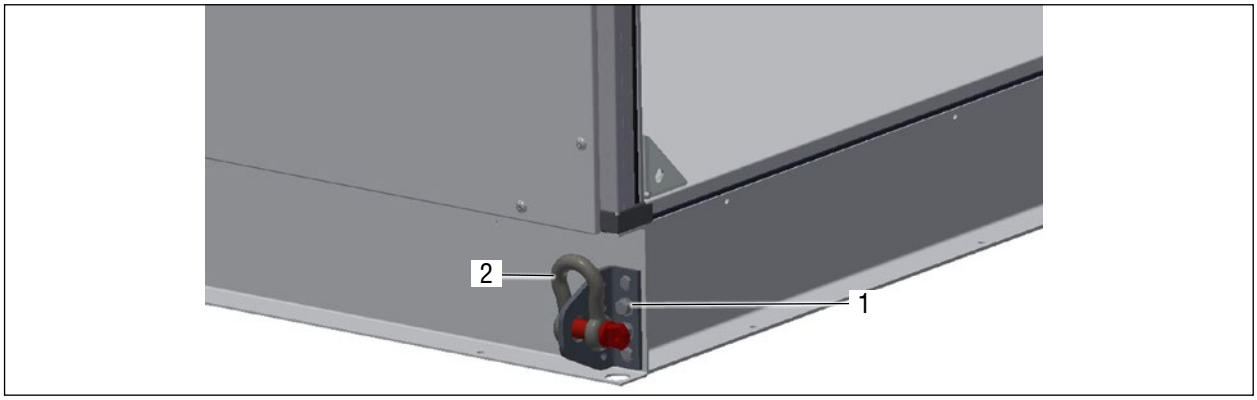


Fig. 13 Soporte del bastidor base con grillete

1	Soporte del bastidor base	2	Grillete (por parte del cliente)

Paso	Acción
1	Antes de elevar los equipos, cierre las puertas/tapas de mantenimiento.
2	Utilice únicamente aparejos de transporte admisibles y probados para fijarlos a los puntos de alojamiento previstos.
3	Para el posterior transporte con grúa, debe fijar los soportes del bastidor base (1) al bastidor base. Para ello, utilice únicamente el material de sujeción suministrado.

4.2.3.4 Transporte con grúa mediante argollas para grúa

El transporte de equipos mediante argollas para grúa se permite hasta una anchura de 49 cuadrículas.

Suspensión en las argollas para grúa	Peso máximo admisible del componente individual
Suspensión mediante 4 argollas para grúa	1500 kg
Suspensión mediante 4 argollas para grúa y 2 ojales intermedios adicionales	2500 kg

Transporte con argollas para grúa:

- Para el transporte, se debe utilizar argollas para grúa y ojales intermedios en todos los componentes.
- Todos los ojales intermedios y las argollas para grúa del equipo AT4F ATEX deben utilizarse y cargarse de manera **uniforme**. El aparejo de grúa (travesaño y tracción de cadena) debe utilizarse a partir de 6 opciones de suspensión.
- Debe mantenerse un **ángulo superior 45° e inferior a 80°** entre la cuerda y el techo del equipo.
- El cliente debe fijar un grillete (no incluido en el volumen de suministro) a la argolla para grúa y al ojal intermedio. Para ello, se ha previsto un orificio de 22 mm de diámetro.
- Los ojales intermedios y las argollas para grúa deben retirarse antes de iniciar el montaje de la conexión del equipo.
- Tras retirar las argollas para grúa, los orificios deben cerrarse herméticamente con tapones d = 12 mm (incluidos como accesorios).
- No se permite tirar horizontalmente de las argollas para grúa.

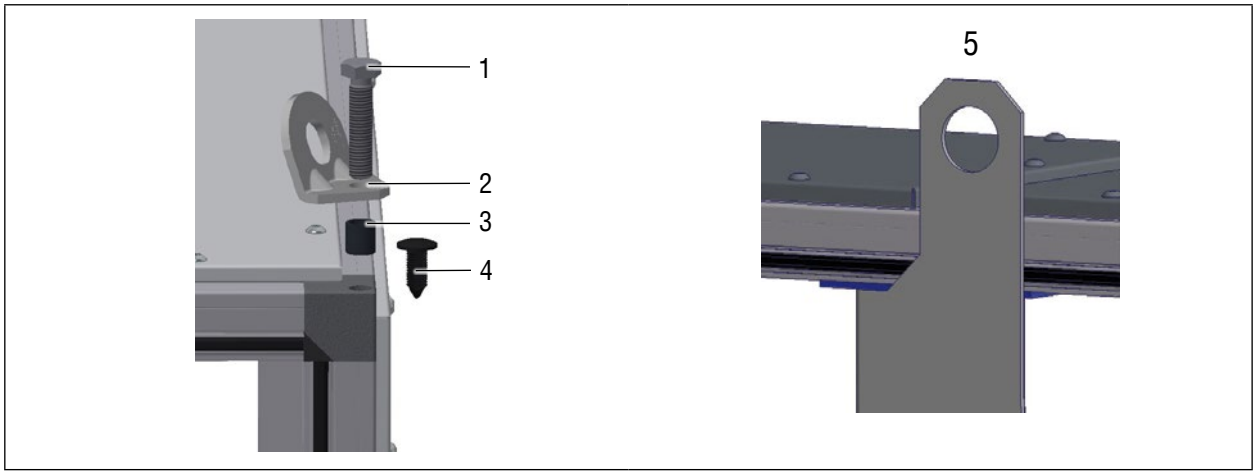


Fig. 14 Argollas para grúa

1	Tornillo de cabeza hexagonal M12x80 (clase de resistencia mínima 10.9)	4	Tapones (introducir tras retirar las argollas para grúa)
2	Argollas para grúa	5	Ojales intermedios (disponibles en función del diseño del techo)
3	Cápsula		

4.3 Almacenamiento antes del montaje

- Almacene los componentes individuales en su envase original en un lugar seco y protegidos contra la intemperie.
- Almacene los componentes en un rango de temperatura de -20 °C a +40 °C.
- Cubra las paletas con toldos y proteja los componentes de la suciedad (por ejemplo, virutas, piedras, alambre, etc.).
- Para el almacenamiento del equipo, evite los cambios constantes de temperatura, sobre todo los cambios abruptos. Esto es especialmente dañino si la humedad puede llegar a condensarse.
- El ventilador debe girarse mensualmente en caso de tiempos de inactividad superiores a un mes para evitar daños de rodamiento.
- En el caso periodos de almacenamiento superiores a 1 año, compruebe la facilidad de movimiento de los cojinetes de los ventiladores (girándolos con la mano) antes del montaje.
- Evite que la carcasa se doble o sufra otros daños durante el almacenamiento.
- Los daños causados por un embalaje y un almacenamiento incorrectos correrán a cargo del causante.

4.4 Eliminación del embalaje

Para eliminar el embalaje, proceda siguiendo las normativas de reciclaje y de medioambiente pertinentes de su país vigentes en el momento de su ejecución.

5 Montaje

5.1 Indicaciones de seguridad sobre el montaje

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a la carga electrostática.

El desembalaje (lámina) puede generar cargas electrostáticas y, por tanto, chispas inflamables. Esto puede provocar una explosión.

- Desembale el equipo durante la liberación de la zona ATEX.
- Durante el montaje por parte del cliente, se debe comprobar que la integración de la compensación de potencial de todos los componentes está y sigue estando garantizada por la conexión del equipo. Todas las partes metálicas del equipo deben incluirse en la medida local de compensación de potencial (conexión de potencial en el bastidor del equipo y el bastidor base).
- Utilice únicamente componentes que se correspondan con la zona ATEX requerida.
- Integre todos los componentes en la compensación de potencial del equipo.
- Todos los aislamientos de canales y tubos por parte del cliente en la zona ATEX deben conducir la potencia electrostática o no cargarse electrostáticamente.
- Los accesorios no suministrados por AL-KO THERM no forman parte de la declaración de conformidad de la UE emitida por AL-KO THERM.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por golpes, cortes o pinchazos durante el montaje/la instalación de los módulos.

- Encargue los trabajos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación exclusivamente a personal especializado.
- Únicamente un electricista autorizado puede llevar a cabo las conexiones eléctricas teniendo en cuenta las disposiciones DIN y VDE aplicables, así como las directivas de la empresa local de abastecimiento de energía.
- Respete las instrucciones de trabajo y el manual de instrucciones y de montaje.
- Trabaje con cuidado.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo (guantes de protección anticortes).
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones y riesgo de explosión durante el montaje de los módulos del equipo sobre plataformas o el techo.

A la hora de montar los módulos del equipo, las herramientas/el material de la carcasa pueden caerse si no se presta atención.

Debido a la altura de trabajo, existe riesgo de caída.

- Utilice únicamente carretillas elevadoras y equipos de elevación (grúa) adecuados y medios de posicionamiento adecuados.
- Utilice únicamente escaleras, peldaños, andamios y plataformas de trabajo adecuados y probados.
- Trabaje con cuidado.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de aplastamiento de las extremidades y cortes por bordes afilados durante el montaje/la instalación de los módulos.

- Encargue los trabajos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación exclusivamente a personal especializado.
- Utilice auxiliares de montaje a la hora de instalar los módulos y componentes.
- Trabaje con cuidado.
- Utilice el equipo de protección individual (guantes de protección anticortes).

ATENCIÓN

Asegúrese de leer y respetar el manual de instrucciones y de montaje antes del montaje y la puesta en marcha.

- El equipo AT4F ATEX se entrega con sus componentes premontados. En función del tamaño y del diseño del equipo AT4F ATEX, puede entregarse en diferentes estados de desmontaje.

5.2 Preparativos

Si no se ha definido ninguna zona ATEX, el explotador debe asegurarse de que la sala/el lugar de emplazamiento cuente con suficiente ventilación para que no pueda surgir ninguna atmósfera explosiva por fugas durante el funcionamiento previsto.

La planificación debe tener en cuenta la norma DIN EN 60079-10-1/DIN EN 60079-10-2 para determinar el intercambio de aire necesario.

Durante el montaje por parte del cliente, se debe comprobar que la compensación de potencial de todos los componentes está y sigue estando garantizada por la conexión del equipo. Todas las partes metálicas del equipo deben incluirse en la medida local de compensación de potencial (conexión de potencial en el bastidor base).

Fig. 15 Conexión de potencial en el bastidor base

- Tenga en cuenta las características del suelo en el lugar de emplazamiento.
- Compruebe si los componentes individuales presentan daños de transporte.
- Seleccione el lugar de montaje teniendo en cuenta la buena accesibilidad para los trabajos de mantenimiento y reparación.
- Asegúrese de que los componentes y los cables de conexión en el lugar de emplazamiento no puedan sufrir daños mecánicos ni contaminarse con aceite u otras sustancias.
- Compruebe que los fusibles, los contactores y las placas en el armario de distribución (opcional) estén bien ajustados.
- Fije los posibles conjuntos sueltos.
- La aspiración de aire fresco debe diseñarse de acuerdo con las normas aplicables y debe situarse lejos de las salidas de aire de escape o de los orificios de extracción (cocina, lavandería, etc.).
- Si es posible, el aire de escape debe salir a través de una cubierta del techo, lejos de entradas de aire fresco, ventanas, balcones, etc.
- Conecte el equipo RLT y la compensación de potencial del equipo a su sistema de canales.
- La integración en el sistema de compensación de potencial de los distintos componentes de toda la instalación debe comprobarse y documentarse con un dispositivo de medición adecuado.

Fig. 16 Compensación de potencial en el equipo

ATENCIÓN

Los conjuntos que se aflojan durante el transporte pueden provocar averías o daños.

Tapa de control

Fig. 17 Conexión de la tapa de control para su integración en la compensación de potencial del equipo

Al entregar el equipo, la tapa de control está conectada al potencial de la carcasa.

ATENCIÓN

Esta compensación de potencial debe restablecerse cada vez que se afloje esta conexión o, en caso contrario, la instalación no podrá funcionar.

Tapa de la carcasa

Fig. 18 Conexión de la tapa de la carcasa para su integración en la compensación de potencial del equipo

Al entregar el equipo, la tapa de la carcasa está conectada al potencial de la carcasa.

ATENCIÓN

Si estas conexiones se rompen o aflojan debido a la tapa desmontada de la carcasa, deben restablecerse inmediatamente o, en caso contrario, la instalación no podrá funcionar.

Palanca de mano

Fig. 19 Los ejes de las palancas de mano deben contar con tapas de cubierta.

Los ejes de las palancas de mano cuentan con las tapas de cubierta correspondientes.

ATENCIÓN

Asegúrese de que siempre permanezcan en los ejes. Si las tapas de cubierta se pierden, deben sustituirse inmediatamente o, en caso contrario, la instalación no podrá funcionar.

5.2.1 Espacio necesario

- Debe haber espacio suficiente para el funcionamiento y el mantenimiento del equipo AT4F ATEX (véase VDI 2050 «Requisitos para los espacios de equipamiento técnico»).
- Durante el montaje, se debe garantizar que el equipo AT4F ATEX permanezca accesible para fines de mantenimiento.
- Durante la instalación, especialmente de las tuberías de conexión, se debe garantizar que las puertas de mantenimiento puedan abrirse y que el área de rotación esté despejada.
- De acuerdo con la norma VDI 6022, debe garantizarse la extractabilidad de los componentes de la instalación, como los intercambiadores de calor, los colectores de gotas, etc.
- La altura de instalación del sifón para los conductos de evacuación de condensados (opcional) debe tenerse en cuenta al instalar el equipo AT4F ATEX, véase el capítulo «Fig. 1 Indicación de advertencia de atmósfera explosiva» en la página 15.

5.2.2 Base

ATENCIÓN

El lugar de emplazamiento debe estar diseñado para las cargas de todo el equipo RLT.

Se puede requerir una revisión por parte de un ingeniero estructural.

- Los equipos deben instalarse sobre bases rígidas y horizontales (DIN 18202) o subestructuras. Las bases pueden ser de superficie completa o continua.
- Los desniveles del suelo deben compensarse con medidas adecuadas (por ejemplo, capas, etc.).
- Especialmente en el caso de los intercambiadores de calor rotativos y válvulas de persiana, se deben instalar horizontalmente y sin demoras.
- En el caso de la base continua para equipos de más de 2 m de ancho, deben preverse vigas transversales adicionales para apoyar el inicio del equipo, el final del equipo y los puntos de separación entre componentes.
- El diseño de la base debe cumplir con los requisitos acústicos por parte del cliente (capa de aislamiento acústico) y el drenaje profesional del condensado.
- El equipo debe estar correctamente conectado a la base en función de las condiciones. Se deben tener en cuenta las cargas de viento, especialmente en el caso de equipos resistentes a la intemperie.

5.3 Montaje de carcasas divididas

ATENCIÓN

Asegúrese de leer y respetar el manual de instrucciones y de montaje antes del montaje y la puesta en marcha.

- La compensación de potencial entre los componentes del equipo se realiza a través de los conectores del equipo.
- Todos los aislamientos de canales y tubos por parte del cliente en la zona ATEX deben conducir la potencia electrostática o no cargarse electrostáticamente.
- Integre el equipo AT4F ATEX en el potencial del edificio.
- Consulte el plano suministrado del equipo para conocer la disposición de montaje de los módulos.
- El montaje de los equipos AT4F ATEX comienza con el componente que contiene la salida de aire (conexión del canal).
- La conexión del canal debe realizarse en el equipo RLT sin demoras ni cargas.

ATENCIÓN

La secuencia de instalación de los componentes individuales se incluye en plano del pedido y debe respetarse a pies juntillas.

ATENCIÓN

En el momento de la entrega, los accesorios se encuentran en el componente correspondiente.

- Para la amortiguación de las vibraciones, AL-KO THERM recomienda revestir los equipos AT4F ATEX con tiras aislantes adecuadas (no incluidas en el volumen de suministro). Respete las indicaciones del fabricante de la cinta aislante.
- Asegúrese de que la frecuencia natural de la subestructura se encuentre lo suficientemente alejada de la frecuencia de excitación de determinados componentes, como ventiladores, motores, etc.
- Por norma general, AL-KO THERM recomienda colocar tiras aislantes en los frontales del equipo, en los puntos de separación entre componentes y en la dirección longitudinal a partir de una longitud de componente de aproximadamente 1200 mm.
- AL-KO THERM recomienda el uso de soportes elásticos como conexión entre el equipo y el canal de aire para evitar la transferencia de sonido propagado por estructuras sólidas.

INDICACIÓN

Todos los puntos de separación de los equipos deben estar sellados con material de sellado inerte microbiano en la zona del suelo para cumplir los requisitos de la norma VDI 6022.

ATENCIÓN

Los equipos AT4F ATEX deben estar niveladas para garantizar su correcto funcionamiento.

Resulta esencial que los bastidores estén paralelos y nivelados entre sí.

No caminar sobre la superficie del equipo sin protección contra daños (andamios o soportes).

Cubrir los equipos cuidadosamente antes y después del desmontaje hasta la puesta en marcha para evitar daños y suciedad.

ATENCIÓN

En caso de instalación hacia abajo (vano de tejado), deben aclararse previamente todos los detalles con la fábrica.

En caso de versión resistente a la intemperie, el cliente debe proporcionar una protección contra rayos.

De acuerdo con la norma VDI 3803-1, los equipos para la instalación resistente a la intemperie no deben asumir ninguna tarea estática ni sustituir la función del techo del edificio.

5.3.1 Sellado del punto de separación de la carcasa para el emplazamiento interior

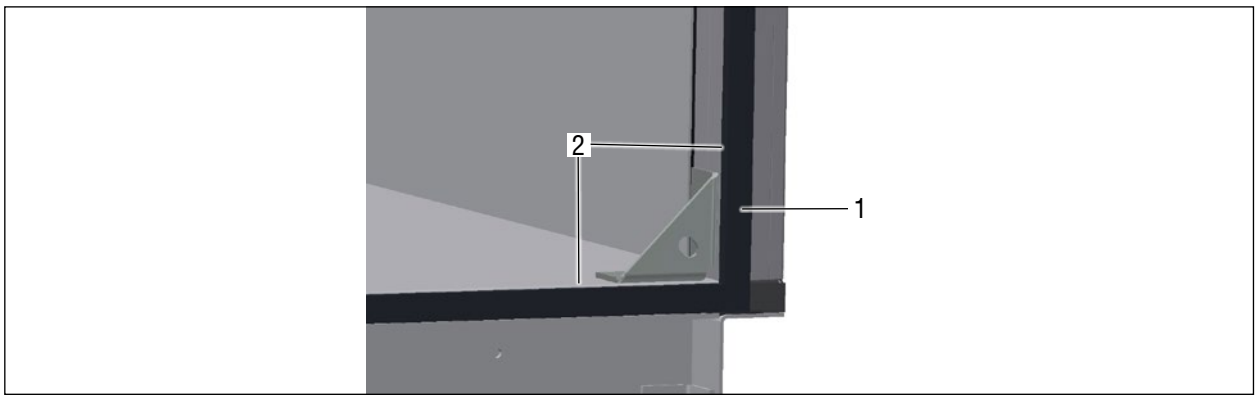


Fig. 20 Sellado del punto de separación

1	Cinta de sellado 8 x 15 mm	2	Borde interior del equipo

Paso	Acción
1	Adherir las cintas de sellado adjuntas (1) en los lados frontales de los componentes al ras del borde interior del equipo (2).

5.3.2 Sellado de los puntos de separación de la carcasa en caso de emplazamiento exterior (resistente a la intemperie)

Tenga también en cuenta las indicaciones del capítulo «5.5 Emplazamiento exterior» en la página 48.

- En el caso de emplazamiento exterior, aplique una cinta de sellado adicional (3 x 15) al bastidor de la carcasa.

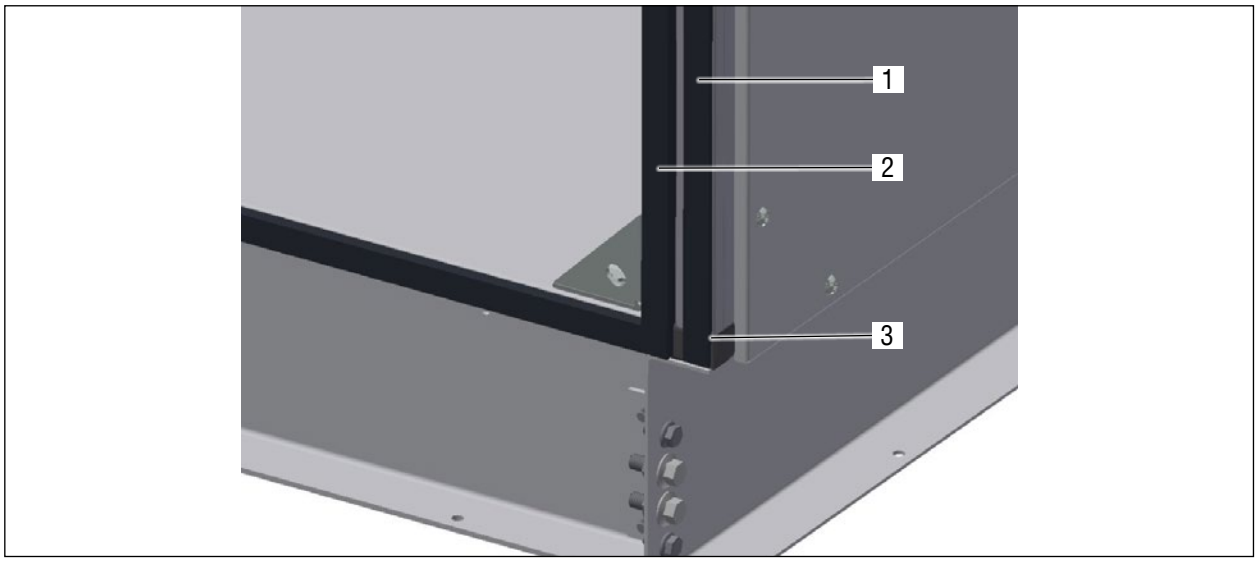


Fig. 21 Sellado de los puntos de separación en caso de emplazamiento exterior

1	Cinta de sellado adicional 3 x 15	3	Borde exterior de la carcasa
2	Cinta de sellado 8 x 15		

Paso	Acción
1	Aplique la cinta de sellado adicional (1) a la izquierda y a la derecha del bastidor de la carcasa al ras del borde exterior de la carcasa (3).

5.3.3 Conexión interna del equipo en caso de división de la carcasa

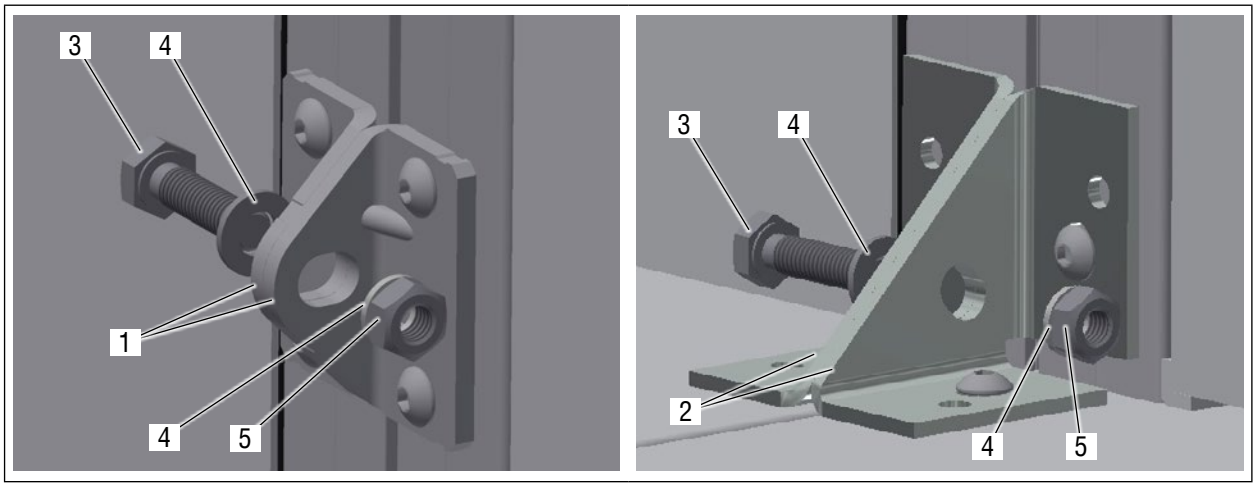


Fig. 22 Conexiones del equipo en caso de división de la carcasa

1	Conexiones del equipo, centro, horizontal/vertical	4	Arandela
2	Chapas de nudo	5	Tuerca hexagonal
3	Tornillo de cabeza hexagonal		

ATENCIÓN

Las conexiones del equipo únicamente se utilizan para fijar la posición final del equipo. No deben utilizarse para unir los componentes individuales.

En el caso de equipos con varias carcasas, las carcasas individuales deben ensamblarse in situ. Proceda de la siguiente manera:

Paso	Acción
1	Coloque los módulos del equipo lo más cerca posible.
2	Alinee los módulos del equipo en la posición final de la carcasa.
3	Junte los módulos alineados del equipo con la ayuda de medios auxiliares adecuados (por ejemplo, correas). INDICACIÓN: Las conexiones del equipo únicamente se utilizan para fijar la posición final de la carcasa.
4	Tras juntar los equipos, conéctelos a través de las conexiones del equipo: Introduzca el tornillo de cabeza hexagonal (3) con la arandela (4) en las conexiones del equipo (1) o en las chapas de nudo (2) y fíjelo con la arandela (4) y la tuerca hexagonal (5). Durante el montaje, asegúrese de que la compensación de potencial de todos los componentes está y sigue estando garantizada por la conexión del equipo (chapas de nudo [2] en el lado de control de la carcasa).
5	En caso de equipo de acuerdo con la norma VDI 6022, se deben sellar los puntos de separación interiores en la zona del suelo con material de sellado inerte microbiano.
6	Tras montar los componentes, compruebe que se integran en el potencial del equipo y documéntelo. Todas las partes metálicas/conductoras/desviadoras del equipo deben incluirse en la medida local de compensación de potencial.

5.4 Conexión de equipos en caso de disposición de unos sobre otros o unos al lado de otros

5.4.1 Disposición de los equipos unos sobre otros

ATENCIÓN

En la zona de las cámaras de mezcla (conexión del lado del aire) entre el equipo superior y el equipo, el bastidor base del equipo debe sellarse en todo su perímetro con un material de sellado inerte microbiano.

ATENCIÓN

En el caso de desplazamiento longitudinal del componente del equipo superior al inferior, el perfil transversal del bastidor base debe atornillarse a la tapa de revestimiento.

En el caso de equipos AT4F ATEX resistentes a la intemperie, el perfil transversal del bastidor base debe sellarse adecuadamente con un material de sellado inerte microbiano.

Disposición de los equipos unos sobre otros sin desplazamiento longitudinal

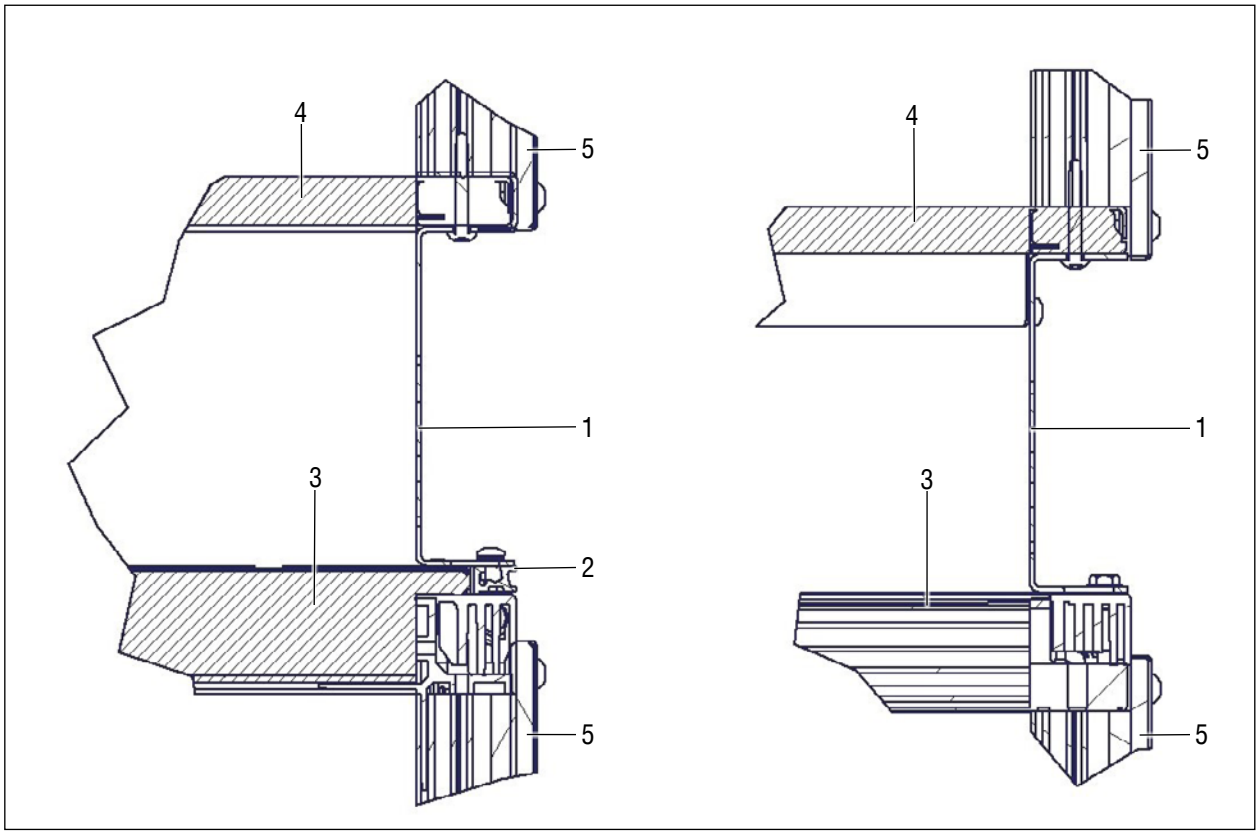


Fig. 23 Disposición del techo de la disposición con el perfil del bastidor del equipo (a la izquierda) y sin el perfil del bastidor del equipo (a la derecha)

1	Bastidor base	4	Base (equipo superior)
2	Perfil de equilibrado del bastidor base	5	Tapa
3	Techo (equipo inferior)		

Disposición de los equipos unos sobre otros con desplazamiento longitudinal

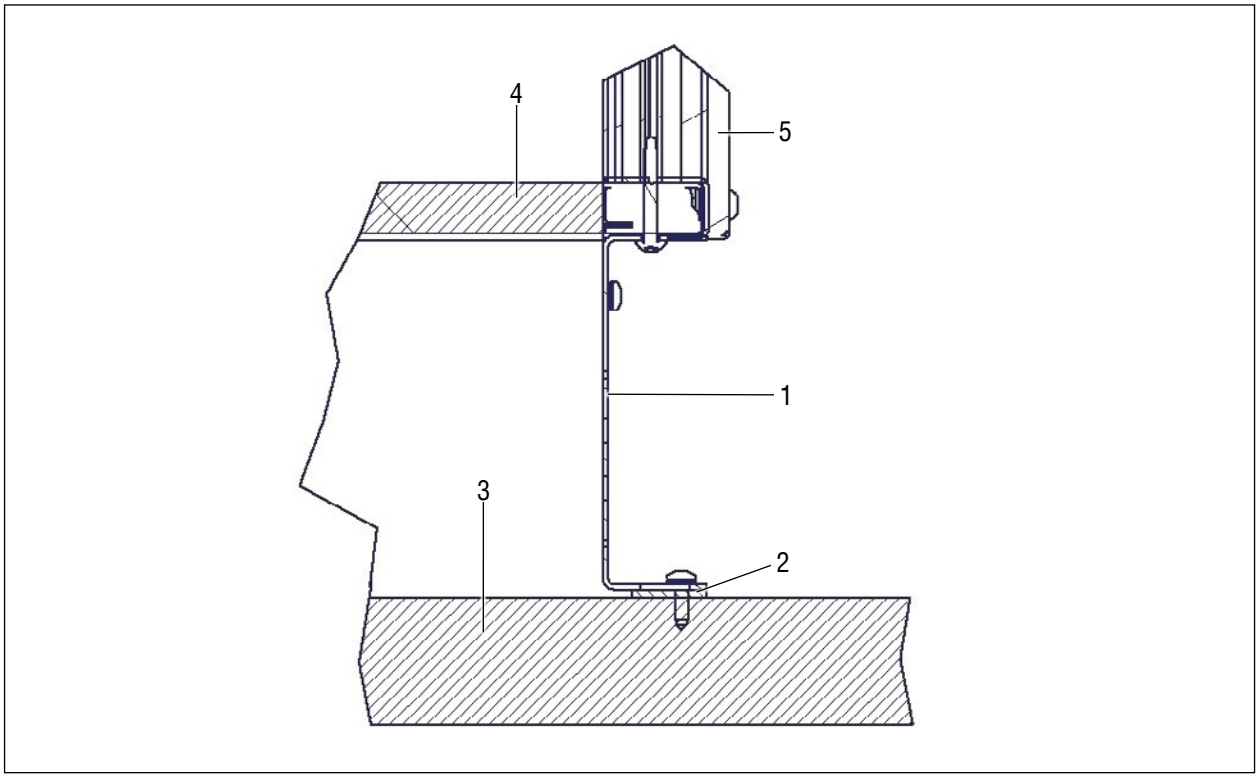


Fig. 24 Disposición de los equipos unos sobre otros con desplazamiento longitudinal

1	Bastidor base	4	Base (equipo superior)
2	Material de sellado inerte microbiano (para equipos resistentes a la intemperie)	5	Tapa
3	Techo (equipo inferior)		

Paso	Acción
1	En el caso de equipos resistentes a la intemperie, coloque el material de sellado inerte microbiano (2) alrededor antes de colocar el equipo superior (4).
2	Coloque el equipo superior (4) sobre el techo del equipo inferior (3) utilizando el transporte con grúa.
3	Atornille el bastidor la base del equipo (1) en el techo del equipo inferior (3) con tornillos perforadores.

5.4.2 Disposición de los equipos unos al lado de otros

5.4.2.1 Diseño del conjunto suelo/techo con el perfil del bastidor del equipo

Disposición de los equipos unos al lado de otros sin cámara de mezcla

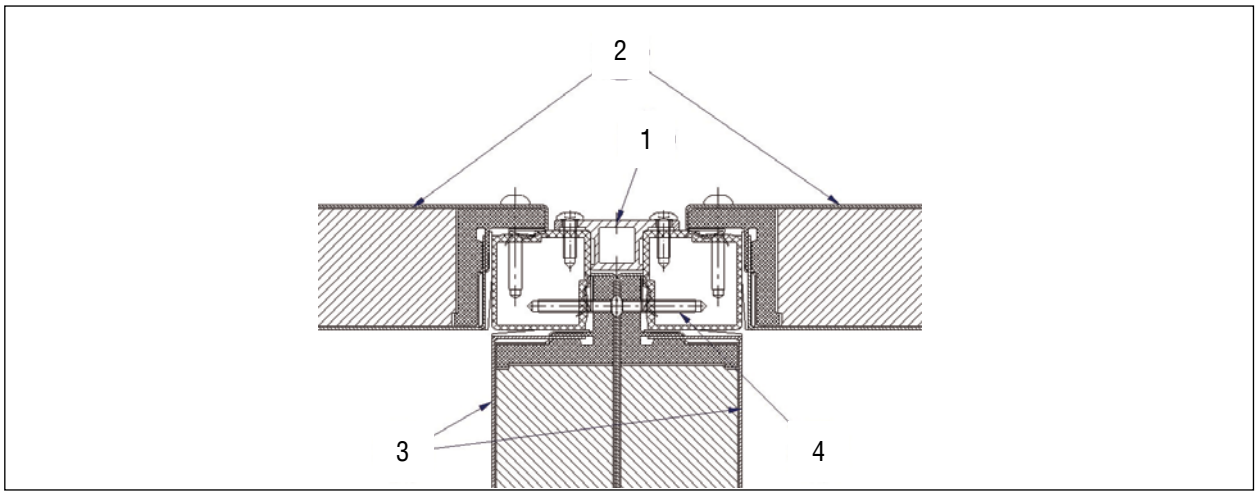


Fig. 25 Disposición de los equipos unos al lado de otros sin cámara de mezcla

1	Carril distanciador	3	Tapa (lateral)
2	Tapa (techo)	4	Tornillo perforador avellanado

Disposición de los equipos unos al lado de otros con cámara de mezcla

ATENCIÓN

En la zona de las cámaras de mezcla (conexión del lado del aire) se debe adherir una cinta selladora (3) en todo el contorno, además del carril distanciador. Se debe comprobar que no haya fugas después del montaje.

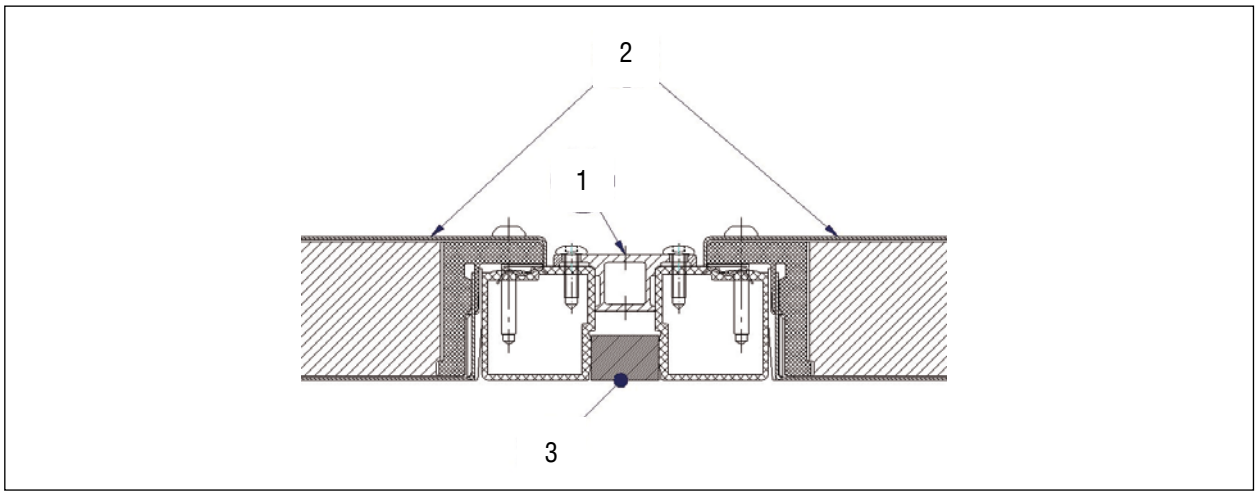


Fig. 26 Disposición de los equipos unos al lado de otros con cámara de mezcla

1	Carril distanciador	3	Cintas selladoras
2	Tapa (techo)		

Paso	Acción
1	Afloje los tornillos del carril distanciador (1) flojo/montado en fábrica.
2	Coloque las cintas selladoras (3) en los bordes interiores superior e inferior del bastidor.
3	Coloque el componente del equipo al lado utilizando una carretilla de horquilla elevadora o una grúa.
4	Preperfore el carril distanciador y bájelo.
5	Fije el carril distanciador (1) con los tornillos perforadores avellanados. Esto lo relacionad con el potencial del equipo.
6	Tras montar los componentes, compruebe que se integran en el potencial del equipo y documéntelo. Todas las partes metálicas/conductoras/desviadoras del equipo deben incluirse en la medida local de compensación de potencial.

5.4.2.2 Diseño del conjunto suelo/techo sin el perfil del bastidor del equipo

Disposición de los equipos unos al lado de otros sin cámara de mezcla

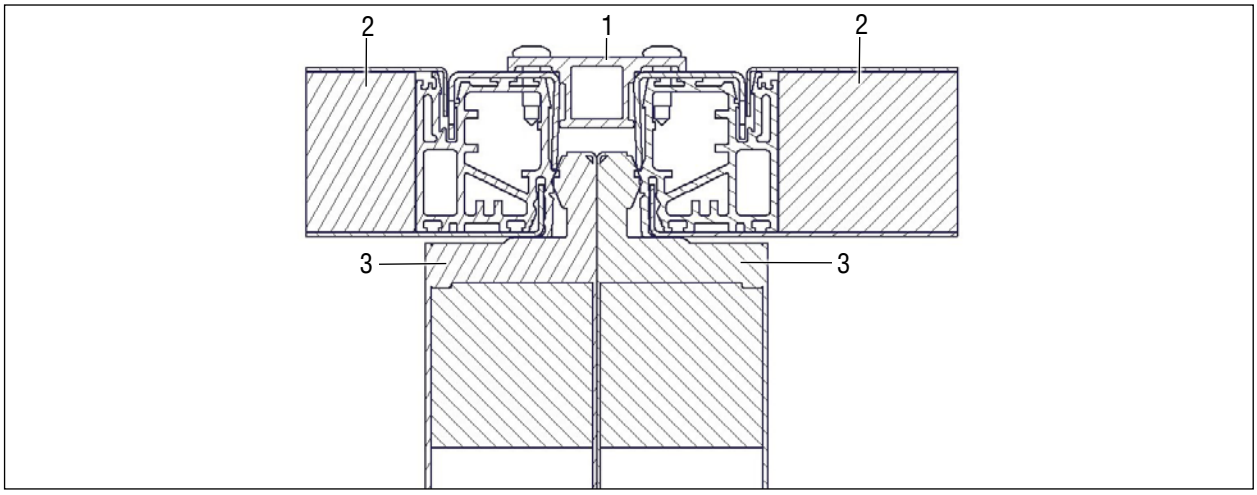


Fig. 27 Disposición de los equipos unos al lado de otros sin cámara de mezcla

1	Carril distanciador	3	Tapa (lateral)
2	Tapa (techo)		

Disposición de los equipos unos al lado de otros con cámara de mezcla

ATENCIÓN

En la zona de las cámaras de mezcla (conexión del lado del aire) se debe adherir una cinta selladora (3) en todo el contorno, además del carril distanciador. Se debe comprobar que no haya fugas después del montaje.

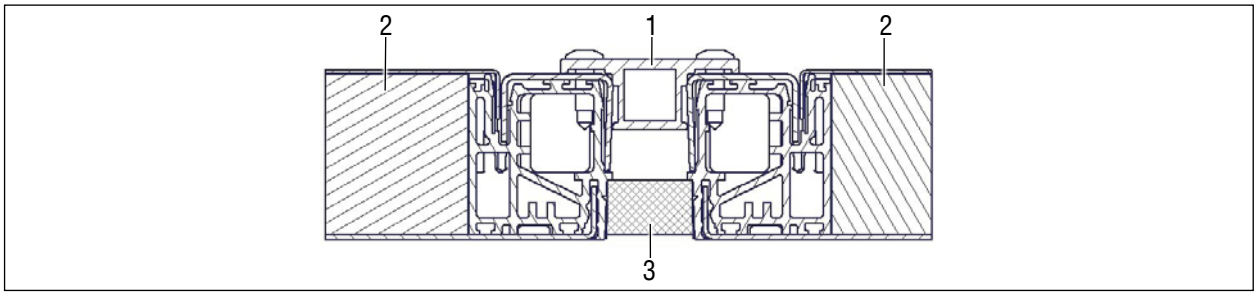


Fig. 28 Disposición de los equipos unos al lado de otros con cámara de mezcla

1	Carril distanciador	3	Cintas selladoras
2	Tapa (techo)		

Paso	Acción
1	Afloje los tornillos del carril distanciador (1) flojo/montado en fábrica.
2	Coloque las cintas selladoras (3) en los bordes interiores superior e inferior del bastidor.
3	Coloque el componente del equipo al lado utilizando una carretilla de horquilla elevadora o una grúa.
4	Preperfore el carril distanciador y bájelo.
5	Fije el carril distanciador (1) con los tornillos perforadores avellanados. Esto lo relacionad con el potencial del equipo.
6	Tras montar los componentes, compruebe que se integran en el potencial del equipo y documéntelo. Todas las partes metálicas/conductoras/desviadoras del equipo deben incluirse en la medida local de compensación de potencial.

Desplazamiento longitudinal de los componentes del equipo

ATENCIÓN

En el caso de desplazamiento longitudinal del componente del equipo izquierdo al derecho, el ángulo de revestimiento debe atornillarse a la tapa de revestimiento.

En el caso de equipos AT4F ATEX resistentes a la intemperie, el ángulo de revestimiento debe sellarse con un material de sellado inerte microbiano.

En el caso de equipos AT4F ATEX resistentes a la intemperie, los tornillos suministrados están equipados adicionalmente con una junta de EPDM.

Establezca la compensación de potencial mediante un tornillo con arandela de contacto.

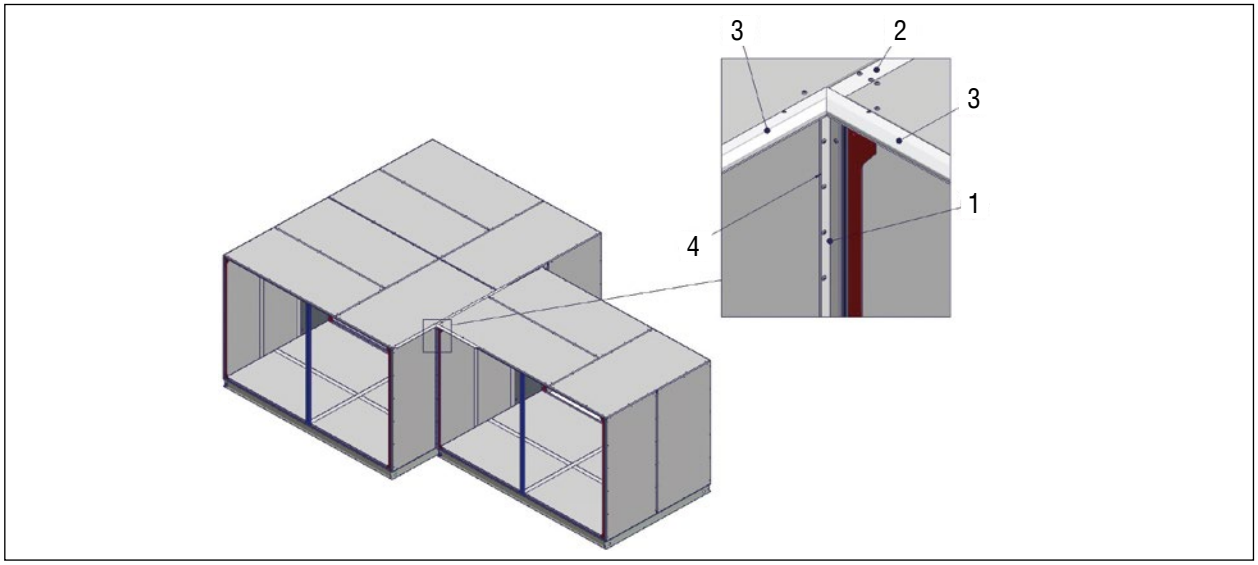


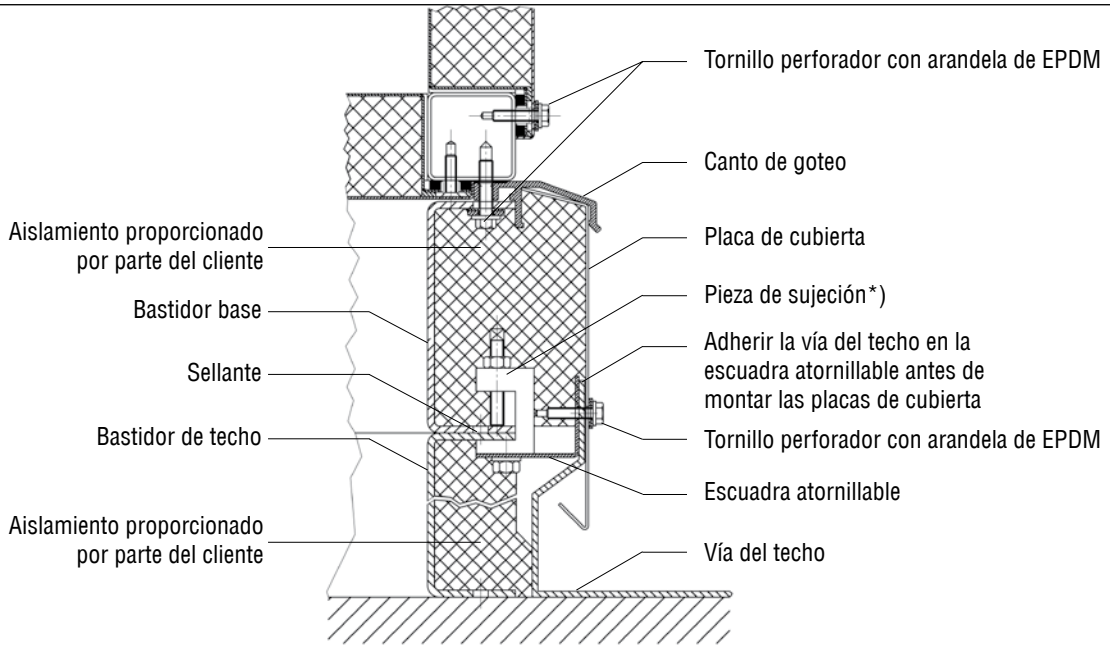
Fig. 29 Disposición de los equipos unos al lado de otros

1	Ángulo de revestimiento	3	Canto de goteo (en caso de equipos resistentes a la intemperie)
2	Carril distanciador	4	Material de sellado inerte microbiano (para equipos resistentes a la intemperie)

5.5 Emplazamiento exterior

5.5.1 Bastidor de techo: versión del conjunto del suelo con perfil del bastidor del equipo

5.5.1.1 Bastidor de techo premontado por parte del cliente



*) Número de piezas de sujeción por componente al menos 2 piezas, pero la distancia máxima entre bornes asciende a 700 mm.

Fig. 30 Bastidor de techo premontado por parte del cliente

Paso	Acción
1	Coloque el bastidor de techo sobre la base.
2	Atornille el bastidor de techo a la base e intégrelo en el potencial del edificio.
3	Cierre los orificios de transporte en el bastidor de techo con las tapas de cubierta (si están disponibles).
4	Coloque el sellante sobre el bastidor de techo.
5	Coloque los equipos sobre el bastidor de techo mediante el transporte con grúa.
6	Atornille los equipos al bastidor de techo e integre el equipo AT4F ATEX en el potencial del edificio.
7	Cierre los orificios de transporte en el bastidor base con las tapas de cubierta (si están disponibles).
8	Atornille la pieza de sujeción a la escuadra atornillable y, a continuación, atorníllela a la conexión entre el bastidor de techo y el bastidor base.
9	Coloque el aislamiento proporcionado por el cliente en la zona del bastidor de techo y el bastidor base.
10	Levante la vía del techo del cliente para sellarla en el bastidor de techo y adhiera la vía del techo levantada a la escuadra atornillable. INDICACIÓN: Si no se utiliza una placa de cubierta, tire de la vía del techo hasta debajo del canto de goteo y fíjela.
11	Enganche la placa de cubierta en el canto de goteo y atornille la placa de cubierta enganchada en la escuadra atornillable (accesorio opcional). Integre también la placa de cubierta en el potencial del equipo/edificio.

5.5.1.2 Bastidor base montado por parte del cliente

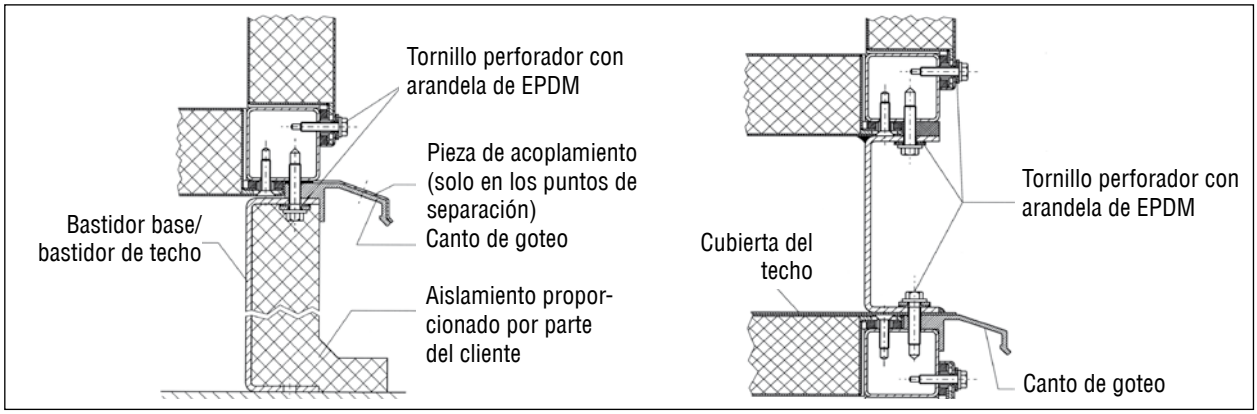


Fig. 31 Bastidor base montado por parte del cliente

Paso	Acción
1	Cierre los orificios de transporte en el bastidor base/bastidor de techo con las tapas de cubierta.
2	Levante la vía del techo del cliente para sellarla en el bastidor base/bastidor de techo y adhiera la vía del techo levantada debajo del canto de goteo.
3	En el caso de equipos divididos, coloque los módulos del equipo lo más cerca posible.
4	Alinee los módulos del equipo en la posición final de la carcasa.
5	Junte los módulos alineados del equipo con la ayuda de medios auxiliares adecuados (por ejemplo, correas). INDICACIÓN: Las conexiones del equipo únicamente se utilizan para fijar la posición final de la carcasa.
6	Tras juntar los equipos, atorníllalos.
7	Selle los puntos de separación del equipo con material de sellado inerte microbiano.

5.5.2 Bastidor de techo: versión del conjunto del suelo sin perfil del bastidor del equipo

5.5.2.1 Bastidor de techo premontado por parte del cliente

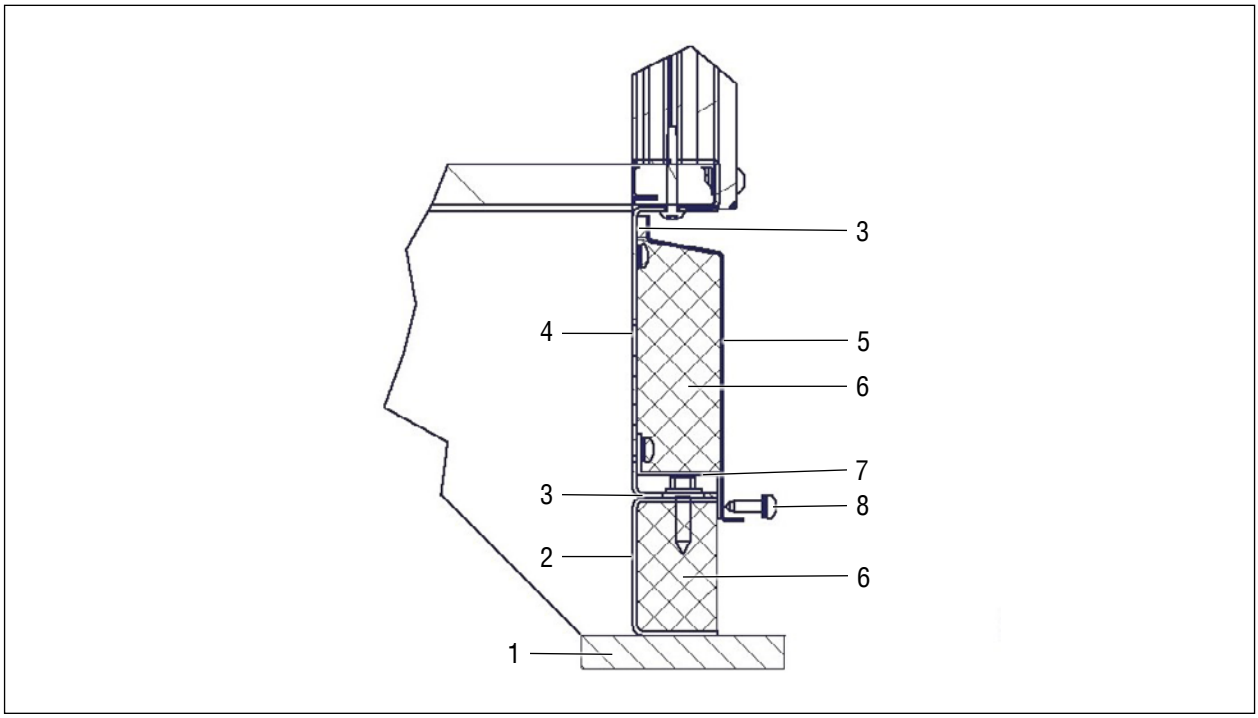


Fig. 32 Bastidor de techo premontado por parte del cliente

1	Base	5	Revestimiento de chapa (montado por parte del cliente)
2	Bastidor de techo	6	Aislamiento proporcionado por parte del cliente
3	Sellante	7	Escuadra en Z (montado por parte del cliente)
4	Bastidor base	8	Tornillo perforador con arandela de EPDM

Paso	Acción
1	Coloque el bastidor de techo (2) sobre la base (1).
2	Atornille el bastidor de techo (2) a la base (1) e intégrelo en el potencial del edificio.
3	Coloque el sellante (3) sobre el bastidor de techo (2).
4	Coloque los equipos sobre el bastidor de techo (2) mediante el transporte con grúa.
5	Atornille el bastidor base del equipo (4) al bastidor de techo e integre el equipo AT4F ATEX en el potencial del edificio.
6	Atornille la escuadra en Z suministrada (7) al bastidor base (4).
7	Coloque el aislamiento proporcionado por el cliente (6) en la zona del bastidor de techo (2) y el bastidor base (4).
8	Levante la vía del techo del cliente para sellarla en el bastidor de techo (2) y adhiera la vía del techo levantada a la escuadra en Z (7). INDICACIÓN: Si no se utiliza un revestimiento de chapa (5), tire de la vía del techo hasta debajo del extremo superior del bastidor base (4) y fíjela.
9	Para el montaje del revestimiento de chapa (5, accesorio opcional), aplique previamente el sellante (3) en las esquinas del extremo superior del bastidor base (4). A continuación, presione la pestaña superior del revestimiento de chapa (5) en el sellante (3).
10	Atornille el revestimiento de chapa (5) a la escuadra en Z (7). Para ello, utilice los tornillos perforadores con la arandela de EPDM (8). Los orificios vienen preperforados. Integre también el revestimiento de chapa en el potencial del equipo/edificio.

5.5.2.2 Bastidor base montado por parte del cliente

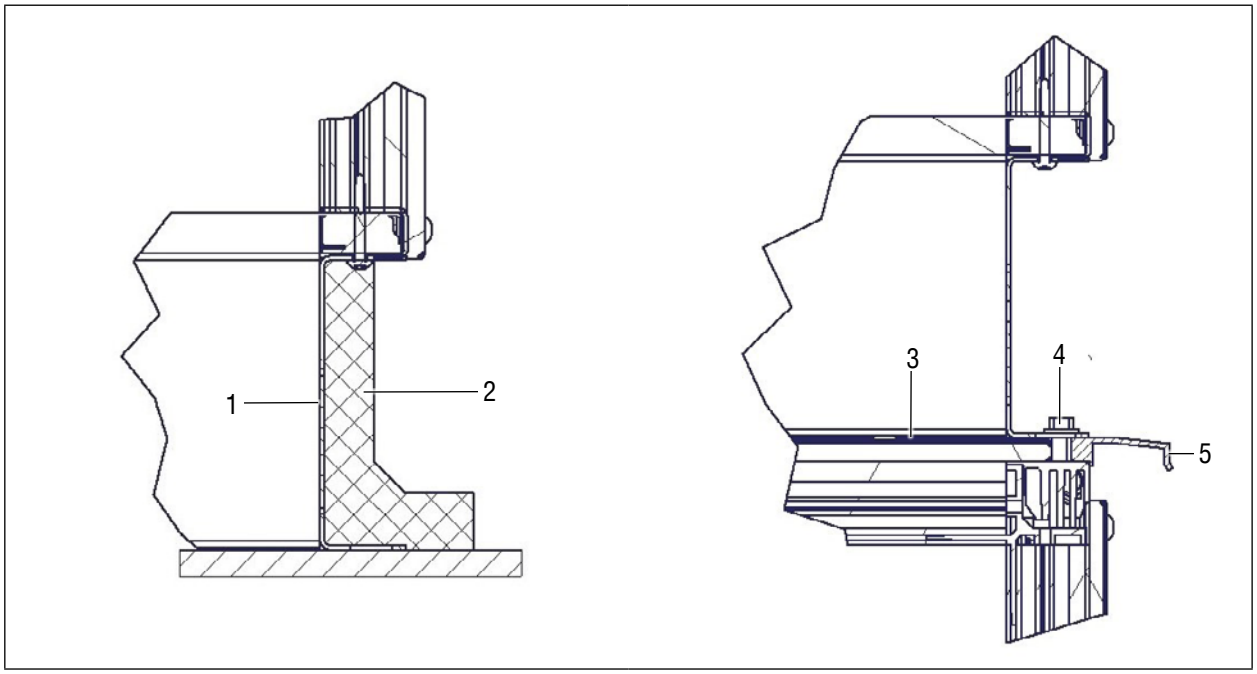


Fig. 33 Bastidor base montado por parte del cliente, a la derecha con disposición de los equipos unos sobre otros

1	Bastidor base	4	Tornillo perforador con arandela de EPDM
2	Aislamiento proporcionado por parte del cliente	5	Canto de goteo
3	Cubierta del techo		

Paso	Acción
1	En el caso de equipos divididos, coloque los módulos del equipo lo más cerca posible.
2	Alinee los módulos del equipo en la posición final de la carcasa.
3	Junte los módulos alineados del equipo con la ayuda de medios auxiliares adecuados (por ejemplo, correas). INDICACIÓN: Las conexiones del equipo únicamente se utilizan para fijar la posición final de la carcasa.
4	Tras juntar los equipos, atorníllalos.
5	Selle los puntos de separación del equipo con material de sellado inerte microbiano.
6	Levante la vía del techo del cliente para sellarla en el bastidor base (1) y adhiera la vía del techo levantada al extremo superior del bastidor base (1).

5.5.2.3 Sellado de los puntos de separación del equipo con agente de soldadura en caso de equipos resistentes a la intemperie

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de ignición y explosión debido a un agente de soldadura altamente inflamable.

El líquido y el vapor del agente de soldadura son altamente inflamables.

- Mantenga las fuentes de ignición y las llamas abiertas alejadas del agente de soldadura.
- Respete las indicaciones de seguridad de los recipientes. Para obtener más información, puede solicitar las hojas de datos de seguridad CE actuales a AL-KO THERM.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Asegúrese de que este método de sellado pueda aplicarse en las instalaciones del cliente.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para la salud debido a la inhalación de vapores tóxicos del agente de soldadura.

Los vapores y el líquido del agente de soldadura provocan una grave irritación de los ojos.

La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y mareos.

- Utilice una protección respiratoria adecuada y gafas protectoras apropiadas cuando trabaje con el agente de soldadura.
- Respete las indicaciones de seguridad de los recipientes. Para obtener más información, puede solicitar las hojas de datos de seguridad CE actuales a AL-KO THERM.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones graves o muerte por trabajar sin equipo de protección individual.

Trabajar en el equipo AT4F ATEX sin equipo de protección individual puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Respete las indicaciones de seguridad incluidas en el presente manual de instrucciones y de montaje.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

ATENCIÓN

La soldadura de la vía del techo debe iniciarse inmediatamente después de colocar el equipo para evitar daños.

INDICACIÓN

A temperaturas exteriores >10 °C, se puede utilizar el agente de soldadura o el secador de aire caliente. A temperaturas exteriores más bajas, debe utilizarse la soldadura con un secador de aire caliente para sellar los puntos de separación del equipo.

Compruebe cuidadosamente el sellado de la carcasa.

Sellado de la vía del techo en los puntos de separación del equipo

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para la salud debido a la inhalación de vapores tóxicos del agente de soldadura.

Los vapores y el líquido del agente de soldadura provocan una grave irritación de los ojos.

La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y mareos.

- Utilice una protección respiratoria adecuada y gafas protectoras apropiadas cuando trabaje con el agente de soldadura.
- Respete las indicaciones de seguridad de los recipientes. Para obtener más información, puede solicitar las hojas de datos de seguridad CE actuales a AL-KO THERM.

ATENCIÓN

La soldadura de la vía del techo debe iniciarse inmediatamente después de colocar el equipo para evitar daños.

Puntos de separación del equipo rectos

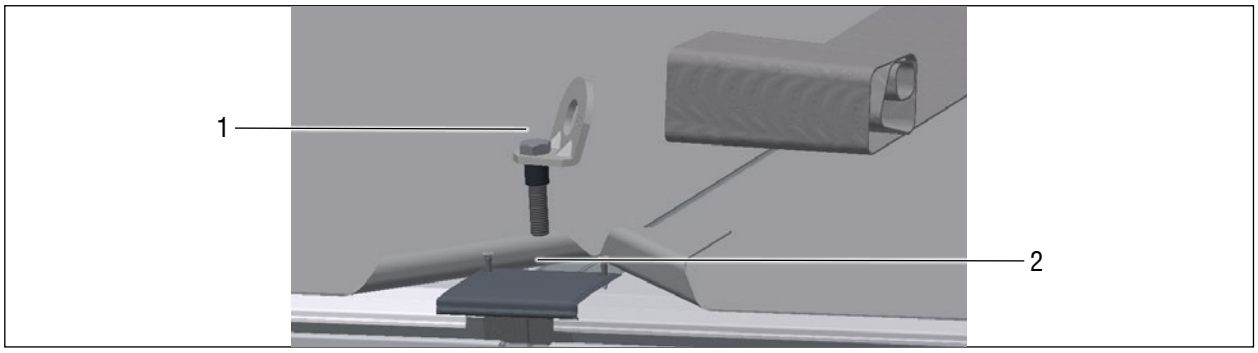


Fig. 34 Puntos de separación del equipo rectos

1	Argollas para grúa	2	Pieza de acoplamiento fijada con tornillos 4.2 x 22

Paso	Acción
1	Compruebe si la junta está correctamente colocada, véase el capítulo «5.5 Emplazamiento exterior» en la página 48.
2	Retire la argolla para grúa (1), si está presente.
3	Limpie el techo del equipo en la zona de separación del mismo. La zona de separación del equipo debe estar seca y sin polvo.
4	Atornille la pieza de acoplamiento (2) por encima del canto de goteo.

Puntos de separación del equipo desplazados lateralmente

Fig. 35 Puntos de separación del equipo desplazados lateralmente

1	Pieza de acoplamiento fijada con tornillos 4.2 x 22		

Paso	Acción
1	Atornille la pieza de acoplamiento (1) por encima del canto de goteo.

Sellado de los puntos de separación del equipo con tiras de lámina

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para la salud debido a la inhalación de vapores tóxicos del agente de soldadura

Los vapores y el líquido del agente de soldadura provocan una grave irritación de los ojos.

La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y mareos.

- Utilice una protección respiratoria adecuada y gafas protectoras apropiadas cuando trabaje con el agente de soldadura.
- Respete las indicaciones de seguridad de los recipientes. Para obtener más información, puede solicitar las hojas de datos de seguridad CE actuales a AL-KO THERM.

ATENCIÓN

La soldadura de las tiras de lámina debe iniciarse inmediatamente después de colocar el equipo para evitar daños.

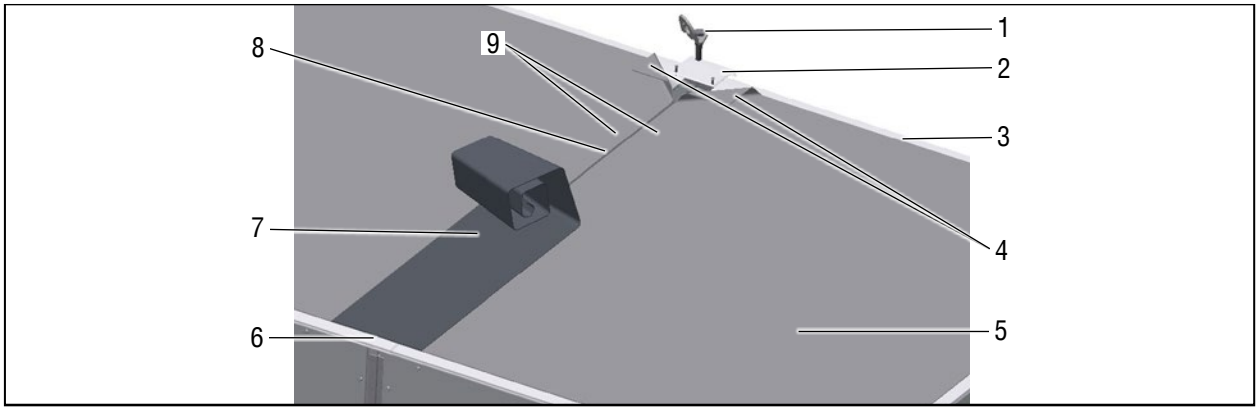


Fig. 36 Sellado de los puntos de separación del equipo con tiras de lámina

1	Argollas para grúa	6	Pieza de acoplamiento del canto de goteo montada
2	Pieza de acoplamiento del canto de goteo (tornillos 4,2 x 22)	7	Tiras de lámina
3	Canto de goteo	8	Línea de separación de equipos
4	Solapas libres de la vía del techo	9	Área de aplicación del agente de soldadura
5	Vía del techo		

Paso	Acción
1	Compruebe si la junta está correctamente colocada. Véase el capítulo «5.5 Emplazamiento exterior» en la página 48.
2	Limpie el techo del equipo en la zona de separación del mismo con un paño. La zona de separación del equipo debe estar seca y sin polvo.
3	Retire la argolla para grúa (1), si está presente.
4	En el caso de equipos con panel y bastidor integrado: atornille la pieza de acoplamiento del canto de goteo (6) en el punto de separación del equipo.
5	Enganche la pieza de acoplamiento bajo el canto de goteo en el punto de separación del equipo.
6	Retire las solapas libres de la vía del techo (4).
7	Aplicar el agente de soldadura con un pincel en la zona de la pieza de acoplamiento (2) y en la zona del canto de goteo (3) hasta la vía del techo adherida (5) para soldar las solapas libres de la vía del techo (4).
8	Presione bien las solapas libres de la vía del techo (4).
9	A continuación, aplique de nuevo el agente de soldadura solo en la zona de las tiras de lámina (7) (en función de la anchura de la tira).
10	Ahora coloque las tiras de lámina (7) al ras de la base de la vía del techo y extiéndalas.
11	Presione bien las junturas para evitar las arrugas.

INDICACIÓN

A temperaturas exteriores >10 °C, se puede utilizar el agente de soldadura o el secador de aire caliente.
A temperaturas exteriores más bajas, debe utilizarse la soldadura con un secador de aire caliente para sellar los puntos de separación del equipo.
Compruebe cuidadosamente el sellado de la carcasa.

Equipos resistentes a la intemperie con desplazamiento de altura

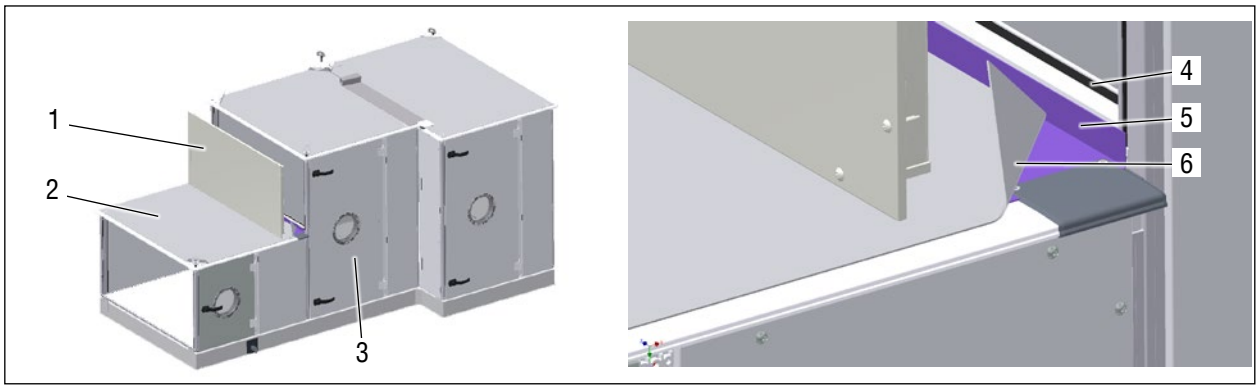


Fig. 37 Equipos resistentes a la intemperie con desplazamiento de altura

1	Tapa	4	Material de sellado inerte microbiano
2	Componente inferior	5	Ángulo de la lámina
3	Componente superior	6	Vía del techo

Fig. 38 Representación de ejemplo de un disco de contacto con tornillo

Paso	Acción
1	Antes de colocar los componentes juntos, desatornille la tapa (1) del componente superior (3). Para ello, primero debe retirar el cable de compensación de potencial del equipo de esta tapa. La tapa se fija en el exterior con tornillos y arandelas de contacto.
2	Coloque el componente inferior (2).
3	Alinee los componentes.
4	Atornille los componentes (véase el capítulo «5.3 Montaje de carcasas divididas» en la página 39).
5	Coloque el ángulo de la lámina (5) bajo la vía del techo (6) y, a continuación, en el componente (3).
6	Suelde el ángulo de la lámina (5) con la vía del techo (6) (véase el capítulo «5.5.2.3 Sellado de los puntos de separación del equipo con agente de soldadura en caso de equipos resistentes a la intemperie» en la página 52).
7	Selle los lados verticales y el canto horizontal superior del ángulo de la lámina (5) con material de sellado inerte microbiano (4).
8	Vuelva a enroscar la tapa desenroscada (1). Asegúrese de que el ángulo de la lámina (5) también esté presionado. Asegúrese de volver a atornillar la tapa (1) con los tornillos y las arandelas de contacto. Aquí resulta crucial la posición correcta de la arandela de contacto.
9	Restablezca la compensación de potencial del equipo y la tapa (1). Para ello, utilice el cable de compensación de potencial del equipo y vuelva a colocarlo en la tapa (1).
10	Compruebe el funcionamiento de la integración del potencial. Confirme la comprobación y regístrela en la documentación del equipo.

Equipo resistente a la intemperie con unidad de doble función superpuesta

Esta disposición también puede darse en equipos con ganancia térmica diagonal con intercambiador de calor de placas.

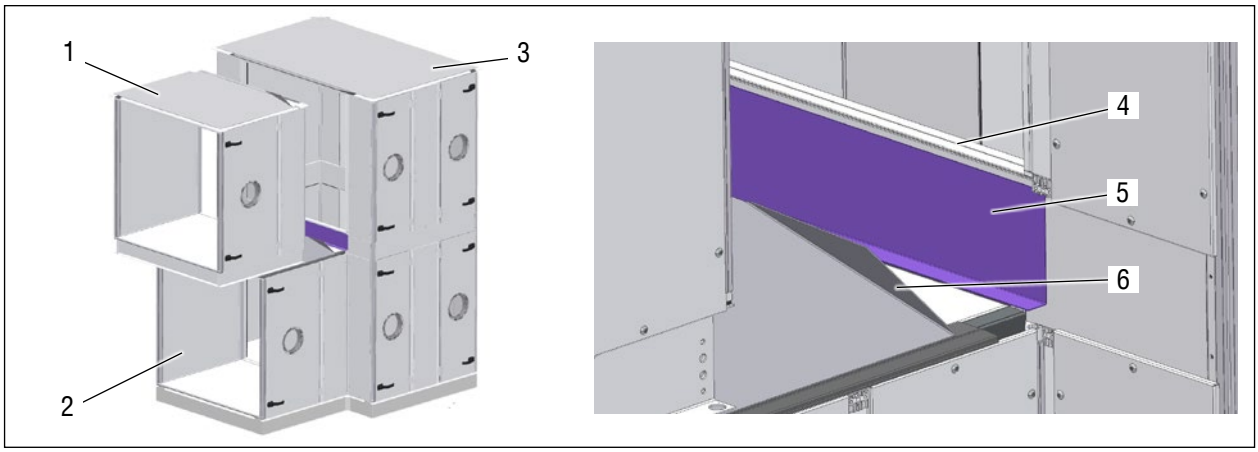


Fig. 39 Equipos resistentes a la intemperie con unidad de doble función, dispuestos uno sobre el otro

1	Componente del equipo superior	4	Material de sellado inerte microbiano
2	Componente del equipo inferior	5	Ángulo de la lámina
3	Componentes con unidad de doble función	6	Vía del techo

Paso	Acción
1	Junte el componente del equipo inferior (2) y el componente con unidad de doble función (3).
2	Alinee los componentes.
3	Atornille los componentes (véase el capítulo «5.3 Montaje de carcasas divididas» en la página 39).
4	Coloque el ángulo de la lámina (5) bajo la vía del techo (6) y, a continuación, en el componente (3).
5	Suelde el ángulo de la lámina (5) con la vía del techo (6) (véase el capítulo «5.5.2.3 Sellado de los puntos de separación del equipo con agente de soldadura en caso de equipos resistentes a la intemperie» en la página 52).
6	Selle los lados verticales y el canto horizontal superior del ángulo de la lámina (5) con material de sellado inerte microbiano (4).
7	Junte el componente del equipo superior (1) y el componente con unidad de doble función (3).
8	Alinee los componentes.
9	Atornille los componentes (véase el capítulo «5.3 Montaje de carcasas divididas» en la página 39).
10	Compruebe la integración de la compensación de potencial de las carcasas individuales en el potencial del equipo. Compruebe el funcionamiento de la integración del potencial. Confirme la comprobación y regístrela en la documentación del equipo.

Sellado de la esquina del canto de goteo

- En el caso de equipos resistentes a la intemperie, la vía del techo se suelda en la fábrica hasta los orificios avellanados en la esquina del canto de goteo.
- En el caso de la esquina del canto de goteo, la vía del techo se suelda por parte del cliente (véase el capítulo «5.5.2.3 Sellado de los puntos de separación del equipo con agente de soldadura en caso de equipos resistentes a la intemperie» en la página 52).
- Si se ha montado una argolla para grúa, retírela primero.

Esquina para el transporte de equipos

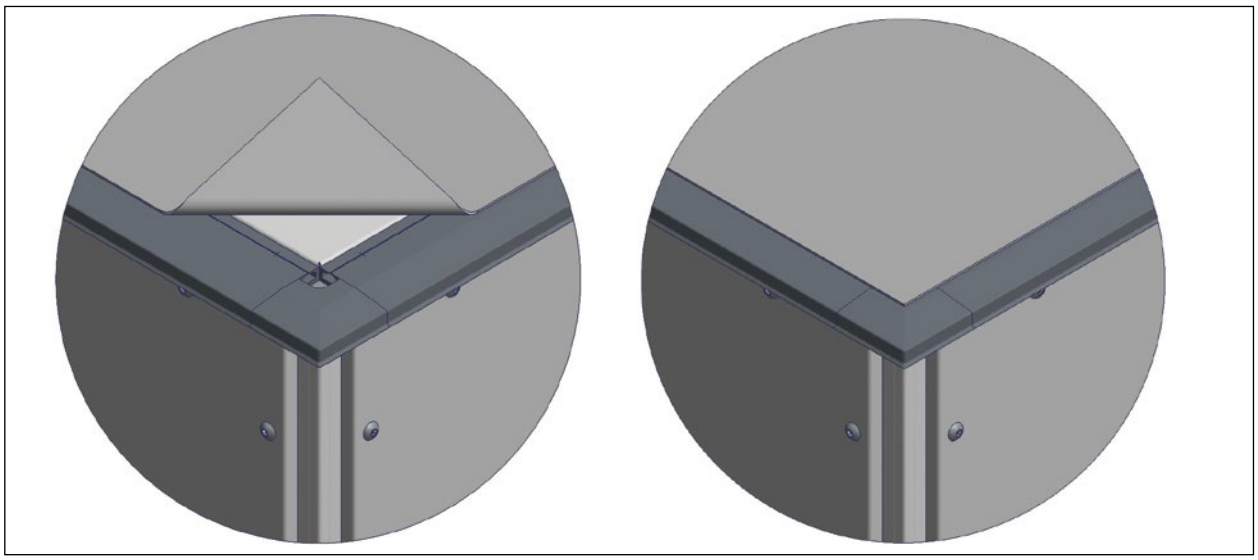


Fig. 40 Equipos resistentes a la intemperie con esquinas para el transporte de equipos en el conjunto del techo con el perfil del bastidor del equipo

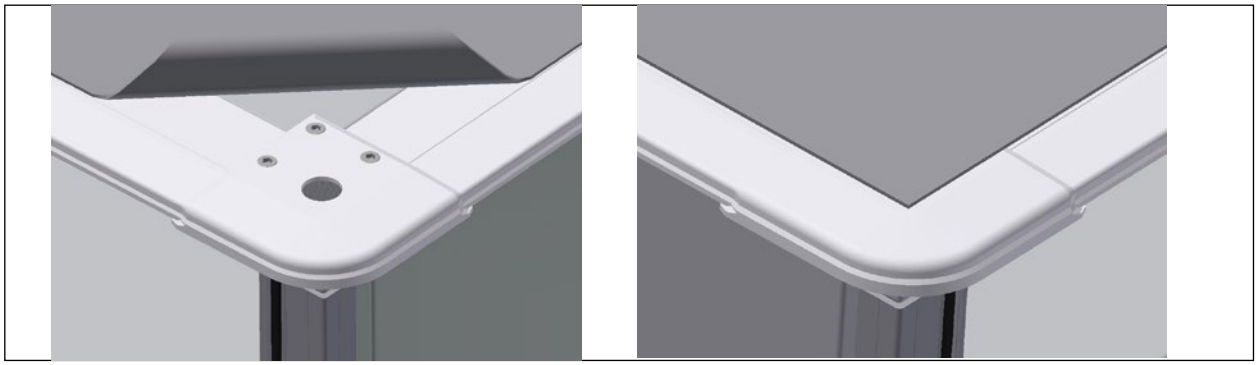


Fig. 41 Equipos resistentes a la intemperie con esquinas para el transporte de equipos en el conjunto del techo sin el perfil del bastidor del equipo

5.5.2.4 Sellado de los puntos de separación del equipo con soldadura por aire caliente en caso de equipos resistentes a la intemperie

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras y explosión debido al aire caliente y a la lámina caliente

Debido a la elevada temperatura del aire, el contacto con el aire caliente y la lámina fundida puede provocar una explosión o quemaduras en las extremidades, especialmente en las manos.

- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- En el caso de soldadura por aire caliente, utilice su equipo de protección individual y guantes de protección anticortes adecuados para proteger las manos de las quemaduras.

Soldadura hermética

Temperatura necesaria de aire caliente	Boquilla necesaria de aire caliente	Material del rodillo de presión
450 °C	Acodada, aprox. 40 mm de anchura	Silicona o metal

Soldadura por aire caliente de bandas

- Las bandas se sueldan herméticamente en continuo hacia atrás en una sola operación.

Soldadura por aire caliente de recortes de hasta aproximadamente 33 cm de anchura

- En primer lugar, los recortes se sueldan primero con grapas y, posteriormente, con soldadura hermética.

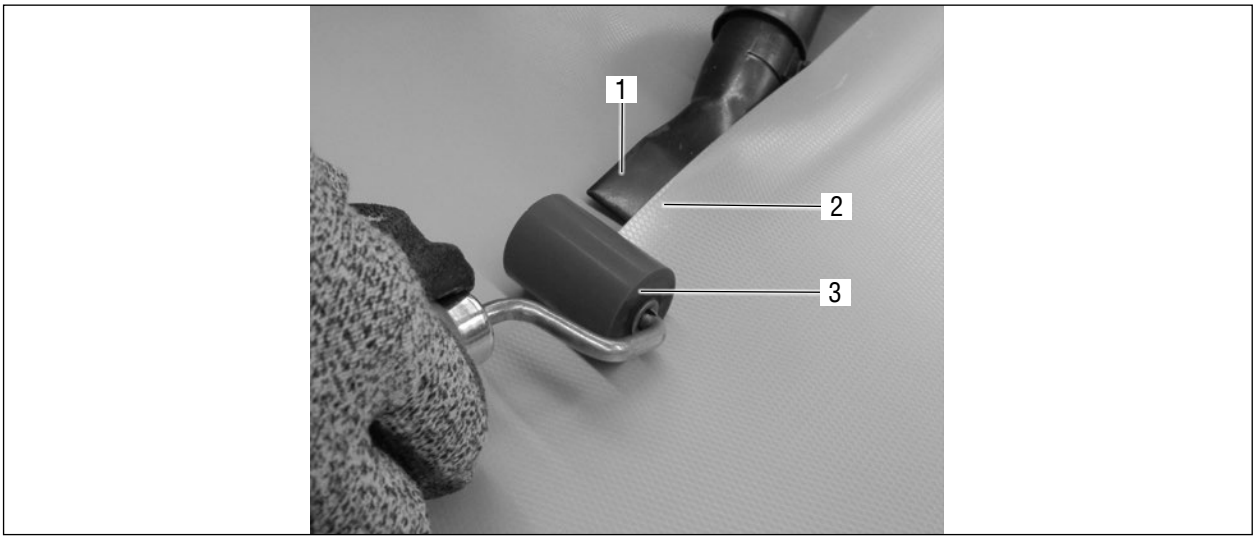


Fig. 42 Sellado de la vía del techo mediante soldadura por aire caliente

1	Boquilla de aire caliente	3	Rodillo de presión
2	Superposición de la soldadura		

Paso	Acción
1	Guíe la boquilla de la máquina de soldadura manual (1) entre las dos bandas de la lámina en la superposición de la soldadura (2). Alinee el ángulo de la boquilla aproximadamente 45° con respecto al canto de la vía y aproximadamente 30° con respecto a la superficie del techo.
2	Suelde las láminas hacia atrás.
3	Asegúrese de que los cantos inferior y superior de la vía se soplen y plastifiquen al mismo tiempo. INDICACIÓN: Introduzca la boquilla con la profundidad suficiente para que solo se plastifique la superposición de la soldadura.
4	Presione las zonas de superposición plastificadas con el rodillo de presión (3).
5	Guíe continuamente el rodillo de presión (3).

5.6 Equipos con intercambiador de calor de placas dividido (opcional)

ATENCIÓN

- Los intercambiadores de calor de placas deben montarse exactamente conforme a las instrucciones de montaje. En caso necesario, puede solicitar las instrucciones de montaje al servicio de atención al cliente.
- Únicamente personal especializado cualificado puede llevar a cabo el montaje.
- En el caso del modelo protegido contra explosiones, se requiere una persona de orientación de AL-KO para el montaje del intercambiador de calor de placas dividido, desmontable y desmontado. Dicha persona comprueba el trabajo y lo documenta. Esta documentación se archiva en la documentación de pedido de la fábrica.

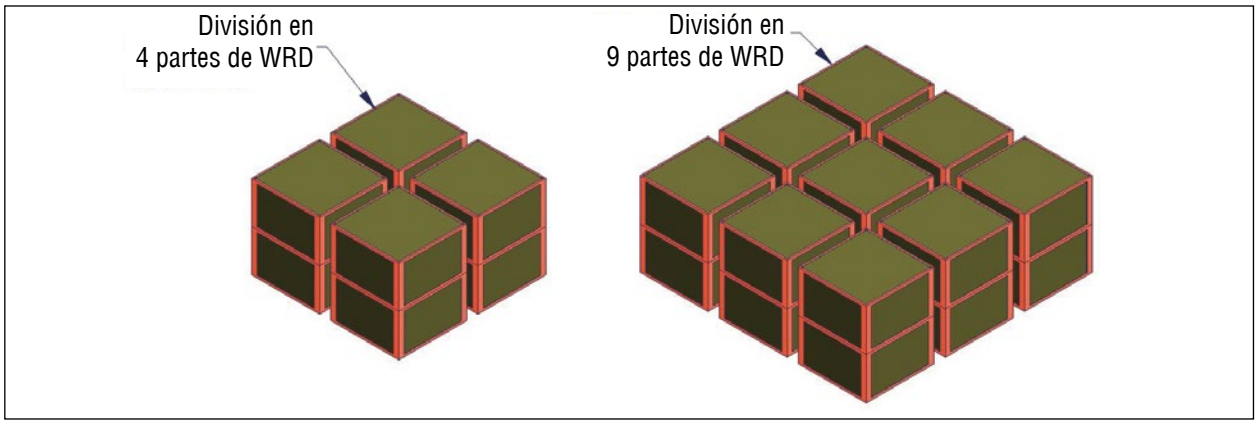


Fig. 43 Equipos con intercambiador de calor de placas dividido

- Las carcasas más grandes con intercambiadores de calor de placas se entregan divididas o desmontadas para mejorar la manipulación y el transporte. Los intercambiadores de calor de placas pueden suministrarse en una sola pieza, divididos en rodajas o en cubos. No obstante, esto depende de las condiciones de la obra y debe aclararse previamente con el fabricante.
- El cliente ensambla estos componentes. Para ello, la documentación incluye instrucciones de montaje independientes.

5.7 Indicaciones adicionales de montaje para equipos higiénicos

ATENCIÓN

Después de la instalación y la conexión de los componentes individuales del equipo, los puntos de separación del equipo, incluidos los soportes de conexión del equipo, deben sellarse en el interior del equipo con material de sellado inerte microbiano.

- Al instalar las tuberías o líneas de suministro en las instalaciones del cliente, se debe garantizar que el funcionamiento y el control de las partes extensibles lateralmente del equipo no se vean afectados.
- No se permite la conexión directa de los desagües del «equipo higiénico» a la red de aguas residuales.

5.8 Conexión del intercambiador de calor

INDICACIÓN

El cliente debe prever válvulas de aireación y de drenaje en los conductos.

ATENCIÓN

Se debe garantizar que el equipo AT4F ATEX permanezca accesible para fines de mantenimiento. Durante la instalación, especialmente de las tuberías de conexión, se debe garantizar que las puertas de mantenimiento puedan abrirse.

De acuerdo con la norma VDI 6022, debe garantizarse la extractabilidad de los intercambiadores de calor (así como los posibles colectores de gotas) hasta una altura de 1,6 m.

5.8.1 Conexión del calentador de agua (opcional)

Se puede utilizar un calentador de aire caliente por bomba (PWW) para calentar el aire de entrada. El cliente debe encargarse de la ventilación y el drenaje del intercambiador de calor.

- El cliente debe conectar correctamente las tuberías de impulsión y retorno.

INDICACIÓN

A la hora de conectar los conductos, no confunda las conexiones de impulsión y retorno.

La entrada del medio se encuentra en el lado de la salida de aire (Fig. 45 Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a componentes no autorizados y a cargas electrostáticas.

Si se utilizan componentes no autorizados para la versión ATEX, el equipo puede cargarse electrostáticamente. Esto puede provocar una explosión.

- El intercambiador de calor utilizado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- Las válvulas y los actuadores suministrados opcionalmente por AL-KO THERM solo pueden instalarse fuera de la zona ATEX. En caso contrario, deberán utilizarse válvulas y actuadores autorizados para la zona ATEX.
- El explotador debe asegurarse de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio (p. ej.: medio del intercambiador de calor) y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.
- Integre el intercambiador de calor en la compensación de potencial del equipo.

ATENCIÓN

Al conectar el intercambiador de calor, sujételo con una herramienta adecuada (por ejemplo, tenazas para tubos) para evitar daños.

El explotador debe limitar la temperatura admisible del medio calefactor del intercambiador de calor en las instalaciones del cliente.

Instale los conductos y las conexiones de manera que los intercambiadores de calor queden accesibles para su mantenimiento.

- Presión máxima de funcionamiento: 16 bar
- Temperatura máxima de impulsión de agua caliente: 120 °C

- Las válvulas y los actuadores deben instalarse correctamente. Se debe tener en cuenta si se va a realizar una versión con válvula de 2 vías o con válvula de 3 vías.
- Conexión eléctrica del actuador, véase el esquema eléctrico.

Requisitos del agua	Presión máxima de funcionamiento	Temperatura máxima de impulsión de agua caliente
Sin propiedades corrosivas Sin oxígeno Sin ácido carbónico	16 bar	120 °C

Versión de válvula de 2 vías y válvula de 3 vías

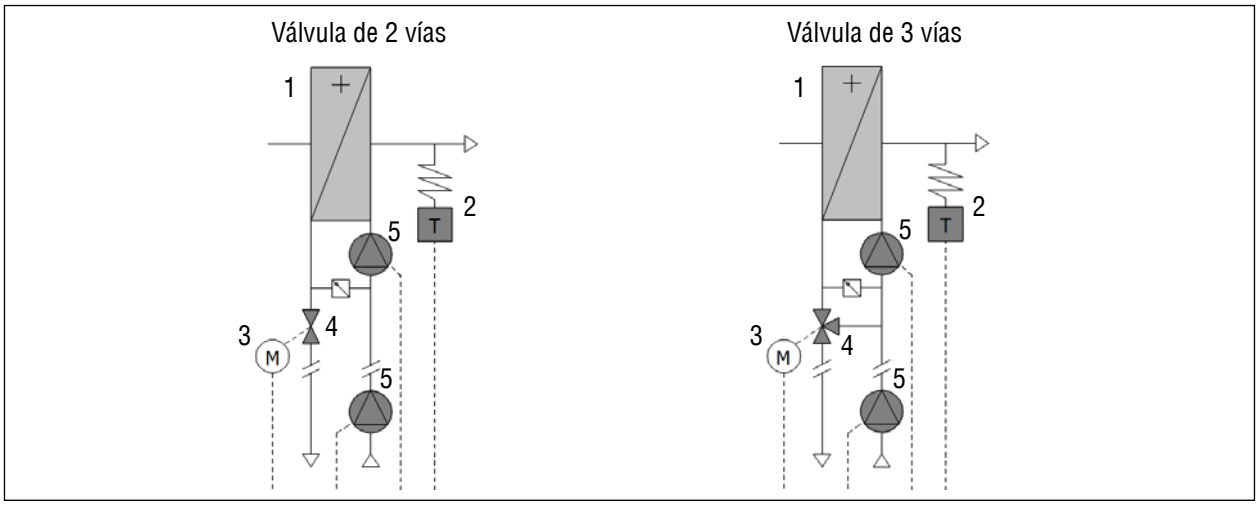


Fig. 44 Versiones de conexiones con válvula de 2 vías y válvula de 3 vías

1	Calentador PWW	4	Válvula
2	Controlador de heladas	5	Bomba de circulación (por parte del cliente)
3	Actuador de la válvula		

Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente

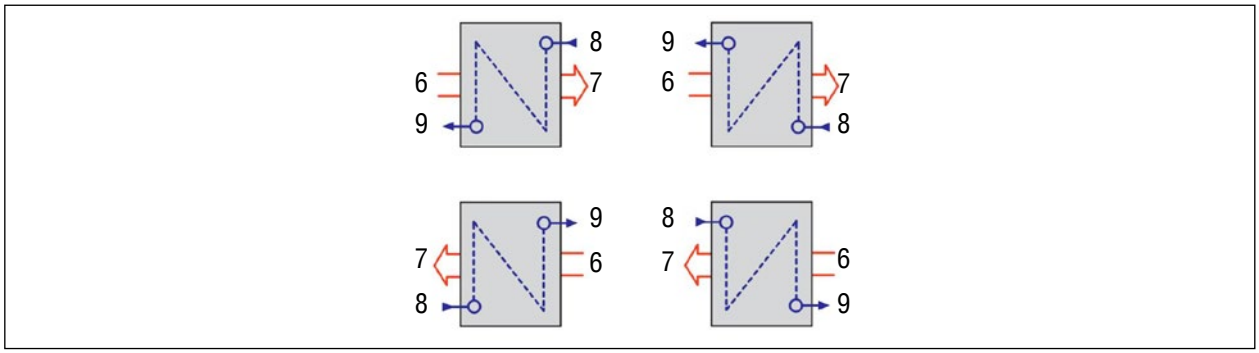


Fig. 45 Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente

6	Entrada de aire	8	Entrada de medios
7	Salida de aire	9	Salida de medios

Paso	Acción
1	Conecte el intercambiador de calor según el principio de contracorriente (dirección del flujo de agua opuesta a la dirección del aire en el equipo).
2	Conecte la impulsión en la parte inferior o superior según la dirección del aire.
3	Ventile el intercambiador de calor con cuidado.
4	Compruebe si el sistema de tuberías presente fugas.
5	Asegúrese de que el sistema de tuberías y el intercambiador de calor están conectados al potencial del equipo.

ATENCIÓN

Si se ha seleccionado la versión sin regulación, no se suministran ni la válvula ni el actuador de la válvula. En ese caso, los proporciona el cliente.

INDICACIÓN

La figura solo muestra un esquema de la conexión hidráulica del calentador. La conexión hidráulica exacta debe realizarse conforme el criterio del gremio de la calefacción.

Si el intercambiador de calor constituye el último componente antes del canal del cliente, se debe prever un orificio de inspección en el lado del canal directamente en el registro. Se utiliza para la inspección y la limpieza.

Funcionamiento

El calentador se incluye en la regulación de la temperatura del aire ambiente o de entrada. La potencia calorífica se controla regulando la válvula asociada.

ATENCIÓN

Medidas en caso de puesta fuera de servicio:

En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación, el intercambiador de calor debe vaciarse y soplarse con aire comprimido o llenarse con un anticongelante convencional con protección anticorrosiva debido al riesgo de congelación y corrosión.

5.8.2 Conexión del calentador/refrigerador de agua fría por bomba (opcional)

Para calentar y refrigerar el aire de entrada, se puede contar con un calentador de agua caliente por bomba (PWW) y de un refrigerador de agua fría por bomba (PKW).

Se ha dispuesto un colector de gotas (TA) detrás del refrigerador para evitar la transferencia de condensado al canal. En caso velocidad de aire baja, el colector de gotas puede deseleccionarse opcionalmente.

- Las tuberías de impulsión y retorno de ambos intercambiadores de calor deben conectarse correctamente.

INDICACIÓN

A la hora de conectar los conductos, no confunda las conexiones de impulsión y retorno.

La entrada del medio se encuentra en el lado de la salida de aire (Fig. 47 Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a componentes no autorizados y a cargas electrostáticas.

Si se utilizan componentes no autorizados para la versión ATEX, el equipo puede cargarse electrostáticamente. Esto puede provocar una explosión.

- El intercambiador de calor utilizado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- Las válvulas y los actuadores suministrados opcionalmente por AL-KO THERM solo pueden instalarse fuera de la zona ATEX. En caso contrario, deberán utilizarse válvulas y actuadores autorizados para la zona ATEX.
- El explotador debe asegurarse de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio (p. ej.: medio del intercambiador de calor) y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.
- Integre el intercambiador de calor en la compensación de potencial del equipo.

ATENCIÓN

Al conectar el intercambiador de calor, sujételo con una herramienta adecuada (por ejemplo, tenazas para tubos) para evitar daños.

Instale los conductos y las conexiones de manera que los intercambiadores de calor queden accesibles para su mantenimiento.

- Presión máxima de funcionamiento: 16 bar
- Temperatura máxima de impulsión de agua caliente: 120 °C

- Las válvulas y los actuadores deben instalarse correctamente. Aquí se debe tener en cuenta si se utiliza una versión con válvulas de 2 vías, con válvulas de 3 vías o con una versión combinada con válvulas de 2 y 3 vías.
- Conexión eléctrica de los actuadores, véase el esquema eléctrico.

Versión de válvulas de 2 vías, válvulas de 3 vías y válvulas combinadas de 2 y 3 vías

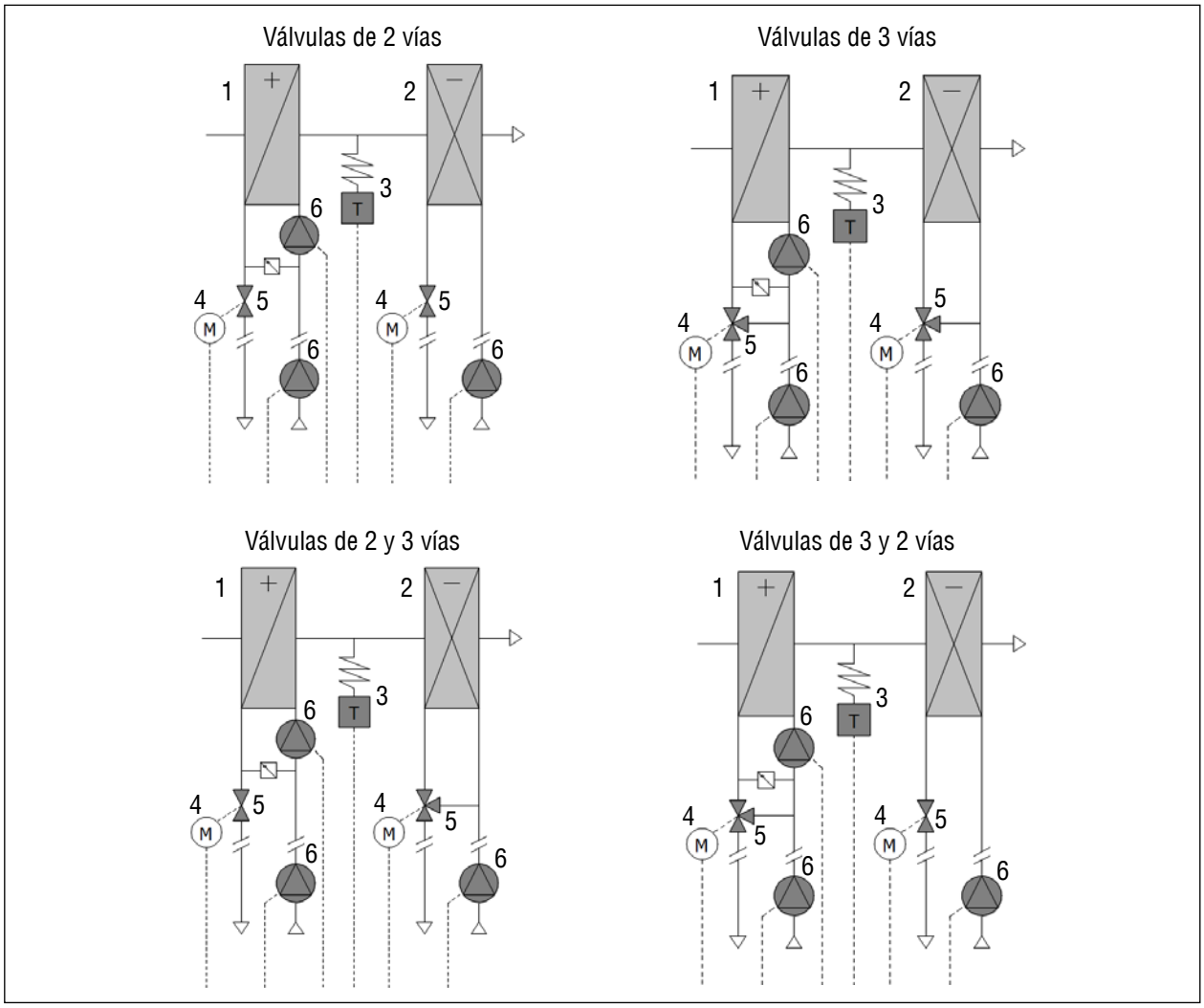


Fig. 46 Versiones de conexión con válvulas de 2 y 3 vías

1	Calentador PWW	4	Actuador de la válvula
2	Refrigerador PKW	5	Válvula
3	Controlador de heladas	6	Bomba de circulación (por parte del cliente)

Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente

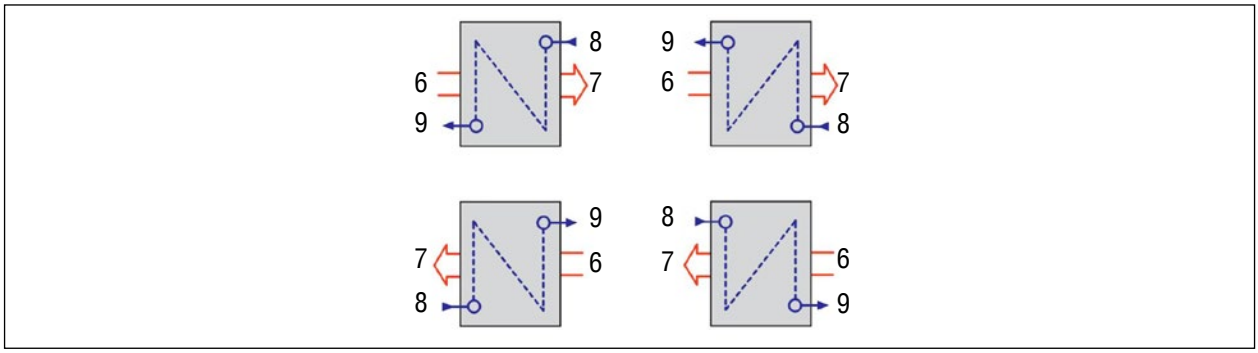


Fig. 47 Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente

6	Entrada de aire	8	Entrada de medios
7	Salida de aire	9	Salida de medios

Paso	Acción
1	Conecte el intercambiador de calor según el principio de contracorriente (dirección del flujo de agua opuesta a la dirección del aire en el equipo).
2	Conecte la impulsión en la parte inferior o superior según la dirección del aire.
3	Ventile el intercambiador de calor con cuidado.
4	Compruebe si el sistema de tuberías presente fugas.
5	Asegúrese de que el sistema de tuberías y el intercambiador de calor están conectados al potencial del equipo.

ATENCIÓN

Si se ha seleccionado la versión sin regulación, no se suministran ni la válvula ni el actuador de la válvula. En ese caso, los proporciona el cliente.

INDICACIÓN

La figura solo muestra un esquema de la conexión hidráulica del calentador y el refrigerador. La conexión hidráulica exacta debe realizarse conforme el criterio del gremio de la calefacción.

Si el módulo del calentador/refrigerador constituye el último componente antes del canal del cliente, se debe prever un orificio de inspección en el lado del canal directamente en el registro/colector de gotas. Se utiliza para la inspección y la limpieza.

Funcionamiento

El calentador y el refrigerador están incluidos en la regulación de temperatura. La temperatura se ajusta mediante el control de las válvulas de ajuste de agua fría y agua caliente.

ATENCIÓN

En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación, los intercambiadores de calor deben vaciarse y soplarse con aire comprimido o llenarse con un anticongelante convencional con protección anticorrosiva debido al riesgo de congelación y corrosión.

Sifón por parte del cliente

ATENCIÓN

El tubo de desagüe y el sifón deben mantenerse protegidos contra heladas por parte del cliente.

- En el caso del refrigerador y el vaporizador central, se requiere un sifón adicional.
- Cada salida de cuba debe contar con un sifón independiente.

5.8.3 Conexión del refrigerador de agua fría por bomba (opcional)

Se puede prever un refrigerador de agua fría por bomba (PKW) para la refrigeración adicional del aire de entrada.

Se ha dispuesto un colector de gotas (TA) detrás del refrigerador para evitar la transferencia de condensado al canal.

- Las tuberías de impulsión y retorno de ambos intercambiadores de calor deben conectarse correctamente.

INDICACIÓN

A la hora de conectar los conductos, no confunda las conexiones de impulsión y retorno.

La entrada del medio se encuentra en el lado de la salida de aire (Fig. 49 Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a componentes no autorizados y a cargas electrostáticas.

Si se utilizan componentes no autorizados para la versión ATEX, el equipo puede cargarse electrostáticamente. Esto puede provocar una explosión.

- El intercambiador de calor utilizado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- Las válvulas y los actuadores suministrados opcionalmente por AL-KO THERM solo pueden instalarse fuera de la zona ATEX. En caso contrario, deberán utilizarse válvulas y actuadores autorizados para la zona ATEX.
- El explotador debe asegurarse de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio (p. ej.: medio del intercambiador de calor) y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.
- Integre el intercambiador de calor en la compensación de potencial del equipo.

ATENCIÓN

Al conectar el intercambiador de calor, sujételo con una herramienta adecuada (por ejemplo, tenazas para tubos) para evitar daños.

Instale los conductos y las conexiones de manera que los intercambiadores de calor queden accesibles para su mantenimiento.

- Presión máxima de funcionamiento: 16 bar
- Temperatura máxima de impulsión de agua caliente: 120 °C

- Las válvulas y los actuadores deben instalarse correctamente. Se debe tener en cuenta si se va a realizar una versión con válvula de 2 vías o con válvula de 3 vías.
- Conexión eléctrica de los actuadores, véase el esquema eléctrico.

Versión de válvula de 2 vías y válvula de 3 vías

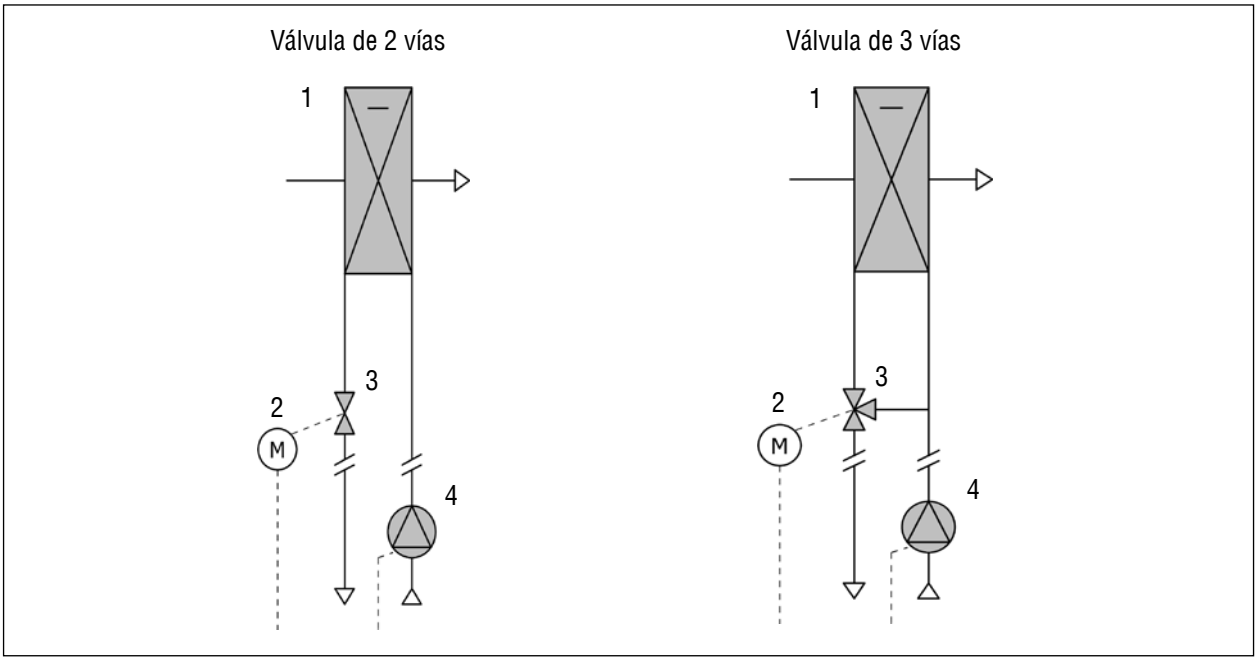


Fig. 48 Versiones de conexiones con válvula de 2 vías y válvula de 3 vías

1	Refrigerador PKW	3	Válvula
2	Actuador de la válvula	4	Bomba de circulación (por parte del cliente)

Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente

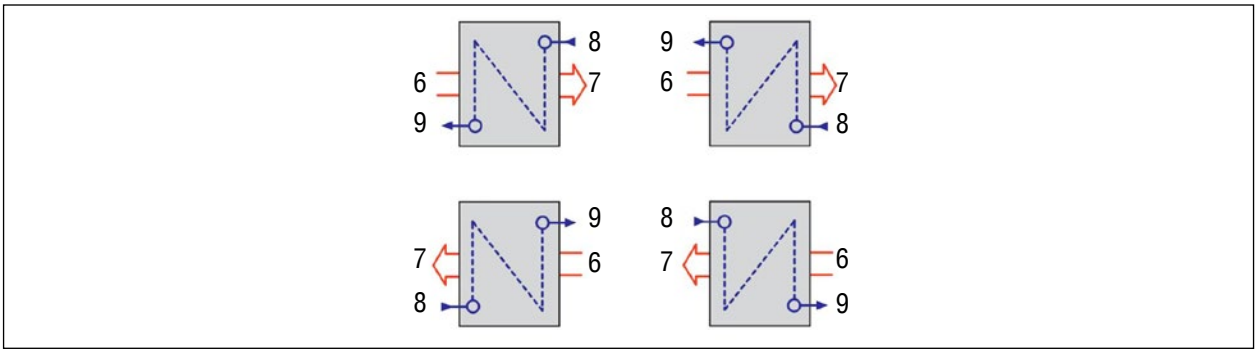


Fig. 49 Conexión del intercambiador de calor, principio de contracorriente

6	Entrada de aire	8	Entrada de medios
7	Salida de aire	9	Salida de medios

Paso	Acción
1	Conecte el intercambiador de calor según el principio de contracorriente (dirección del flujo de agua opuesta a la dirección del aire en el equipo).
2	Conecte la impulsión en la parte inferior o superior según la dirección del aire.
3	Ventile el intercambiador de calor con cuidado.
4	Compruebe si el sistema de tuberías presente fugas.
5	Asegúrese de que el sistema de tuberías y el intercambiador de calor están conectados al potencial del equipo.

ATENCIÓN

Si se ha seleccionado la versión sin regulación, no se suministran ni la válvula ni el actuador de la válvula. En ese caso, los proporciona el cliente.

INDICACIÓN

La figura solo muestra un esquema de la conexión hidráulica del refrigerador. La conexión hidráulica exacta debe realizarse conforme el criterio del gremio de la calefacción.

Si el módulo del refrigerador constituye el último componente antes del canal del cliente, se debe prever un orificio de inspección en el lado del canal directamente en el registro/colector de gotas. Se utiliza para la inspección y la limpieza.

Funcionamiento

Los refrigeradores están incluidos en la regulación de temperatura. La temperatura se ajusta mediante el control de las válvulas de ajuste de agua caliente.

ATENCIÓN

En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación, los intercambiadores de calor deben vaciarse y soplarse con aire comprimido o llenarse con un anticongelante convencional con protección anticorrosiva debido al riesgo de congelación y corrosión.

Sifón por parte del cliente

ATENCIÓN

El tubo de desagüe y el sifón deben mantenerse protegidos contra heladas por parte del cliente.

- En el caso del refrigerador y el vaporizador central, se requiere un sifón adicional.
- Cada salida de cuba debe contar con un sifón independiente.

5.8.4 Registro de vapor

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a temperaturas elevadas y a cargas electrostáticas.

Si se utilizan componentes no autorizados para la versión ATEX, el equipo puede cargarse electrostáticamente. Esto puede provocar una explosión.

Si el registro de vapor funciona con temperaturas de medio superiores a las definidas por la identificación ATEX y a los factores de corrección asociados, esto puede provocar una explosión.

- El intercambiador de calor utilizado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida (clase de temperatura, respetar la clase de temperatura, el factor de corrección).
- Las válvulas y los actuadores suministrados opcionalmente por AL-KO THERM solo pueden instalarse fuera de la zona ATEX. En caso contrario, deberán utilizarse válvulas y actuadores autorizados para la zona ATEX.
- El explotador debe limitar la temperatura admisible del medio calefactor del intercambiador de calor en las instalaciones del cliente.
- El explotador debe asegurarse de que exista una distancia de seguridad suficiente entre la temperatura del medio (p. ej.: medio del intercambiador de calor) y la temperatura mínima de ignición de la mezcla potencialmente explosiva conforme a la norma DIN EN 1127-1.
- Integre el intercambiador de calor en la compensación de potencial del equipo.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de quemadura/escaldadura al llenar el intercambiador de calor con vapor.

Peligro de contacto con conductos de medios con fugas y superficies calientes.

- Realice una inspección visual de los conductos y las conexiones antes del llenado.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Utilice únicamente registros de vapor con bridas de cuello soldadas con la presión nominal correspondiente.
- Respete la directiva sobre equipos a presión, así como las normas correspondientes.
- El registro de vapor se encuentra bajo presión.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de estallido/explosión al llenar el intercambiador de calor con vapor

El registro de vapor se encuentra bajo presión. En caso de daños en el intercambiador de calor, existe peligro de estallido o explosión. Esto se asocia con un fuerte estruendo.

- Utilice su equipo de protección individual cuando llene el intercambiador de calor.
- Respete el manual de instrucciones y de montaje, así como las instrucciones de trabajo.
- Trabaje con cuidado.
- Asegure las zonas de peligro. En esta zona solo se permite la entrada de personas formadas.
- Haga funcionar el intercambiador de calor y el registro de vapor en los puntos de funcionamiento permitidos.
- Conecte el intercambiador de calor al potencial del equipo.
- Compruebe si el registro de vapor presenta daños visibles.
- Respete la directiva sobre equipos a presión, así como las normas correspondientes.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de tropiezo debido a la formación de charcos durante el llenado o a la presencia de fugas en el intercambiador de calor.

- Elimine inmediatamente los charcos e, incluso, los pequeños derrames.
- Utilice absorbentes adecuados, como paños o aglutinantes.
- Deseche los paños o aglutinantes usados de acuerdo con los reglamentos vigentes.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Deseche adecuadamente los derrames absorbidos de acuerdo con los reglamentos locales.

Paso	Acción
1	Conecte el intercambiador de calor según el principio de contracorriente (dirección del flujo de agua opuesta a la dirección del aire en el equipo).
2	Conecte la impulsión en la parte inferior o superior según la dirección del aire.
3	Ventile el intercambiador de calor con cuidado.
4	Compruebe si el sistema de tuberías presente fugas.
5	Asegúrese de que el sistema de tuberías y el intercambiador de calor están conectados al potencial del equipo.

5.8.5 Sistema combinado de circulación KVS (recuperación de energía)

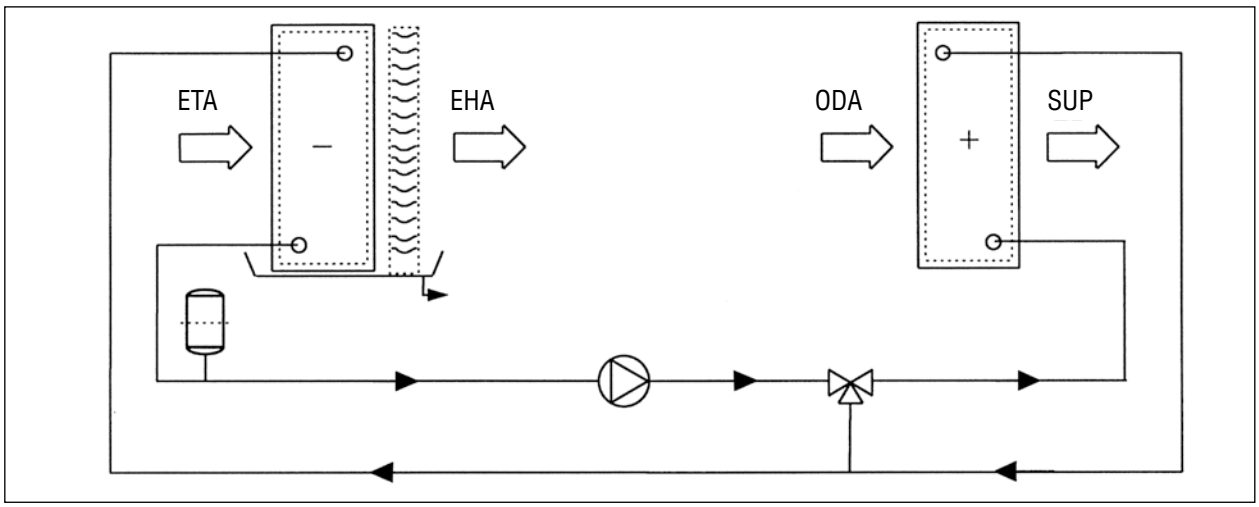


Fig. 50 Esquema de un sistema combinado de circulación

En el caso de los intercambiadores de calor de un sistema combinado de circulación, los circuitos de tubos no pueden drenarse de forma autónoma.

Por este motivo, el sistema combinado de circulación solo debe funcionar con una mezcla de agua y glicoles protegido contra las heladas o debe comprobarse la existencia de fugas tras el montaje.

Si debe vaciarse el sistema, los intercambiadores de calor pueden soplarse con aire comprimido, aunque en ese caso también quedará agua residual en el intercambiador.

ATENCIÓN

Respete el manual de instrucciones del fabricante a la hora de utilizar sistemas combinados de circulación de alto rendimiento.

ATENCIÓN

Durante la puesta en marcha, tenga en cuenta el capítulo «5.9.4 Llenado y ventilación» en la página 74.

Paso	Acción
1	Conecte el intercambiador de calor según el principio de contracorriente (dirección del flujo de agua opuesta a la dirección del aire en el equipo).
2	Conecte la impulsión en la parte inferior o superior según la dirección del aire.
3	Ventile el intercambiador de calor con cuidado.
4	Compruebe si el sistema de tuberías presente fugas.
5	Asegúrese de que el sistema de tuberías y el intercambiador de calor están conectados al potencial del equipo.

- El cliente debe facilitar el sistema de tuberías.
- La bomba de circulación debe estar dimensionada conforme a la hoja de datos técnicos.
- Los intercambiadores de calor deben conectarse según el principio de contracorriente.
- La concentración de anticongelante debe coincidir con las especificaciones de la hoja de datos técnicos.
- Dependiendo de la dirección del aire, la impulsión será hacia arriba o hacia abajo.
- Recomendamos el uso de Antifrogen N con una proporción de mezcla del 25-35 %.

5.8.6 Vaporizador central/condensador

Indicaciones adicionales para el uso de vaporizadores centrales:

ATENCIÓN

Una empresa especializada en equipos frigoríficos debe encargarse de las instalaciones de vaporizadores centrales.

Solo se permite con válvula de expansión termostática en la zona ATEX.

Solo se puede utilizar como refrigerante de seguridad según la norma DIN 8960.

Respete el manual de instrucciones de las instalaciones de refrigeración y las bombas de calor.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a la carga electrostática.

- El vaporizador central debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- Integre el vaporizador central en la compensación de potencial del equipo.

ATENCIÓN

En caso necesario, el cliente debe encargarse del rebaje para la tubería de alimentación de refrigerante .

Sifón por parte del cliente

ATENCIÓN

El tubo de desagüe y el sifón deben mantenerse protegidos contra heladas por parte del cliente.

- En el caso del refrigerador y el vaporizador central, se requiere un sifón adicional.
- Cada salida de cuba debe contar con un sifón independiente.

Dirección del aire al montar un vaporizador central

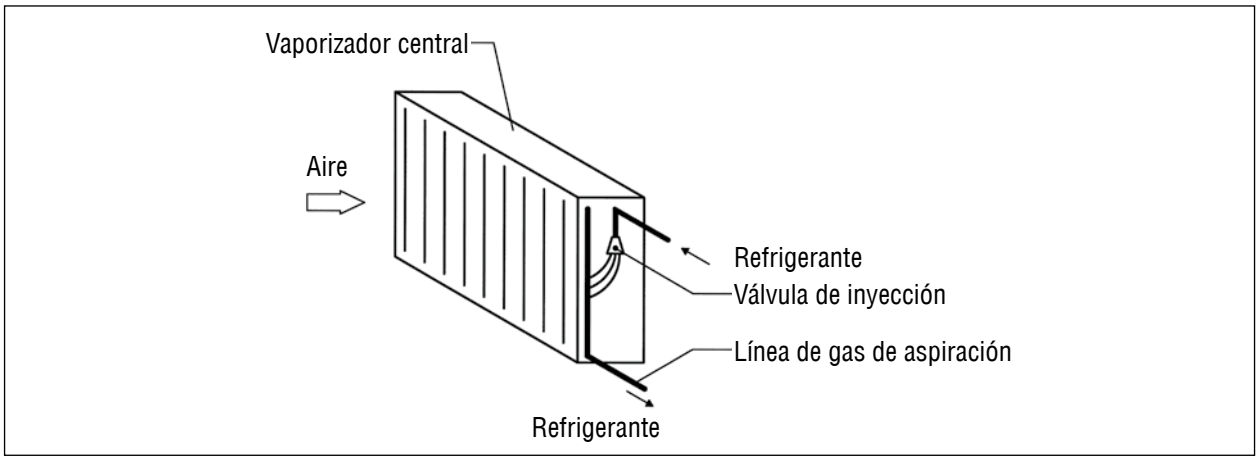


Fig. 51 Dirección del aire al montar un vaporizador central

5.9 Conexión mecánica

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento

La válvula de persiana debe estar cerrada durante el montaje de las conexiones del canal, así como los empales y otras opciones de soplado. Al cerrar la válvula de persiana, existe riesgo de aplastamiento de las manos.

- Al cerrar la válvula de persiana, no introduzca la mano en la válvula.
- Utilice el equipo de protección individual.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por golpes, cortes o pinchazos durante el montaje de las conexiones del canal.

- Encargue los trabajos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación exclusivamente a personal especializado.
- Respete las instrucciones de trabajo y el manual de instrucciones y de montaje.
- Trabaje con cuidado.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo (guantes de protección anticortes).

5.9.1 Conexión del canal

El sistema de canales de ventilación dirige el aire exterior al equipo de ventilación y al edificio como aire de entrada. El aire de salida pasa por el equipo para la ganancia térmica y sale como aire de escape.

La conexión del canal del equipo de ventilación debe estar integrada en el potencial del edificio.

Boca de empalme del canal (opcional)

La conexión del canal se ajusta al pedido para los equipos de ventilación ATEX.

Opcionalmente, se pueden incluir empalmes insonorizados (bastidores de conexión), así como soportes de lona (antiestáticos).

- La conexión de los canales de ventilación al equipo debe realizarse de forma profesional.
- La conexión del canal debe realizarse en el equipo de ventilación AT4F ATEX sin demoras ni cargas.
- Establecer una compensación de potencial premontada en el canal.

Requisitos del sistema de canales

En beneficio del grado de eficiencia, el consumo de energía y el rendimiento del aire el equipo, el sistema de conductos debe estar diseñado para velocidades de flujo lentas y una baja caída de presión.

- Todas las conexiones entre los canales de ventilación y el equipo de ventilación deben realizarse con un ajuste preciso.
- Deben preverse orificios de inspección.

Protección contra la condensación/aislamiento térmico

Los canales de aire exteriores y aire de escape deben estar siempre bien aislados para evitar la condensación.

- Resulta especialmente importante aislar cuidadosamente todos los canales de ventilación que conducen directamente al equipo y a las habitaciones/zonas frías.

5.9.2 Cubierta de entrada y salida (opcional)

- Para una versión resistente a la intemperie, se puede solicitar opcionalmente una cubierta de aspiración y soplado.
- En este caso, el cliente debe asegurarse de que no pueda surgir ninguna zona ATEX ni ninguna zona ATEX superior a la definida en el equipo AT4F ATEX para el exterior.
- En el caso de equipos sin cubierta de aspiración suministrada de fábrica, se debe prever un depósito de drenaje en el canal.
- La red de canales por parte del cliente debe garantizar que el lugar de emplazamiento resulte adecuado para el diseño del equipo ATEX.
- Para evitar corrientes de cortocircuito, los extremos de aspiración y soplado deben adaptarse en posición y orientación mediante secciones de canales en función de las circunstancias del lugar. Para ello, deben respetarse las reglas/normas aplicables en materia de aspiración de aire fresco y salida de aire de escape.

5.9.3 Conexión de purga de condensado mediante sifón

- De acuerdo con la norma VDI 6022, se debe prever un desagüe y un sifón (recomendado con seguro antirretorno) en un colector de condensado.
- Los conductos de drenaje de condensados deben estar conectados a la red de aguas residuales con un sifón. No se permite la conexión directa de los desagües de agua a la red de aguas residuales.

ATENCIÓN

El tubo de desagüe y el sifón deben mantenerse protegidos contra heladas por parte del cliente.

INDICACIÓN

La altura del sifón correspondiente debe estar diseñada para la sobrepresión o la depresión del equipo de ventilación, de modo que se impida la aspiración o el soplado de aire del conducto cerrado de aguas residuales. En el caso de una versión resistente a la intemperie, se debe prever la calefacción del trazado de los conductos. Deben cumplirse las normas correspondientes. El conducto debe estar protegido contra las influencias ambientales.

Sifón doble (sobrepresión o depresión)

El sifón doble constituye un sifón de llenado para el desagüe de equipos RLT en la zona de refrigeradores, humidificadores u otras zonas húmedas con sobrepresión en comparación con el entorno.

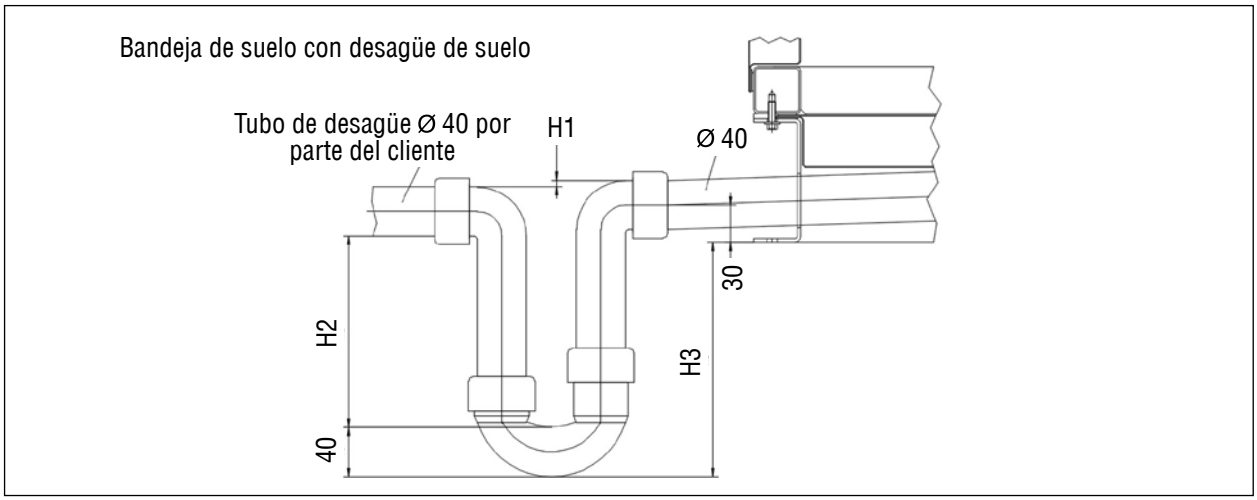


Fig. 52 Conexión de la purga de condensado con sifón doble

Sifón de bola (sobrepresión)

El sifón de bola constituye un sifón de autollenado para el desagüe de refrigeradores y otras zonas húmedas con depresión en comparación con el entorno. Un flotador de bola montado impide la aspiración de aire en estado de funcionamiento seco, permitiendo que el primer condensado llene el sifón. La bola también actúa como válvula de retención en caso de que se produzcan picos de presión en el sistema y evita la aspiración en vacío.

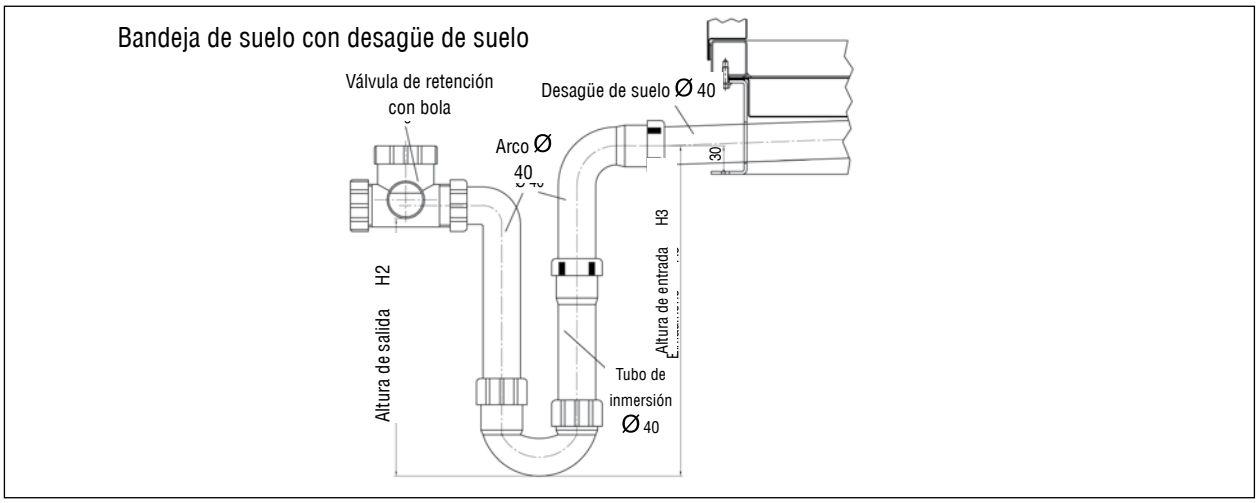


Fig. 53 Conexión de la purga de condensado con sifón de bola en caso de sobrepresión

Dimensionamiento del sifón doble (sobrepresión o depresión) y del sifón de bola (sobrepresión)

Por debajo de 600 Pa, observe las dimensiones mínimas H1-H3.

10 Pa = 1 mmWS (columna de agua)

Altura	Mínima	Máxima	Sobrepresión hasta 1900 Pa	Depresión hasta 1300 Pa
H1	0 mm	190 mm	50 mm	mmWS + 50 mm
H2	55 mm	245 mm	1,5 * mmWS + 25 mm	mmWS / 2 + 50 mm
H3	100 mm	270 mm	H2 + 40 mm	H1 + H2 - 10 mm

Sifón de bola (depresión)

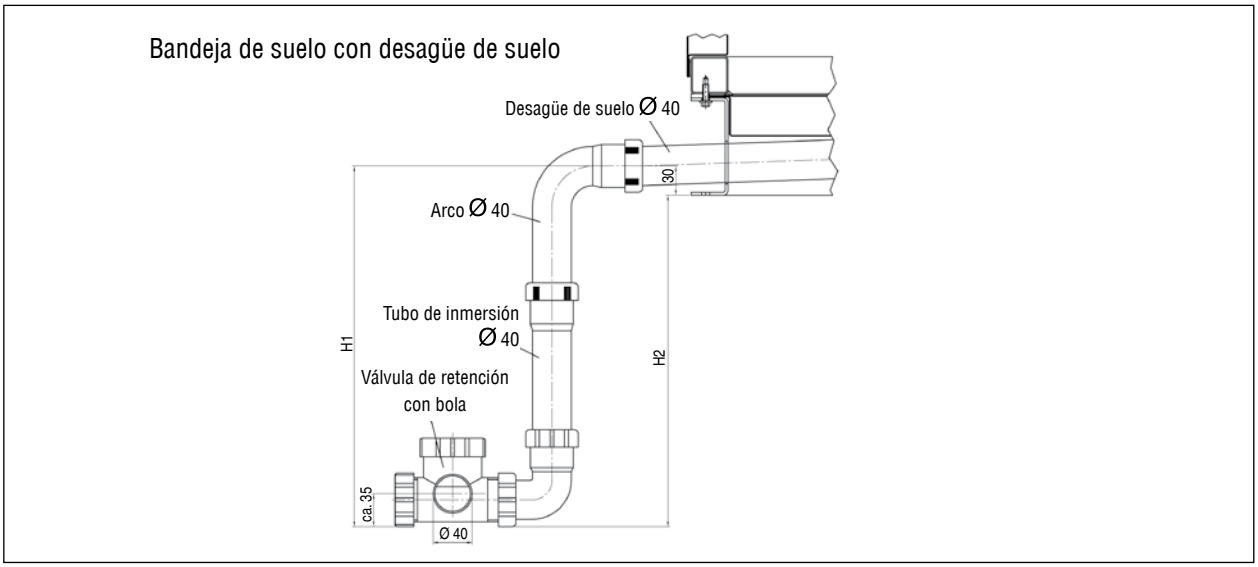


Fig. 54 Conexión de la purga de condensado con sifón de bola en caso de depresión

Dimensionamiento del sifón de bola (depresión)

Altura	Mínima	Máxima	Depresión hasta 3200 Pa
H1	30 mm	350 mm	mmWS + 30 mm
H2	0 mm	320 mm	mmWS

INDICACIÓN

La altura de montaje del sifón debe tenerse en cuenta al instalar el equipo AT4F ATEX.

Respetar las dimensiones mínimas H1-H3.

5.9.4 Llenado y ventilación

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de quemadura/escaldadura durante el llenado.

Peligro de contacto con conductos de medios con fugas y superficies calientes.

- Realice una inspección visual de los conductos y las conexiones antes del llenado.
- Utilice el equipo de protección individual.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de intoxicación durante el llenado con glicol.

- Trabaje con cuidado.
- Evite el contacto del glicol con la piel y los ojos, no ingerir el glicol y respete la hojas de datos de seguridad.
- Utilizar únicamente recipientes autorizados.
- Realice una inspección visual de los conductos y las conexiones antes del llenado.
- Utilice el equipo de protección individual.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de tropiezo debido a la formación de charcos.

- Elimine inmediatamente los charcos e, incluso, los pequeños derrames.
- Utilice absorbentes adecuados, como paños o aglutinantes.
- Deseche los paños o aglutinantes usados de acuerdo con los reglamentos vigentes.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Deseche adecuadamente los derrames absorbidos de acuerdo con los reglamentos locales.

ATENCIÓN

- En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación, los intercambiadores de calor deben funcionar con un anticongelante adecuado con protección anticorrosiva debido al riesgo de congelación y corrosión.
- El contenido de glicol debe prepararse conforme a los datos del fabricante.
- La mezcla de glicol debe renovarse tras un determinado tiempo de funcionamiento conforme a los datos del fabricante.

- La mezcla de glicol y agua debe estar mezclarse antes del llenado. En caso contrario, no se garantiza la mezcla posterior.
- El sistema de tuberías debe ser resistente a la mezcla empleada de glicol y agua.
- El sistema de tuberías debe ventilarse por completo a través del dispositivo de ventilación provisto por parte del cliente.

5.10 Conexión eléctrica

⚠ PELIGRO

Peligro por corriente eléctrica y peligro de explosión por corriente eléctrica.

Una conexión incorrecta a la red eléctrica o una instalación inadecuada de los componentes eléctricos puede provocar descargas eléctricas o una explosión.

- Para los trabajos de cableado por parte del cliente, tenga en cuenta, entre otras cosas, los requisitos para la instalación de instalaciones eléctricas en zonas con peligro de explosión conforme a la norma DIN EN 60079-14 y los circuitos EEx-i.
- Únicamente encargue la conexión eléctrica a un electricista autorizado de acuerdo con ATEX.
- Complete la conexión exactamente según el diagrama de circuito y el plan de asignación.
- Utilice únicamente componentes conforme a ATEX que se correspondan con la zona ATEX correspondiente.
- Respete las disposiciones DIN y VDE aplicables y las normas y directivas ATEX.
- Tenga en cuenta las directivas de la empresa de abastecimiento de energía.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.
- No utilice el equipo AT4F ATEX con cables o enchufes defectuosos o dañados.
- Compruebe periódicamente si las líneas de conexión están dañadas.
- Utilice únicamente herramientas homologadas.
- Apague la red eléctrica para trabajos de mantenimiento y asegúrela para que no vuelva a encenderse.
- Respete las reglas de seguridad eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones debido a una conexión incorrecta o defectuosa.

- Únicamente un electricista autorizado puede llevar a cabo las conexiones eléctricas teniendo en cuenta las disposiciones DIN y VDE aplicables, así como las directivas de la empresa local de abastecimiento de energía. Además, deben cumplirse las normas y directivas ATEX.
- Únicamente encargue el montaje, el mantenimiento y la puesta a punto a personal especializado.
- Utilice el equipo de protección individual.

ATENCIÓN

Interruptor principal o interruptor de reparación

La tubería de entrada debe poder desconectarse de todos los polos mediante un interruptor principal o mediante un interruptor de reparación.

Debe respetarse el manual de instrucciones y de montaje de los distintos equipos de campo/componentes.

- Para la conexión eléctrica, tenga en cuenta también los puntos de «2.3 Indicaciones generales de seguridad» en la página 12.
- Compruebe si los datos en la placa de características coinciden con los datos de conexión.
- Una vez finalizados los trabajos de conexión eléctrica, se debe realizar una comprobación de seguridad de la instalación conforme a VDE 0701 parte 1 y VDE 0702.
- Utilice únicamente componentes con la identificación ATEX necesaria.

5.10.1 Motor eléctrico

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a chispas eléctricas y a cargas electrostáticas.

Si se utilizan componentes no autorizados para la zona ATEX y la identificación ATEX, el equipo puede cargarse electrostáticamente. Las chispas eléctricas pueden provocar una explosión.

- El motor utilizado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- Conecte el motor al potencial del equipo.

ATENCIÓN

Los motores eléctricos a partir de una potencia nominal de 3 kW deben funcionar con un arranque de estrella-triángulo. El aumento de las frecuencias de conexión de los motores («ciclos») provoca pronto fallos de funcionamiento.

- Cablee el motor de acuerdo con los esquemas eléctricos suministrados.
- Mida el consumo de corriente en las tres fases y compare los valores medidos con los indicados en la placa de características del motor.

ATENCIÓN

- El cableado debe cumplir con las normas DIN VDE 0100-100, DIN EN 60204-1 (DIN VDE 0113) y DIN EN 50156-1 (DIN VDE 0116).
- El cableado del motor debe hacerse de tal manera que el motor pueda desplazarse a la tensión de la correa trapezoidal.
- Debido al peligro de sobrecarga del motor, el consumo de corriente solo puede medirse con las puertas y tapas de control cerradas. El consumo de corriente no debe superar la corriente nominal especificada.
- En el caso de los motores de varias velocidades, no se permite el funcionamiento mediante un convertidor de frecuencia.
- Según el fabricante de motores, convertidores de frecuencia o ventiladores, se debe tener en cuenta un filtro sinusoidal.
- Si el motor se controla por la velocidad, el convertidor de frecuencia, junto con la tarjeta enchufable adicional MCB112, también puede utilizarse para evaluar el termistor.
- Evaluación alternativa mediante una unidad de evaluación de termistores independiente con la correspondiente homologación ATEX.
- Todos los demás motores deben estar protegidos con un interruptor automático de sobrecarga.
- En el caso de los motores regulables, no debe superarse el consumo máximo de corriente del transformador y del motor. En el caso de los motores regulables, la protección del motor debe dimensionarse en consecuencia.
- Todos los puntos eléctricos de embornado deben estar apretados.
- Si el motor funciona con tecnología FU o CE, la combinación puede protegerse con un interruptor diferencial. Para ello, debe seleccionarse un interruptor diferencial sensible a todo tipo de corriente.

INDICACIÓN

Debe respetarse el manual de instrucciones y de montaje del fabricante del motor.

5.10.1.1 Conexión de motores de corriente trifásica

ATENCIÓN

No conmute directamente el número superior de revoluciones. En el caso de los motores con termistores o termocontactos, resulta imprescindible respetar el esquema de conexiones de la caja de bornes del motor.

Conmutación para un número de revoluciones

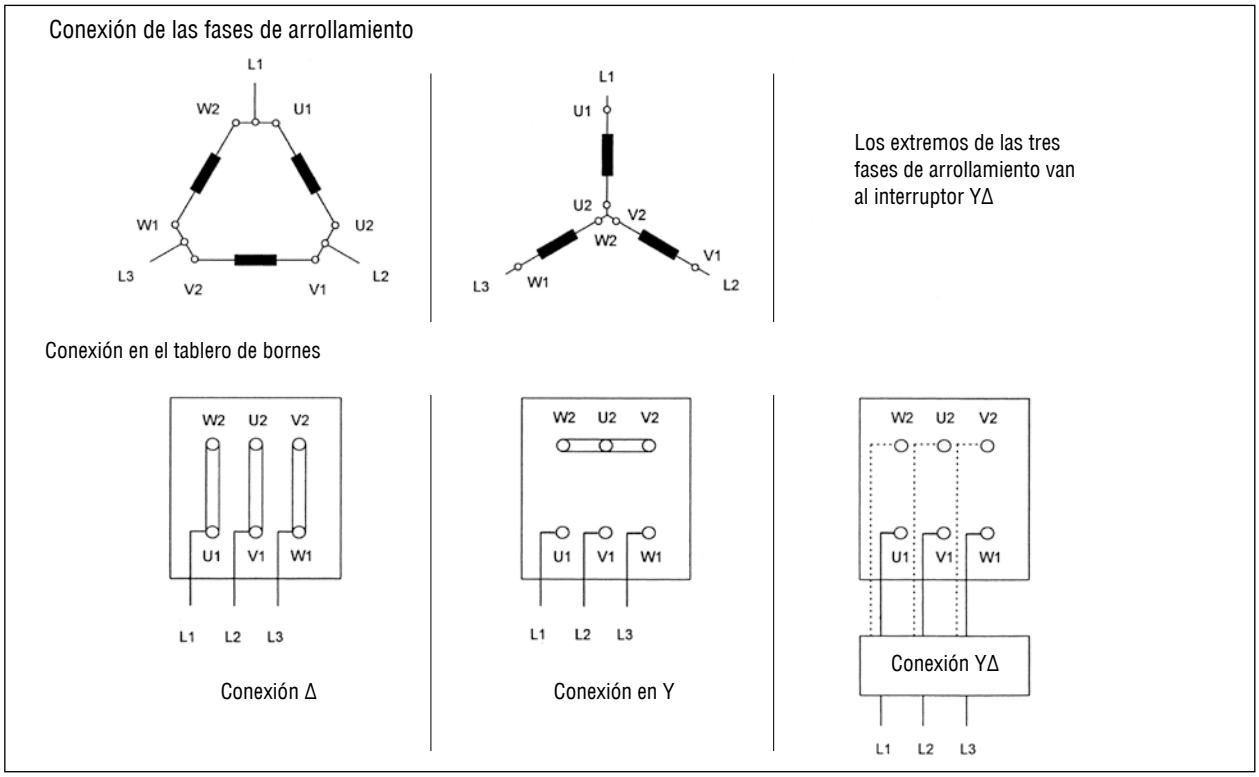


Fig. 55 Conmutación de motores de corriente trifásica para un número de revoluciones

Conmutaciones para dos números de revoluciones en la relación 1: 2 (bobinado en la conexión Dahlander)

Versión, por ejemplo, para 1500/3000 r. p. m. o 4/2 polos o 750/1500 r. p. m. u 8/4 polos

En los motores con conexión Dahlander, los seis finales de arrollamiento 1U, 1V, 1W y 2U, 2V, 2W se conectan a los seis bornes del tablero de bornes de una caja de bornes normal del motor.

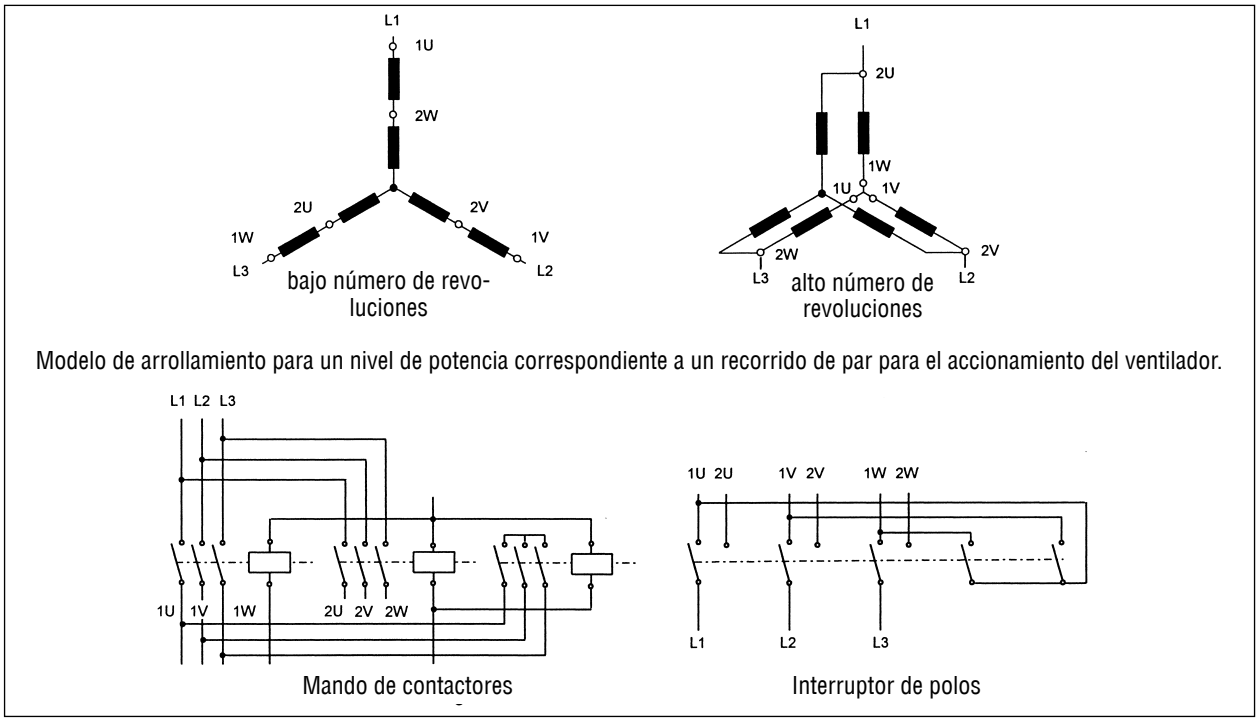


Fig. 56 Conmutación de motores de corriente trifásica para dos números de revoluciones en la relación 1 : 2

Conmutación para dos números de revoluciones (dos bobinados independientes)

Versión, por ejemplo, para 1000/1500 r. p. m. o 6/4 polos o 750/1000 r. p. m. u 8/6 polos

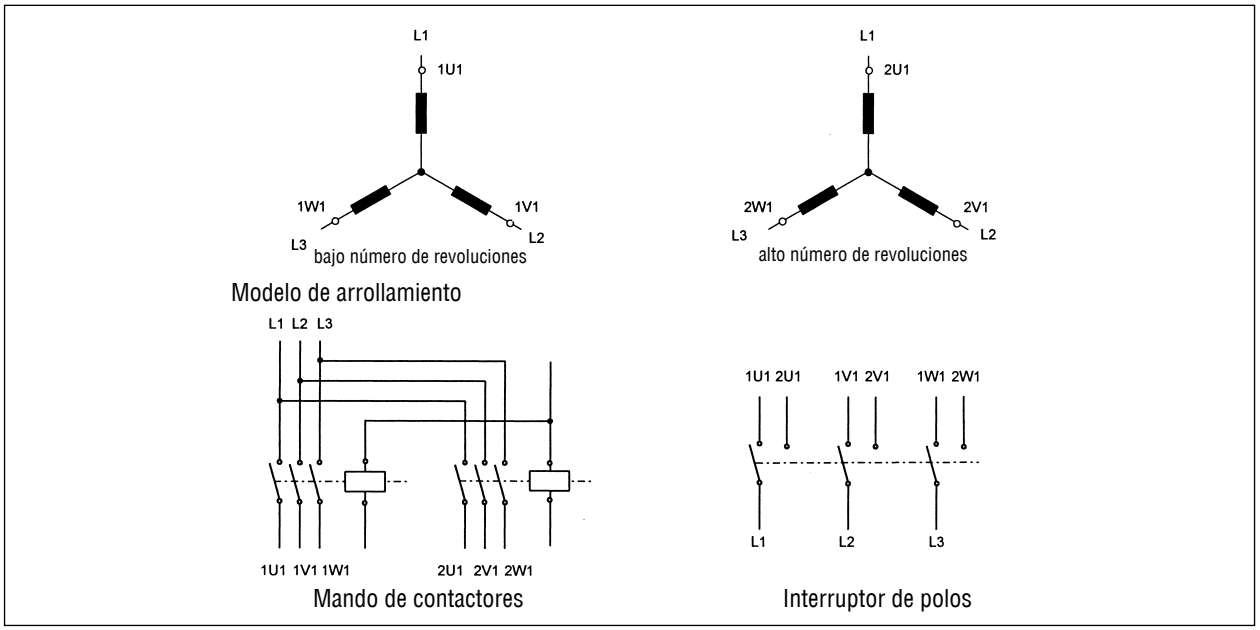


Fig. 57 Conmutación de motores de corriente trifásica para dos números de revoluciones

Conmutaciones para tres números de revoluciones

(dos bobinados independientes, uno de ellos en la conexión Dahlander, aquí se requieren nueve bornes). Versión para accionamientos del ventilador de 750/1000/1500 r. p. m. o de 8/6/4 polos; 750/1500 r. p. m. en conexión Dahlander.

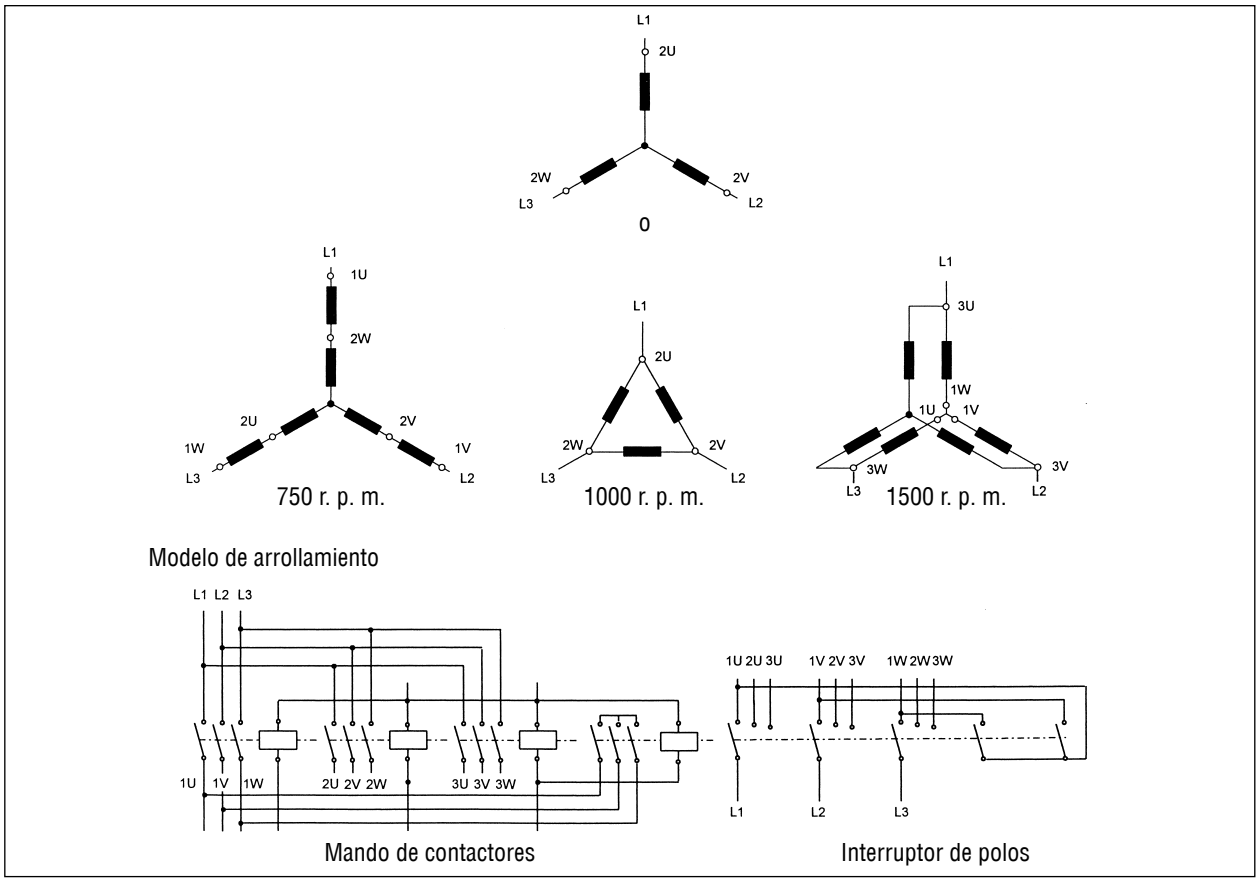


Fig. 58 Conmutación de motores de corriente trifásica para tres números de revoluciones

5.10.1.2 Conmutación con convertidor de frecuencia: ejemplos de cableado

Ejemplo de cableado: Cableado FU (FC 102) con interruptor de reparación externo

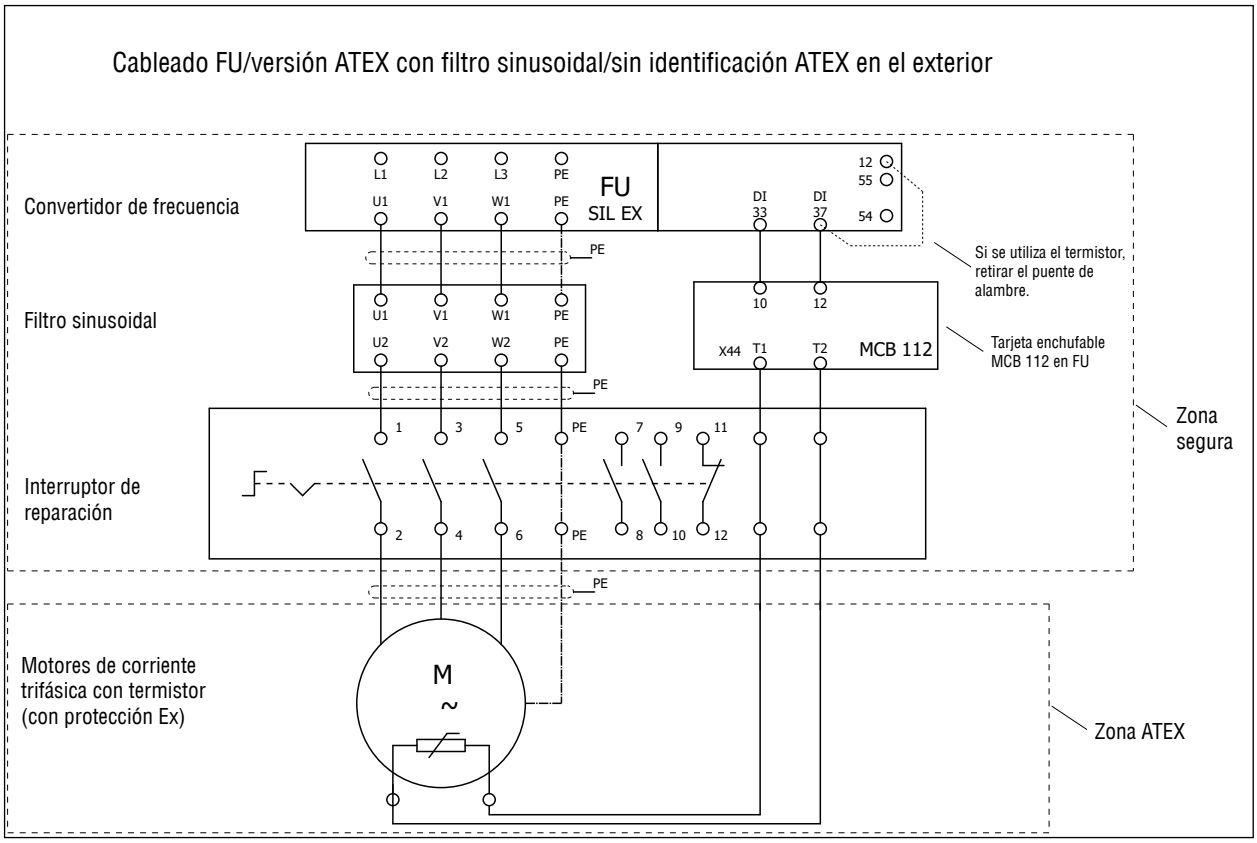


Fig. 59 Conmutación de motores de corriente trifásica con convertidor de frecuencia (FC 102) e interruptor de reparación externo (sin requisito ATEX para exterior)

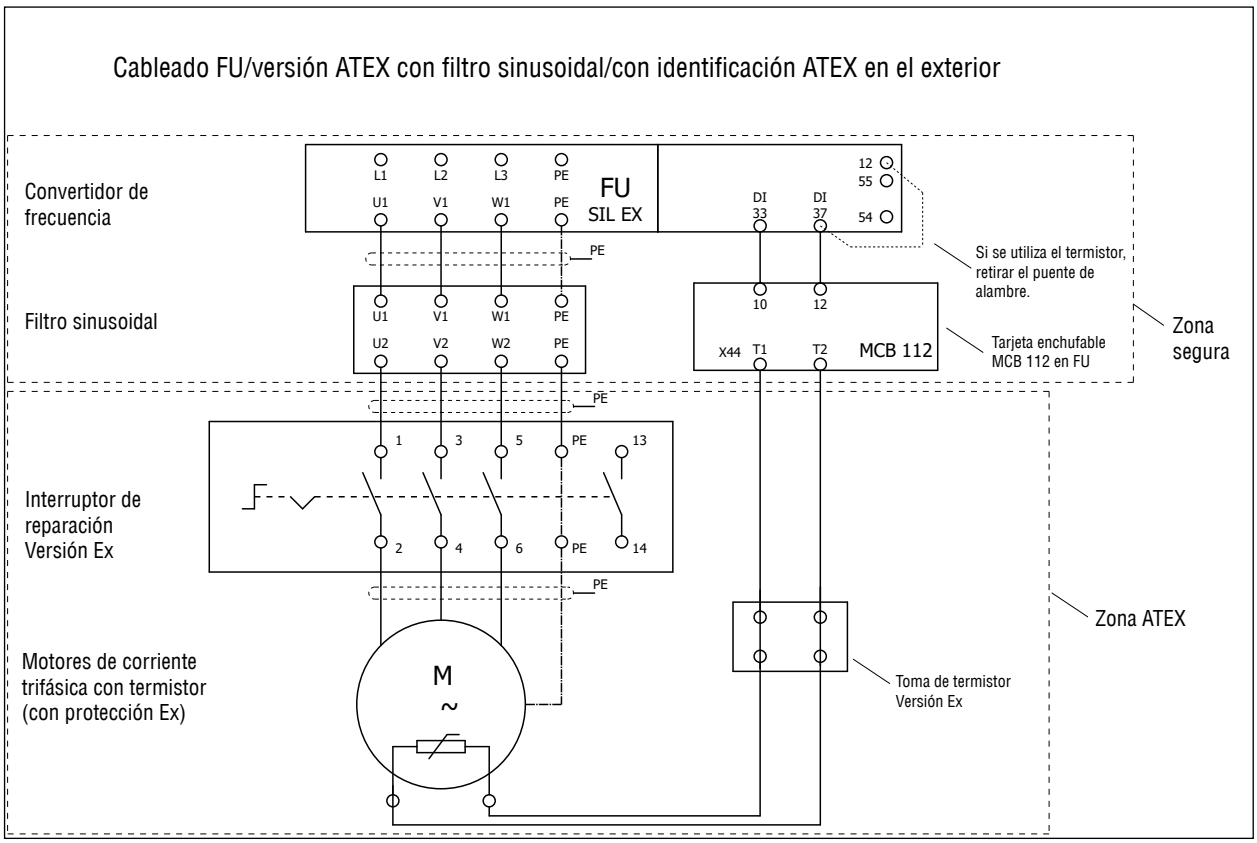


Fig. 60 Conmutación de motores de corriente trifásica con convertidor de frecuencia (FC 102) e interruptor de reparación externo (con requisito ATEX para exterior)

En caso de funcionamiento con convertidor de frecuencia, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. La combinación del motor del ventilador debe ser adecuada para el funcionamiento a través del convertidor de frecuencia. Según el fabricante de motores, convertidores de frecuencia o ventiladores, se debe tener en cuenta un filtro sinusoidal.
2. El convertidor de frecuencia y el filtro sinusoidal deben montarse fuera de la zona ATEX. Dichos componentes no deben montarse en el equipo de ventilación ATEX.
3. El motor debe estar protegido contra la sobrecarga y el calentamiento, por ejemplo, con un termistor y un dispositivo de evaluación de termistores aprobado. Esta evaluación de termistores también puede realizarse a través de la placa MCB112 (especialmente para su uso con motores protegidos contra explosiones) del convertidor de frecuencia de Danfoss. Un interruptor de protección del motor con mecanismo de disparo bimetal no resulta adecuado.
4. El número máximo permitido de revoluciones del ventilador y del motor nunca debe superarse.
5. Respete el manual de instrucciones del fabricante del convertidor de frecuencia.
6. La instalación debe cumplir con la directiva CEM, la directiva ATEX y las normas ATEX.
7. Si el motor funciona con tecnología FU o CE, la combinación puede protegerse con un interruptor diferencial. Para ello, debe seleccionarse un interruptor diferencial sensible a todo tipo de corriente.

ATENCIÓN

Los esquemas de conexión solo tienen fines ilustrativos. El esquema de conexión real debe consultarse en la documentación de pedido específica de la instalación.

5.10.1.3 Conexión de los ventiladores CE

- Los esquemas eléctricos de los ventiladores CE deben aclararse en función del pedido.
- Los motores suelen estar equipados con controladores de temperatura conmutados internamente.
- Si el motor funciona con tecnología FU o CE, la combinación puede protegerse con un interruptor diferencial. Para ello, debe seleccionarse un interruptor diferencial sensible a todo tipo de corriente.

En caso del funcionamiento de los ventiladores CE, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. El ventilador CE utilizado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
2. El motor CE incluye funciones de protección que desconectan automáticamente el motor en caso de avería. No se necesita un equipo de protección del motor previo.
3. Brinde la autorización para el motor CE a través de la señal de control o a través de la entrada de control 0-10 V (en función del sistema).
4. No conecte ni desconecte el motor a través de la red eléctrica (por ejemplo, en el modo de ciclo, conmutación operativa). En caso de avería (por ejemplo, incendio), el motor se puede desconectar en el lado de la red.
5. Asegúrese de que haya una distancia suficiente entre el cable de alimentación y el cable de control para evitar interferencias electromagnéticas.
6. Respete el manual de instrucciones de montaje y manejo del fabricante de los ventiladores CE:
7. La instalación debe cumplir con la directiva CEM, DIN-VDE y la directiva ATEX.

5.10.2 Conexión del recalentador de aire eléctrico

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones y explosión debido a una conexión incorrecta o defectuosa.

- Únicamente encargue la conexión eléctrica a un electricista autorizado.
- Únicamente encargue el montaje, el mantenimiento y la puesta a punto a personal especializado.
- Utilice el equipo de protección individual.
- El recalentador de aire eléctrico debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- Conecte el recalentador de aire eléctrico al potencial del equipo.
- Respete las reglas de seguridad eléctrica.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con el recalentador de aire eléctrico caliente.

- Espere hasta que el recalentador de aire eléctrico caliente se haya enfriado.
- Utilice el equipo de protección individual.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de incendio y explosión debido a la presencia de cuerpos extraños en el registro de calefacción eléctrica.

- Antes de la puesta en marcha, compruebe si hay cuerpos extraños en el registro de calefacción eléctrica.

Indicaciones especiales para el recalentador de aire eléctrico:

- Cuando se utilice un recalentador de aire eléctrico, debe respetarse la norma DIN VDE 0100-420.
- El recalentador de aire eléctrico requiere una alimentación de red independiente.
- Realice siempre la conexión eléctrica del recalentador eléctrico conforme al esquema eléctrico.
- Respete el manual de instrucciones del recalentador de aire eléctrico.
- El recalentador de aire eléctrico debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- El recalentador de aire eléctrico debe estar conectado al potencial del equipo.
- El recalentador de aire eléctrico únicamente puede funcionar en combinación con un monitor caudalométrico (posicionamiento y ajuste por parte del cliente).
- El controlador de temperatura y el limitador de temperatura de seguridad deben estar integrados en el circuito de control del recalentador de aire eléctrico.
- En el caso de los ventiladores con control de velocidad, la potencia del recalentador de aire eléctrico debe reducirse en consecuencia.
- Tras un posible fallo de alimentación o mensajes de avería, se debe comprobar si la instalación está dañada y sustituirla en caso necesario.

ATENCIÓN

Debe evitarse calor acumulado en la zona del recalentador de aire eléctrico.

Los daños provocados por temperaturas excesivas causadas por el calor acumulado no se incluyen en la garantía.

5.10.3 Control (armario de distribución)

- El control eléctrico (armario de distribución) de los equipos de ventilación está disponible como opción para el funcionamiento fuera de las zonas ATEX. En esta versión, el armario de distribución debe montarse fuera de la zona ATEX.
- Para el montaje en una zona ATEX, el armario de distribución debe ser adecuado para la zona ATEX aplicable.

6 Puesta en marcha

ATENCIÓN

Protocolo de puesta en marcha

Durante la puesta en marcha, todas las funciones se comprueban, se registran y son firmadas por el explotador. La firma también confirma que se ha entregado el manual de instrucciones y de montaje. Dichos documentos deben adjuntarse a la documentación del equipo.

6.1 Aspectos generales

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de accidentes y peligro de lesiones debido a comportamientos humanos incorrectos

La inobservancia de las indicaciones de seguridad, normas, directivas y reglamentos puede provocar lesiones y explosiones.

- Desconecte el equipo AT4F ATEX de la red eléctrica en todos los polos antes de realizar todos los trabajos de reparación y mantenimiento y asegúrelo contra reconexiones.
- Utilice el equipo de protección individual. Se requiere un equipo de protección individual conforme a la norma TRGS 727 para trabajar en el equipo AT4F ATEX.
- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de mantenimiento incluidas en el manual de instrucciones y de montaje de los equipos centrales de ventilación de la serie AT4F ATEX de AL-KO THERM.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Encargue los trabajos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación exclusivamente a personal especializado.
- Cumple las normas y directivas y respete el reglamento ATEX.

ATENCIÓN

Por norma general, AL-KO THERM recomienda sustituir todos los filtros utilizados tras un breve funcionamiento del equipo RLT con el fin de eliminar la suciedad introducida en el filtro durante la fase de construcción y tras la puesta en marcha.

INDICACIÓN

Respete el manual de instrucciones y de montaje de los equipos de campo/componentes individuales.

Antes de la puesta en marcha, asegúrese siempre de:

- que el equipo AT4F ATEX se haya instalado tal y como se describe en el presente manual de instrucciones y de montaje (véase el capítulo «5 Montaje» en la página 34).
- que todos los elementos filtrantes estén correctamente instalados. Compruebe el ajuste de todos los filtros instalados, especialmente los filtros de polvo fino.
- que el sistema de canales y los conductos de agua y aguas residuales estén conectadas al equipo de acuerdo con los reglamentos.
- que la entrada de aire fresco se encuentre a una distancia suficiente de los focos de contaminación (campana extractora de cocina, extracción central de polvo, etc.).
- que las instalaciones eléctricas estén completas y debidamente terminadas.
- que todas las conexiones de medios se hayan conectado correctamente y están apretadas.
- que todos los componentes se hayan instalado profesionalmente e integrado en el potencial del equipo, véase el capítulo «5.2 Preparativos» en la página 36. Documente esta comprobación.
- que solo se hayan utilizado componentes adecuados para la identificación ATEX requerida.
- que no se hayan realizado modificaciones no autorizadas en los componentes.
- que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.

6.2 Antes de iniciar el sistema

⚠ ADVERTENCIA

A cargo de la persona responsable:

- Después de realizar el trabajo, asegúrese de que no queden más personas en la instalación.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Antes de la puesta en marcha de la instalación, asegúrese de que todas las medidas de protección adoptadas en fábrica son funcionales.
- Después de realizar los trabajos, asegúrese de que todas las puertas de control, las tapas de mantenimiento y las tapas de la carcasa están conectadas al potencial del equipo. Después de cada aflojamiento de estas conexiones de compensación de potencial, deben restablecerse, comprobarse y documentarse.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido a los ventiladores por inercia.

- Abra las puertas de mantenimiento únicamente con los ventiladores apagados y parados.
- Respete el tiempo de funcionamiento por inercia de los ventiladores. Antes de abrir las puertas de mantenimiento, espere 3 minutos hasta que las ruedas de rodadura de los ventiladores se hayan detenido.
- Nunca frene las ruedas de rodadura de los ventiladores con la mano ni con objetos.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por el ventilador durante la marcha de prueba del ventilador.

- Nunca desmonte ni anule los dispositivos de seguridad.
- Trabaje con cuidado.
- Retire las posibles piezas sueltas del equipo de ventilación.
- Elimine los puntos de tropiezo.
- Mantenga la distancia de seguridad.
- No permanezca a la sombra de los escombros cuando el ventilador se ponga en marcha.
- Espere hasta que la rueda de rodadura del ventilador se haya detenido.
- Realice una medición de las vibraciones de la rueda de rodadura del ventilador. En caso de superar las vibraciones permitidas, no se puede llevar a cabo la puesta en marcha. Observe la tabla con los correspondientes valores de vibración (véase el capítulo «3.2 Datos técnicos» en la página 20). En caso necesario, póngase en contacto con nuestro servicio de atención al cliente.

Teléfono:	+49 8225 39 - 2574
Correo electrónico:	service.center@al-ko.com
Página web:	www.al-ko.com

- Realice una inspección visual para detectar grietas en la rueda de rodadura.
- Utilice el equipo de protección individual (protección auditiva).
- Nunca frene las ruedas de rodadura de los ventiladores con la mano ni con objetos.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a cargas electrostáticas, a chispas eléctricas o a chispas de fricción o de molienda o al sobrecalentamiento durante la marcha de prueba del ventilador.

Las cargas electrostáticas, las chispas eléctricas, chispas de fricción/molienda o el sobrecalentamiento pueden provocar una explosión.

- Compruebe la estanqueidad de las uniones atornilladas.
- Compruebe que el ventilador esté conectado al potencial del equipo.
- Compruebe la medida de separación en función del diseño del ventilador.
- Documente y confirme los resultados de las pruebas.
- En función de la versión, utilice la supervisión de fuentes de ignición, por ejemplo, la supervisión de vibraciones.
- Únicamente encargue los trabajos a personal especializado.
- Trabaje con cuidado y respete las reglas de seguridad.
- Respete el manual de instrucciones del fabricante.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a la carga electrostática o a la posición incorrecta de las láminas de las válvulas de persiana.

Debido a la posición incorrecta de las láminas, la reducción de zonas no se consigue cuando las láminas están abiertas. La carga electrostática de las válvulas de persiana puede provocar una explosión.

- Compruebe que las válvulas de persiana estén integradas en el potencial del equipo.
- Compruebe la posición correcta de las láminas y el funcionamiento correcto de las válvulas de persiana.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de incendio y explosión debido a la presencia de cuerpos extraños en el registro de calefacción eléctrica.

- Antes de la puesta en marcha, compruebe si hay cuerpos extraños en el registro de calefacción eléctrica.

ATENCIÓN

Debido a la contaminación del aire de salida con gases nocivos, pueden surgir problemas higiénico-tóxicos con el modo de circulación de aire. Por lo tanto, debe garantizarse un caudal mínimo de aire exterior en el modo de circulación de aire.

ATENCIÓN

Controle las juntas antes de la puesta en marcha y coloque las juntas con los ventiladores en funcionamiento.

Compruebe antes de poner en marcha el sistema:

- Función mecánica de las válvulas de persiana.
- Ajuste de todos los filtros integrados.

INDICACIÓN

Por norma general, AL-KO THERM recomienda sustituir todos los filtros utilizados tras un breve funcionamiento de la instalación con el fin de eliminar la suciedad introducida en el filtro durante la fase de construcción y tras la puesta en marcha (véase el capítulo «7.4 Cambio de componentes» en la página 130).

Utilice piezas de repuesto originales.

Servicio de atención al cliente

Teléfono:	+49 8225 39 - 2574
Correo electrónico:	service.center@al-ko.com
Página web:	www.al-ko.com

- La función mecánica de la válvula de derivación (intercambiador de calor de placas).
- La presencia de cuerpos extraños y funcionamiento suave del ventilador.
- La suciedad, los daños y la estanqueidad de las conexiones de medios del intercambiador de calor.
- Cada purga de condensado debe estar conectada a la red de aguas residuales mediante un sifón independiente. No se permite la conexión directa de los desagües de agua a la red de aguas residuales.
- Completar el equipo y ponerlo en marcha según el protocolo de puesta en marcha.
- Las puertas/tapas de mantenimiento deben estar cerradas.
- Todas las tapas de mantenimiento deben estar integradas en el potencial del equipo. Después de cada aflojamiento de estas conexiones, deben restablecerse, comprobarse y documentarse.

6.2.1 Puesta en marcha del registro de calefacción eléctrica

ATENCIÓN

Registro de calefacción eléctrica

Comprobar la cadena de seguridad: compruebe el funcionamiento del monitor caudalométrico y del controlador de temperatura y ajústelos en caso necesario. Esta es la única manera de garantizar el funcionamiento seguro del sistema de ventilación.

- Respete el manual de instrucciones del fabricante.

Causas comunes de averías por calor acumulado en recalentadores de aire eléctrico

Causa	Solución
Sin caudal de aire	Compruebe si las válvulas de persiana están abiertas. Compruebe el funcionamiento de la unidad de ventilador. Compruebe si se ha introducido un cuerpo extraño.
Caudal de aire demasiado bajo debido a los ventiladores regulados	Ajuste el volumen de aire de los ventiladores con control de velocidad a la potencia de calefacción. Compruebe si las válvulas de persiana están abiertas. Compruebe si se ha introducido un cuerpo extraño.
El controlador de temperatura no está conectado	El controlador de temperatura es obligatorio y debe comprobarse.
El limitador de temperatura de seguridad no está conectado	El limitador de temperatura de seguridad es obligatorio y debe comprobarse.
Sin marcha por inercia del ventilador	La marcha por inercia del ventilador es obligatoria. En caso contrario, se debe comprobar la conexión eléctrica.
Puesta en marcha incorrecta: comprobación de la calefacción eléctrica sin un flujo de aire adecuado debido, por ejemplo, a compuertas cerradas o a un flujo de aire incorrecto	Asegúrese de que siempre haya un caudal de aire suficiente en el registro de tiro durante las comprobaciones
Temperaturas del aire superiores a 40 °C	Debe garantizarse que las temperaturas del aire no superen los 40 °C en ningún momento. La temperatura del aire en funcionamiento normal (funcionamiento continuo) no debe superar los 40 °C

6.2.2 Puesta en marcha de los ventiladores

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por roturas de la rueda de rodadura

El funcionamiento con valores elevados de vibración inadmisibles, especialmente con ventiladores sin carcasa espiral, puede provocar que la rueda de rodadura se rompa, lo que puede conducir a daños materiales y personales graves.

- Realice periódicamente una medición de las vibraciones de la rueda de rodadura del ventilador y documente las comprobaciones. En caso de superar las vibraciones permitidas, no se puede llevar a cabo el funcionamiento. Observe la tabla con los correspondientes valores de vibración.
- En el caso de control de velocidad, el convertidor de frecuencia debe funcionar sin sobremodulación.
- Evaluación mediante una unidad de evaluación de termistores independiente con la correspondiente homologación ATEX o el convertidor de frecuencia suministrado en combinación con la tarjeta enchufable adicional MCB112.
- Determine las velocidades de resonancia durante la puesta en marcha y elimínelas, por ejemplo, ocultando las frecuencias en el convertidor de frecuencia.
- No haga funcionar los ventiladores en el rango de la velocidad de resonancia (y sus múltiplos) del sistema motor-ventilador.
- El funcionamiento con valores elevados de vibración inadmisibles puede provocar que la rueda de rodadura se rompa, lo que puede conducir a daños materiales y personales graves. AL-KO THERM recomienda un control continuo mediante un sensor de vibración (disponible opcionalmente).
- El ventilador solo funciona cuando está conectado al potencial del equipo.

ATENCIÓN

- Si el sentido de giro es el incorrecto, existe riesgo de sobrecarga en el motor.
- El consumo de corriente no debe superar la corriente nominal especificada.
- No se debe superar la velocidad máxima del motor.
- No se debe superar la velocidad máxima del ventilador.
- A partir de una potencia nominal del motor de 3 kW: Arranque de estrella-triángulo

- Respete el manual de instrucciones del fabricante.

6.2.2.1 Puesta en marcha de ventiladores con accionamiento de correa

- Retirar las protecciones de transporte de la infraestructura del ventilador.
- Inspeccionar el sistema de canales y el ventilador en busca de cuerpos extraños.
- Compruebe que la rueda de rodadura gire libremente al girarla con la mano.
- Comprobar la dirección de giro del ventilador (comparada con la flecha de la carcasa del ventilador) conectando brevemente el motor (atención en caso de puerta abierta).
- En caso necesario, desembornar el motor y corregir la dirección de giro.
- Medir el consumo de corriente con las puertas de control cerradas y compararlo con la corriente nominal especificada en la placa de características del motor.
- Inspeccione el conductor de puesta a tierra.
- Comprobar si hay componentes sueltos (manguito de sujeción taper lock correctamente apretado, tornillos en la infraestructura del motor/pared de presión, véase el capítulo «7.3.8.4 Ventilador con accionamiento de correa» en la página 123
- Compruebe que el ventilador esté conectado al potencial del equipo.

Puesta en marcha del accionamiento de correa

- Comprobar que las correas trapezoidales cuenten con la identificación ATEX (antiestático/disipador).
- Comprobar la tensión de la correa y volver a apretarla en caso necesario.
- Comprobar la alineación de las poleas.
- Comprobar el accionamiento de correa y ajustar la tensión necesaria de la misma.
- Comprobar el ajuste forzado de las poleas y su alineación exacta (paralelismo).
- Tras aproximadamente 1 hora de funcionamiento, comprobar los tornillos de la polea, el motor y el ventilador y, en caso necesario, volver a apretarlos. Comprobar la tensión de la correa y, en caso necesario, volver a apretarla (véase la norma para el tensado del accionamiento de correa).

ATENCIÓN

Los accionamientos de correa mal tensados pueden causar daños de rodamiento en el ventilador y el motor eléctrico. A partir de un tiempo de inactividad de 3 meses, los accionamientos de correa deben aflojarse o retirarse para evitar daños de rodamiento o, en caso contrario, la garantía quedará invalidada.

Los ventiladores ATEX con accionamiento por correa son unidades completas con certificado ATEX. No se permiten modificaciones en los componentes ATEX o el certificado ATEX perderá su validez.

6.2.2.2 Puesta en marcha del ventilador de rueda libre con accionamiento directo

- Retirar las protecciones de transporte de la infraestructura del ventilador.
- Antes de la puesta en marcha, se debe comprobar si el equipo ha sufrido daños durante el transporte.
- La rueda de rodadura no debe tocar la boquilla de entrada del ventilador. Compruebe que la rueda de rodadura gire libremente al girarla con la mano.
- Comprobar la dirección de giro del ventilador (comparada con la flecha de la carcasa del ventilador) conectando brevemente el motor (atención en caso de puerta abierta).
- En caso necesario, desembornar el motor y corregir la dirección de giro.
- Medir el consumo de corriente con las puertas de control cerradas y compararlo con la corriente nominal especificada en la placa de características del motor.
- Inspeccione el conductor de puesta a tierra.
- Comprobar si hay componentes sueltos (manguito de sujeción taper lock correctamente apretado, tornillos en la infraestructura del motor/pared de presión), véase el capítulo. «7.3.8.10 Mantenimiento o comprobación de los manguitos de sujeción taper lock» en la página 129
- Compruebe que el ventilador esté conectado al potencial del equipo.

Comprobación de la medida de separación

En el caso de ventiladores de rueda libre, debe comprobarse la medida de separación entre la tobera de admisión y la rueda de rodadura en todo su perímetro.

Dependiendo del fabricante y del diseño del ventilador, deben respetarse algunos valores especificados. Estos deben comprobarse antes de la puesta en marcha y documentarse en consecuencia.

Las ilustraciones de las medidas de separación a medir difieren en función del fabricante del ventilador.

La siguiente ilustración de la medición de la separación es un mero ejemplo. Dependiendo del fabricante del ventilador, los valores medidos deben enviarse al fabricante del ventilador para su aprobación de funcionamiento.

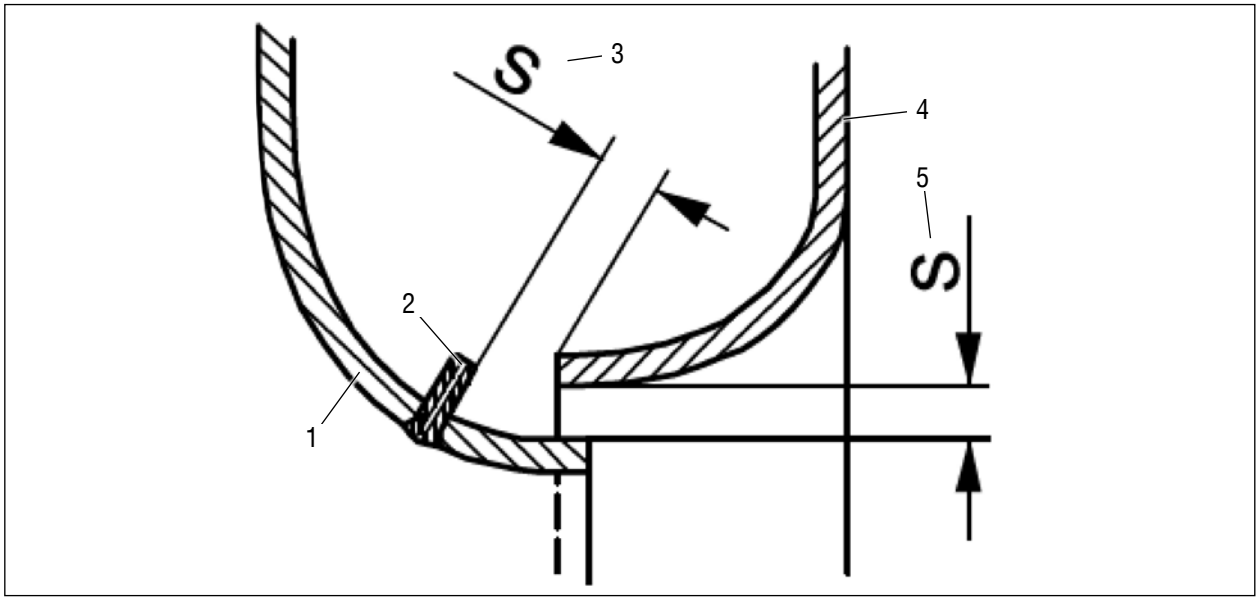


Fig. 61 Ejemplo de medidas de separación (en función del fabricante)

1	Tobera de admisión	2	Boquilla de medición del dispositivo de medición del caudal
3	Medida de separación entre el canto de la rueda de rodadura y la boquilla de medición del dispositivo de medición del caudal	4	Rueda de rodadura
5	Medida de separación entre la tobera de admisión y la rueda de rodadura		

Paso	Acción
1	Antes de la puesta en marcha, compruebe la medida de separación entre el canto de la rueda de rodadura y la boquilla de medición del dispositivo de medición del caudal y entre la rueda de rodadura y la tobera de admisión de acuerdo con la documentación del fabricante del ventilador. Consulte los valores válidos en la documentación del correspondiente fabricante del ventilador.
2	El ventilador solo puede funcionar si ha superado la prueba. Documente los resultados de las pruebas.

ATENCIÓN

Riesgo de ignición debido a medidas de separación inadecuadas entre los componentes fijos y giratorios.

- Asegúrese de que la medida de separación válida no quede por debajo en ningún punto.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

6.2.2.3 Puesta en marcha del ventilador integrado (motor fuera del flujo de aire)

- Retirar las protecciones de transporte de la infraestructura del ventilador.
- Antes de la puesta en marcha, se debe comprobar si el equipo ha sufrido daños durante el transporte.
- El ventilador integrado debe ser adecuado para la identificación ATEX requerida.
- La rueda de rodadura no debe tocar la boquilla de entrada del ventilador. Compruebe que la rueda de rodadura gire libremente al girarla con la mano.
- Comprobar la dirección de giro del ventilador (comparada con la flecha de la carcasa del ventilador) conectando brevemente el motor (atención en caso de puerta abierta).
- En caso necesario, desembornar el motor y corregir la dirección de giro.
- Medir el consumo de corriente con las puertas de control cerradas y compararlo con la corriente nominal especificada en la placa de características del motor.
- Inspeccione el conductor de puesta a tierra.
- Comprobar si hay componentes sueltos (manguito de sujeción taper lock correctamente apretado, tornillos en la infraestructura del motor/pared de presión), véase el capítulo. «7.3.8.10 Mantenimiento o comprobación de los manguitos de sujeción taper lock» en la página 129
- Compruebe que el ventilador esté conectado al potencial del equipo.

Comprobación de la medida de separación

En el caso de ventiladores integrados, debe comprobarse la medida de separación entre la tobera de admisión y la rueda de rodadura en todo su perímetro.

Dependiendo del fabricante y del diseño del ventilador, deben respetarse algunos valores especificados. Estos deben comprobarse antes de la puesta en marcha y documentarse en consecuencia.

Las ilustraciones de las medidas de separación a medir difieren en función del fabricante del ventilador.

La siguiente ilustración de la medición de la separación es un mero ejemplo. Dependiendo del fabricante del ventilador, los valores medidos deben enviarse al fabricante del ventilador para su aprobación de funcionamiento.

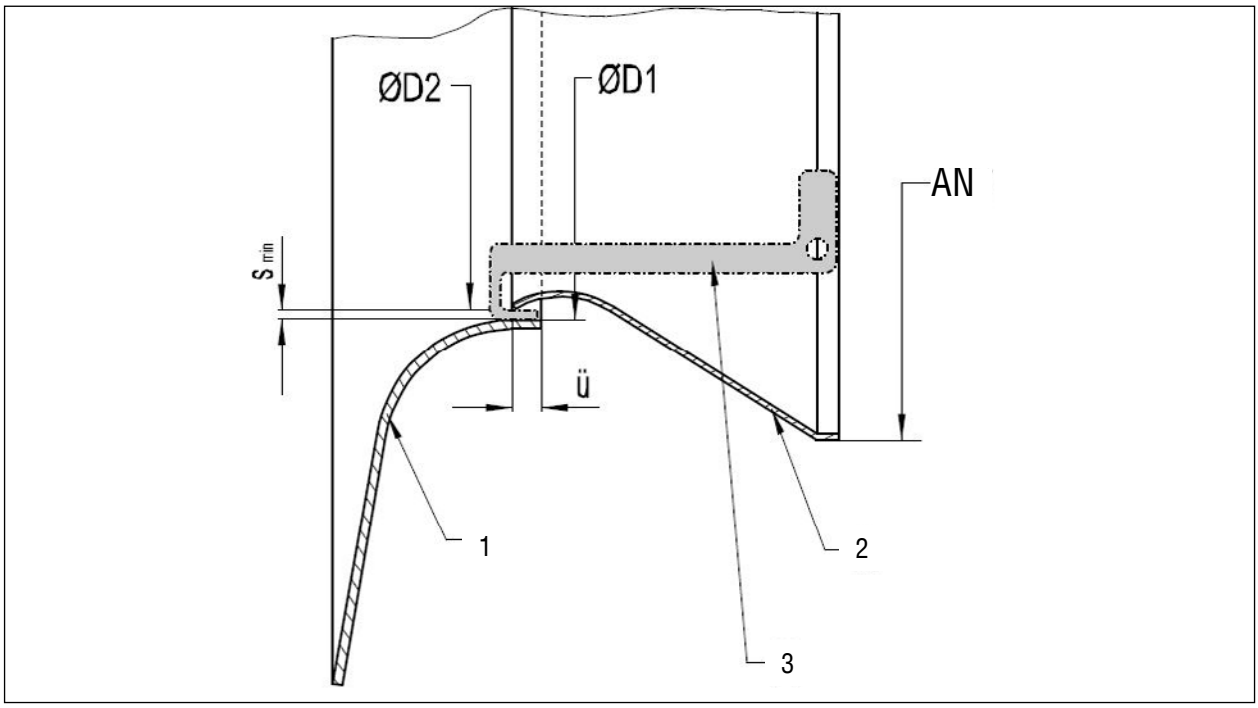


Fig. 62 Ejemplo de medida de separación (en función del fabricante)

1	Rueda de rodadura	2	Tobera de admisión
3	Calibre de la medida de separación	AN	Anchura nominal (tobera)
D1	Diámetro interior (tobera de la tapa de protección de la rueda de rodadura)	D2	Diámetro exterior (tobera de admisión)
$s_{mín}$	La anchura de la separación debe garantizarse con un calibre de verificación	ü	Solapamiento

Paso	Acción
1	Compruebe la medida de separación entre la rueda de rodadura y la tobera de admisión de acuerdo con la documentación del fabricante del ventilador. Asegúrese de que la medida de separación no quede por debajo en ninguna fase del movimiento de giro (giro manual). Consulte los valores válidos en la documentación del fabricante del ventilador.
2	Mida la medida de separación en cuatro puntos de la circunferencia desplazados 90°. Coloque el calibre suministrado en el diámetro exterior de la tobera de admisión. La medida de separación mínima no puede quedar por debajo. El calibre no debe atascarse, se permite un ligero roce de la rueda de rodadura durante la rotación.
3	El ventilador solo puede funcionar si ha superado la prueba. Documente los resultados de las pruebas.

ATENCIÓN

Riesgo de ignición debido a medidas de separación inadecuadas entre los componentes fijos y giratorios.

- Asegúrese de que la medida de separación válida no quede por debajo en ningún punto.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

6.2.3 Puesta en marcha del intercambiador de calor

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a componentes no autorizados y a cargas electrostáticas.

Si se utilizan componentes no autorizados para la versión ATEX, el equipo puede cargarse electrostáticamente y producirse una explosión.

- Compruebe que los intercambiadores de calor estén integrados en el potencial del equipo.
- Compruebe que solo se hayan utilizado componentes homologados para la zona ATEX.

ATENCIÓN

Durante la puesta en marcha, tenga en cuenta el capítulo «5.9.4 Llenado y ventilación» en la página 74.

- El cliente debe facilitar el sistema de tuberías.
- Compruebe que los intercambiadores de calor estén integrados en el potencial del equipo.
- La bomba de circulación debe estar dimensionada conforme a la hoja de datos técnicos. La bomba de circulación debe montarse fuera de la zona ATEX en función del modelo.
- Los intercambiadores de calor deben estar conectados según el principio de contracorriente.
- En el caso de los intercambiadores de calor de dos partes, sus conexiones de conductos o uniones roscadas en el equipo de ventilación deben volver a apretarse y comprobarse que no haya fugas.
- La concentración de anticongelante debe coincidir con las especificaciones de la hoja de datos técnicos.
- Dependiendo de la dirección del aire, la impulsión será hacia arriba o hacia abajo.
- Recomendamos el uso de Antifrogen N con una proporción de mezcla del 25-35 %.
- Durante la prueba de presión, debe comprobarse la estanqueidad de toda la instalación.
- Realice el enjuague hasta que no queden partículas residuales ni cal.

6.2.3.1 Puesta en marcha del sistema combinado de circulación KVS (recuperación de energía)

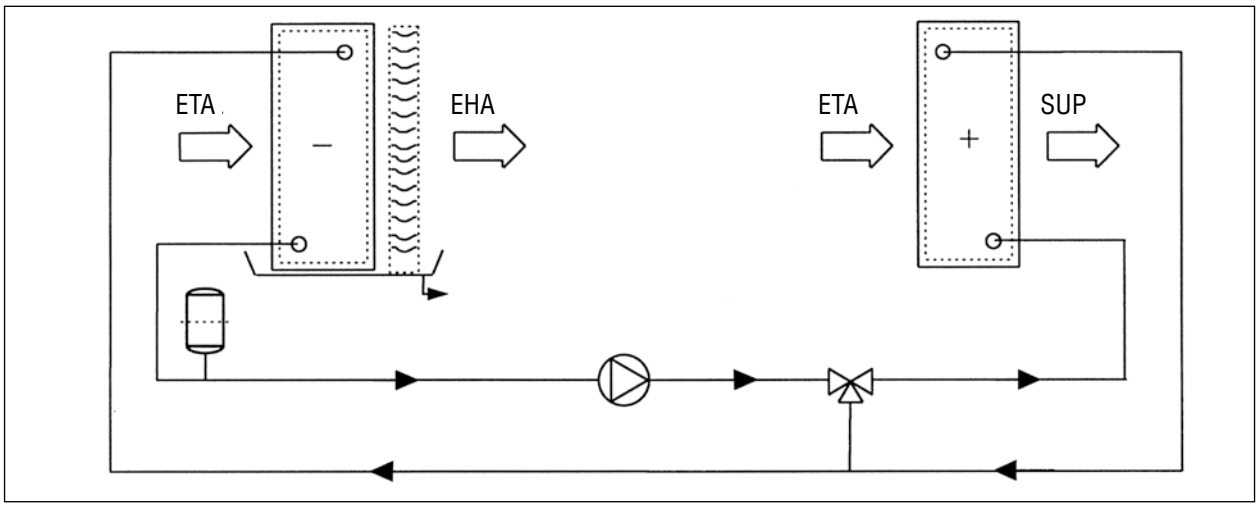


Fig. 63 Esquema de un sistema combinado de circulación

ATENCIÓN

Respete el manual de instrucciones del fabricante a la hora de utilizar sistemas combinados de circulación de alta potencia.

6.3 Encendido y apagado de la instalación

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones graves o muerte.

Trabajar en el equipo AT4F ATEX puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Tras la desconexión mediante el interruptor principal, ya no se garantizan las funciones de seguridad del equipo (por ejemplo, protección contra heladas).
- No utilice nunca el interruptor principal para encender ni apagar el equipo con fines operativos.
- Únicamente utilice el interruptor principal para las reparaciones.

- El interruptor principal sirve para conectar la instalación a la red eléctrica. Esto significa que todos los módulos de regulación y control están en espera.

6.4 Tras el inicio del sistema

INDICACIÓN

Para obtener más información sobre la regulación del equipo AT4F ATEX, consulte las instrucciones de uso de AL-KO THERM «Regulación ART TECH LEVEL II».

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido a los ventiladores por inercia.

- Abra las puertas de mantenimiento únicamente con los ventiladores apagados y parados.
- Respete el tiempo de funcionamiento por inercia de los ventiladores. Antes de abrir las puertas de mantenimiento, espere mínimo 3 minutos hasta que las ruedas de rodadura de los ventiladores se hayan detenido.
- Nunca frene las ruedas de rodadura de los ventiladores con la mano ni con objetos.

- Compruebe las válvulas de los intercambiadores de calor para asegurarse de que se encuentran en la posición correcta. En caso contrario, es posible que haya que cambiar el sentido de giro de los actuadores de las válvulas. Los actuadores de las válvulas deben colocarse fuera de la zona ATEX.
- Ajuste la hora, la fecha, la salida de aire media y la salida de aire baja y programe el horario semanal.

7 Mantenimiento y puesta a punto

7.1 Indicaciones de seguridad sobre el mantenimiento y la puesta a punto

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones.

- Desconecte el equipo AT4F ATEX de la red eléctrica en todos los polos antes de realizar todos los trabajos de reparación y mantenimiento y asegúrelo contra reconexiones.
- Cierre el suministro de medios (agua, gas, etc.) antes de cualquier trabajo de reparación y mantenimiento.
- Siga las reglas de seguridad aplicables.
- Encargue los trabajos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación exclusivamente a personal especializado.

A cargo de la persona responsable:

- Asegúrese de que únicamente se utilicen componentes adecuados según la identificación ATEX requerida.
- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Se requiere un equipo de protección individual conforme a la norma TRGS 727 para trabajar en el equipo AT4F ATEX.
- Únicamente deben utilizarse herramientas adecuadas que cumplan los requisitos de la norma DIN EN 1127-1.
- Después de realizar el trabajo, asegúrese de que no queden más personas en la instalación.
- Después de realizar los trabajos, asegúrese de que todas las puertas de control, las tapas de mantenimiento y las tapas de la carcasa están conectadas al potencial del equipo. Después de cada aflojamiento de estas conexiones de compensación de potencial, deben restablecerse, comprobarse y documentarse (véase el capítulo «5.2 Preparativos» en la página 36).
- Después de realizar los trabajos, asegúrese de que todos los componentes están conectados de nuevo al potencial del equipo.
- Antes de la nueva puesta en marcha de la instalación, asegúrese de que todas las medidas de protección adoptadas en fábrica son funcionales.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de cortes

Existe riesgo de corte al realizar el mantenimiento y la limpieza del equipo AT4F ATEX.

- Utilice el equipo de protección individual (guantes de protección anticortes).

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de deslizamiento Fuga de medio/condensado

- Recoger inmediatamente los derrames y eliminarlos adecuadamente.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por caídas desde escaleras, andamios o plataformas de trabajo.

- Utilice únicamente escaleras, peldaños, andamios y plataformas de trabajo adecuados y probados.
- Trabaje con cuidado.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido a los ventiladores por inercia

- Abra las puertas de mantenimiento únicamente con los ventiladores apagados y parados.
- Respete el tiempo de funcionamiento por inercia de los ventiladores. Antes de abrir las puertas de mantenimiento, espere mínimo 3 minutos hasta que las ruedas de rodadura de los ventiladores se hayan detenido.
- Nunca frene las ruedas de rodadura de los ventiladores con la mano ni con objetos.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a la carga electrostática.

A la hora limpiar las placas de características del equipo, las placas de características, la lámina del techo y la cubierta del canal de cables, el equipo puede cargarse electrostáticamente y provocar una explosión.

- Limpie el equipo AT4F ATEX con un paño húmedo.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con superficies y medios calientes (intercambiador de calor de placas, intercambiador de calor y registro de calefacción eléctrica)

- Espere a que se enfríen las superficies calientes.
- Utilice el equipo de protección individual.

INDICACIÓN

El explotador de una instalación RLT está obligado a encargar el mantenimiento de la instalación a personal especializado.

AL-KO THERM recomienda que el mantenimiento se realice de acuerdo con las normas VDI 6022 y VDMA 24186.

Además, se debe completar una inspección de higiene cada 3 años según la norma VDI 6022.

Si se celebra un contrato de mantenimiento, AL-KO THERM se encargará de estas tareas de forma profesional.

Servicio de atención al cliente

Teléfono:	+49 8225 39 - 2574
Correo electrónico:	service.center@al-ko.com
Página web:	www.al-ko.com

ATENCIÓN

Utilice únicamente consumibles y piezas de repuesto originales. Esta es la única manera de garantizar un funcionamiento seguro.

En caso contrario, la declaración de conformidad de la UE y la garantía perderán su validez.

Encontrará una lista de piezas de repuesto en la documentación del equipo.

Servicio de atención al cliente

Teléfono:	+49 8225 39 - 2574
Correo electrónico:	service.center@al-ko.com
Página web:	www.al-ko.com

7.1.1 Cualificación del personal

El cumplimiento permanente de los requisitos higiénicos y la aplicación de las medidas de funcionamiento y mantenimiento necesarias en los equipos RLT requiere la correspondiente cualificación del personal. Únicamente personal especializado formado puede completar las actividades operativas en el ámbito del mantenimiento, así como las inspecciones y reparaciones.

- Debido a la versión ATEX de los equipos, se requieren conocimientos especiales. Para ello, se necesita una formación adecuada.
- Para estas actividades, se ofrece formación especial para «actividades de higiene sencillas» (también denominadas categoría B) y «actividades de higiene exigentes» (también denominadas categoría A).
- Únicamente el personal especializado que haya completado los cursos de formación está autorizado a realizar las actividades de higiene.

Las tareas para las medidas de mantenimiento se describen detalladamente en la siguiente tabla:

Agrupación de medidas (según VDMA)		
Inspección Objetivos de las medidas (n. DIN 31 051)	**mantenimiento Objetivos de las medidas (n. DIN 31 051)**	**Reparación Objetivos de las medidas (n. DIN 31 051)**
Determinación y evaluación del estado actual	Conservación del estado objetivo	Restauración del estado objetivo
Medidas individuales	**Medidas individuales**	**Medidas individuales**
Comprobar, medir, evaluar	Comprobar, reajustar, sustituir, complementar, lubricar, conservar, limpiar	Reparar, sustituir
Ejecutado por	**Ejecutado por**	**Ejecutado por**
Técnicos, ingenieros, maestros	Personal formado (uso limitado), personal especializado, personal capacitado	Personal especializado, personal capacitado
Formación necesaria en materia de higiene según VDI 6022 hoja 4	**Formación necesaria en materia de higiene según VDI 6022 hoja 4**	**Formación necesaria en materia de higiene según VDI 6022 hoja 4**
Categoría A	Categoría B	Categoría B

7.2 Indicaciones de mantenimiento según VDI 6022 y VDMA 24186

- El explotador está obligado a encargar el mantenimiento de la instalación a personal especializado.
- Debe respetarse el manual de instrucciones y de montaje de las piezas de instalación (solicitarlas en caso necesario).

7.2.1 Inspección inicial y repetida por personal especializado de la categoría A según VDI 6022 hoja 1

Las inspecciones requieren una formación especializada o una cualificación técnica en el ámbito de la ingeniería de suministros, así como una formación de categoría A. Para cumplir estos requisitos, deben realizarse inspecciones de higiene con cierta regularidad.

Intervalos de inspección de higiene

- en el caso de instalaciones RLT a intervalos de 3 años.

Se recomienda que participen especialistas en higiene.

Las inspecciones de higiene incluirán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Inspección de la unidad central RLT, incluidos todos los componentes y las salas que abastece.
- En caso de identificarse deficiencias higiénicas: medición de los parámetros físicos del clima (temperatura, humedad, velocidad del aire) en puntos representativos de la instalación RLT.
- En el caso de las deficiencias higiénicas visualmente detectables, se deben identificar y eliminar las causas. Si resulta necesario para la determinación, se llevarán a cabo investigaciones microbiológicas adicionales, por ejemplo, la determinación de la cantidad de colonias de la entrada de aire, investigaciones semicuantitativas de la superficie o diferenciación según los tipos de gérmenes.

La documentación del estado de higiene de la instalación RLT inspeccionada y la notificación por escrito del resultado de la inspección al explotador, incluida una lista de medidas necesarias, se prepararán sobre la base del resultado de la inspección de higiene. La fecha de la inspección de seguimiento se determinará en función de la urgencia de las medidas que deban implementarse.

Se considera que se ha encontrado una causa crítica en los siguientes casos:

- Si el recuento de gérmenes es mayor detrás de la instalación RLT que delante
- En caso de moho visible u otros microbios

En caso de causa crítica, se debe consultar a un higienista o a otro personal especializado y se debe implicar al médico de la empresa.

7.2.2 Controles de higiene durante el mantenimiento por parte de personal de mantenimiento con formación de categoría B según VDI 6022 hoja 1.

El objetivo de los controles de higiene que debe realizar periódicamente el personal de mantenimiento consiste en detectar y solucionar a tiempo las deficiencias de higiene en las instalaciones RLT mediante frecuentes inspecciones visuales o autocontroles microbiológicos.

Los controles periódicos de higiene incluyen las siguientes medidas:

- Inspección visual de la zona RLT pertinente para detectar deficiencias higiénicas, como el crecimiento de gérmenes o la contaminación, la formación de óxido, los depósitos de cal y los daños.
- Comprobación de la cantidad total de colonias en el agua de recirculación de los sistemas de humidificación de aire.

La tabla 6 de la sección 5.5 de VDI 6022 hoja 1 especifica el tipo y el alcance de las actividades de inspección que deben llevarse a cabo, las medidas necesarias para subsanar las deficiencias de higiene encontradas y los intervalos de tiempo en los que deben llevarse a cabo los correspondientes controles de higiene.

7.2.3 Plan de mantenimiento

Requisitos de higiene y puesta a punto, mantenimiento de instalaciones de ventilación y climatización según VDI 6022 y VDMA 24186

	Actividad/componentes del equipo	**Medida/comentario**	**Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente**				
			1	**3**	**6**	**12**	**24**
1	**Inspección higiénica**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
		A cargo de personal especializado formado de acuerdo con VDI 6022 hoja 4	Instalaciones RLT: cada 3 años				
2	**Difusores de aire exterior y aire de escape**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
2.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión	Limpiar a fondo y reparar				X	
3	**Carcasa del equipo**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
3.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión en el lado del aire	Limpiar y reparar				X	
3.2	Comprobar la condensación (condesado, fugas)	Limpiar y determinar la causa			X		
3.3	Comprobar el funcionamiento de los procesos	Limpiar en caso necesario				X	
3.4	Comprobar la estanqueidad de las conexiones flexibles					X	
3.5	Comprobar el movimiento y la estanqueidad de puertas y cierres	Reparar				X	
3.6	Comprobar la integración de las piezas de la carcasa aja en el potencial del equipo	Reparar					
3.7	Comprobar la legibilidad de las placas de características	Sustituir en caso necesario				X	

	Actividad/componentes del equipo	Medida/comentario	Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente				
			1	3	6	12	24
4	**Filtros de aire**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
4.1	Comprobar si presentan suciedad inadmisible, daños (fugas) y olores	Los filtros de aire deben tener, durante toda la operación, la capacidad de separación correspondiente a la clase de filtro. Sustituir el filtro si presenta suciedad visible o fugas. Sustituir los filtros de aire afectados si la última sustitución de la etapa de filtrado no fue hace más de seis meses o, en caso contrario, sustituir toda la etapa de filtrado. Comprobar que los filtros nuevos no presentan daños, comprobar la idoneidad con respecto a la identificación ATEX, insertar el filtro, comprobar la integración del filtro en la compensación del potencial, documentar.		X			
4.2	Comprobar la presión diferencial	Si se supera la presión diferencial máxima, sustituir la etapa de filtrado. Comprobar que los filtros nuevos no presentan daños, comprobar la idoneidad con respecto a la identificación ATEX, insertar el filtro, comprobar la integración del filtro en la compensación del potencial, documentar.	X				
4.3	Último cambio de filtro para los filtros de aire no regenerables o, en caso contrario, limpieza a fondo	Comprobar que los filtros nuevos no presentan daños, comprobar la idoneidad con respecto a la identificación ATEX, insertar el filtro, comprobar la integración del filtro en la compensación del potencial, documentar.				X	
	1. Nivel de filtrado					X	
	2. Nivel de filtrado						X
4.4	Control del estado de higiene					X	
4.5	Comprobar la integración del filtro de aire en el potencial del equipo	Reparar					
5	**Colector de gotas**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
5.1.1	Comprobar si presentan suciedad y daños	Limpieza que mantiene el funcionamiento de todas las superficies, incluidas las bandejas, desmontar el colector de gotas en caso necesario. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.	X				
5.1.2	Comprobar la formación de depósitos en el colector de gotas	Limpieza que mantiene el funcionamiento con incrustaciones visibles. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.	X				
5.1.3	Comprobar el funcionamiento del desagüe de agua y del sifón inodoro	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
5.1.4	Comprobar la integración del colector de gotas en el potencial del equipo	Reparar					

	Actividad/componentes del equipo	Medida/comentario	Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente				
			1	3	6	12	24
6	**Intercambiadores de calor generales**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
		Si no basta con la limpieza en estado instalado, el intercambiador de calor debe extraerse y limpiarse de forma adecuada. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.					
6.1.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.		X			
6.1.2	Comprobar la suciedad, la corrosión y el funcionamiento del refrigerador líquido, el colector de condensados y el colector de gotas	Reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.		X			
6.1.3	Comprobar el funcionamiento del sifón	Reparar		X			
6.1.4	Control del estado de higiene					X	
6.1.5	Comprobar la integración del intercambiador de calor en el potencial del equipo	Reparar					
6.2	**Recalentador de aire**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
6.2.1	Comprobar si presenta suciedad, daños y corrosión en el lado del aire	Reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.		X			
6.2.2	Limpieza que mantiene el funcionamiento (lado del aire)	Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
6.2.3	Comprobar el funcionamiento del impulso y el retorno					X	
6.2.4	Purgar					X	
6.2.5	Comprobar la integración del recalentador de aire en el potencial del equipo	Reparar					
6.3	**Recalentador de aire eléctrico**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
6.3.1	Comprobar el depósito de herrumbre y la corrosión	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.			X		
6.3.2	Limpieza que mantiene el funcionamiento (lado del aire)					X	
6.3.3	Comprobar el funcionamiento	Reparar				X	
6.3.4	Comprobar el funcionamiento del dispositivo de seguridad y de control	Reparar				X	
6.3.5	Comprobar la integración del recalentador de aire eléctrico en el potencial del equipo	Reparar					
6.4	**Refrigerador (aire/líquido), deshumidificador, evaporador (aire/refrigerante)**	**El sifón con seguro antirretorno debe estar dimensionado y dispuesto en función de las condiciones de presión, de forma que el agua de condensación pueda salir sin demoras**	**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
6.4.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.			X		

	Actividad/componentes del equipo	Medida/comentario	Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente				
			1	3	6	12	24
6.4.2	Comprobar la suciedad, la corrosión y el funcionamiento del refrigerador líquido, el colector de condensados y el colector de gotas. Comprobar el funcionamiento del sifón	Reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.		X			
6.4.3	Limpiar el refrigerador líquido, el colector de gotas y las bandejas	Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
6.4.4	Comprobar el funcionamiento del impulso y el retorno	Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
6.4.5	Purgar	(solo para el líquido)				X	
6.4.6	Comprobar la formación de hielo	(solo para el evaporador) solo posible durante el funcionamiento				X	
6.4.7	Comprobar el estado de higiene					X	
6.4.8	Comprobar la integración del refrigerador en el potencial del equipo	Reparar					
	Colector de gotas		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
6.4.9	Comprobar la suciedad, los daños y la formación de depósitos	Limpieza que mantiene el funcionamiento de todas las superficies, incluidas las bandejas, desmontar el colector de gotas en caso necesario. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.	X				
6.4.10	Comprobar la formación de depósitos en el colector de gotas	Limpieza que mantiene el funcionamiento con incrustaciones visibles. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.	X				
6.4.11	Comprobar el funcionamiento del desagüe de agua y del sifón inodoro	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
6.4.12	Comprobar la integración del colector de gotas en el potencial del equipo	Reparar					
7	**Ganancia térmica general**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
		Los intercambiadores de calor y sus accesorios deben comprobarse periódicamente en lo que respecta a la contaminación del aire, la corrosión y los daños.					
7.1.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión	Limpiar y reparar.			X		
7.1.2	Comprobar la estanqueidad entre el aire de escape y el aire exterior	Reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.		X			
7.1.3	Comprobar la suciedad, la corrosión y el funcionamiento del colector de condensados y el colector de gotas	Reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.		X			
7.1.4	Comprobar el funcionamiento del sifón	Reparar		X			
7.1.5	Limpiar el refrigerador líquido, el colector de gotas y el colector de condensado	Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.			X		
7.1.6	Control del estado de higiene					X	

	Actividad/componentes del equipo	Medida/comentario	Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente				
			1	3	6	12	24
7.1.7	Comprobar la integración de la ganancia térmica en el potencial del equipo	Reparar					
7.2	**Intercambiador de calor de corriente cruzada**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
7.2.1	Comprobar si presenta suciedad, daños y corrosión en el lado del aire	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.			X		
7.2.2	Limpieza que mantiene el funcionamiento (lado del aire)					X	
7.2.3	Comprobar el funcionamiento del dispositivo de limpieza	Reparar si está presente				X	
7.2.4	Comprobar el estado higiénico					X	
7.2.5	Comprobar la integración del intercambiador de calor de corriente cruzada en el potencial del equipo	Reparar					
	Colector de gotas		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
7.2.6	Comprobar si presenta suciedad y daños	Limpieza que mantiene el funcionamiento de todas las superficies, incluidas las bandejas, desmontar el colector de gotas en caso necesario. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.	X				
7.2.7	Comprobar la formación de depósitos en el colector de gotas	Limpieza que mantiene el funcionamiento en caso de incrustaciones visibles, desmontar el colector de gotas en caso necesario. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.	X				
7.2.8	Comprobar el funcionamiento del desagüe de agua y del sifón inodoro	Limpiar y reparar. Tras el montaje, integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
7.2.9	Comprobar la integración del colector de gotas en el potencial del equipo	Reparar					
8	**Amortiguador del sonido**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
	Correderas de insonorización con chapa perforada	El exterior de los amortiguadores del sonido debe inspeccionarse periódicamente para detectar suciedad, daños y corrosión. Si no son visibles, deben desmontarse. Tras el montaje, volver integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.					
8.1	Comprobar si el amortiguador del sonido presenta suciedad, daños y corrosión	Reparar. Tras el montaje, volver integrar en el potencial del equipo, comprobar la compensación del potencial y documentar.				X	
8.2	Comprobar si la superficie del conducto de aire interior presenta suciedad y corrosión en dos o tres puntos representativos	Determinar la causa, limpiar las secciones de la línea de aire correspondientes.				X	
8.3	Comprobar la integración del amortiguador del sonido en el potencial del equipo	Reparar					

	Actividad/componentes del equipo	Medida/comentario	Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente				
			1	3	6	12	24
9	**Válvulas de persiana**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
9.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión	Limpiar y reparar				X	
9.2	Comprobar el funcionamiento mecánico	Reparar				X	
9.3	Actuador	Comprobación del funcionamiento				X	
9.4	Comprobar la integración de las válvulas de persiana en el potencial del equipo	Reparar					
10	**Válvulas de protección contra incendios si están montadas en el equipo**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
	Solo con la correspondiente homologación ATEX	Además, debe respetarse el certificado de prueba Véase también VDMA 24186 parte 7					
10.1	Comprobar el movimiento de las láminas	Reparar				X	
10.2	Comprobar la suciedad y el funcionamiento del dispositivo de enganche	Limpiar en caso necesario				X	
10.3	Comprobar la suciedad y el funcionamiento del mecanismo de desbloqueo	En caso necesario, cambiar el elemento de desbloqueo				X	
10.4	Comprobar la suciedad y los daños de las juntas	Limpiar y reparar				X	
10.5	Actuadores, indicador de posición	Comprobación del funcionamiento				X	
10.6	Comprobar la integración de las válvulas de protección contra incendios en el potencial del equipo	Reparar					
11	**Ventiladores**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
		Las unidades del ventilador y de accionamiento se deben revisar periódicamente en cuanto a suciedad, daños y corrosión					
11.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y corrosión. Comprobar la formación de fisuras en la rueda de rodadura, sobre todo la costura de soldadura.	Limpiar y reparar			X		
11.2	Limpieza que mantiene el funcionamiento de las piezas en contacto con el aire del ventilador, así como del desagüe de agua					X	
11.3	Prueba de vibración				X		
11.4	Comprobar si el cojinete hace ruido					X	
11.5	Engrasar el cojinete con el dispositivo de engrase complementario					X	
11.6	Comprobar la estanqueidad de la conexión flexible	Reparar				X	
11.7	Comprobar el funcionamiento del amortiguador de vibraciones	Reparar				X	
11.8	Elementos de accionamiento	Véase pos. 12					
11.9	Dispositivos MCR	Comprobar el funcionamiento del regulador de presión/caudal				X	
11.10	Comprobar la integración del ventilador en el potencial del equipo	Reparar					
12.	**Elementos de accionamiento**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
12.1	**Motores eléctricos**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
12.1.1	Comprobar externamente el grado de suciedad, la sujeción, daños y corrosión	Limpiar y reparar				X	

	Actividad/componentes del equipo	Medida/comentario	Las inspecciones se llevarán a cabo mensualmente				
			1	3	6	12	24
12.1.2	Comprobar el sentido de giro (primera puesta en marcha)						
12.1.3	Apretar los bornes de conexión					X	
12.1.4	Medir la tensión	Registrar los datos medidos en el protocolo de medición				X	
12.1.5	Medir el consumo de corriente	Registrar los datos medidos en el protocolo de medición				X	
12.1.6	Medir la simetría de fases	Registrar los datos medidos en el protocolo de medición				X	
12.1.7	Comprobar si el cojinete hace ruido					X	
12.1.8	Engrasar el cojinete con el dispositivo de engrase complementario					X	
12.1.9	Comprobar el funcionamiento del dispositivo de protección	Reparar				X	
12.1.10	Comprobar la integración del motor en el potencial del equipo	Reparar					
12.2	**Accionamiento de correa**		**1**	**3**	**6**	**12**	**24**
12.2.1	Comprobar si presentan suciedad, daños y desgaste	En caso necesario, sustituir; utilizar solo correas trapezoidales conductoras/desviadoras			X		
12.2.2	Limpieza que mantiene el funcionamiento	Se debe definir y acordar el alcance de los servicios.				X	
12.2.3	Comprobar la tensión y la alineación	Reajustar			X		
12.2.4	Sustituir la correa	Utilizar solo correas trapezoidales conductoras/desviadoras				X	
12.2.5	Comprobar el funcionamiento del dispositivo de protección	Reparar				X	

7.3 Mantenimiento y limpieza de los componentes

Se puede acceder a todos los componentes para su limpieza o pueden extraerse/retirarse del equipo AT4F ATEX tras abrir las puertas de mantenimiento/desmontar la tapa de mantenimiento.

- La suciedad gruesa de la carcasa puede eliminarse con una aspiradora industrial.
- Eliminar el resto de la suciedad con un paño húmedo.

Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a la carga electrostática.

A la hora limpiar las placas de características del equipo, las placas de características, la lámina del techo y la cubierta del canal de cables, el equipo puede cargarse electrostáticamente y provocar una explosión.

- Limpie el equipo AT4F ATEX con un paño húmedo.

- Para la limpieza, utilice solo agua tibia, preferiblemente con una solución jabonosa suave sin perfume. No utilizar medios auxiliares mecánicos, por ejemplo, herramientas afiladas, muelas, cepillos de alambre, limas, lana de acero sin aleación o con muy poca aleación, etc.

Desinfección

- Si la desinfección resulta necesaria para equipos de ventilación, debe comprobarse en un lugar adecuado si el desinfectante causará daños en juntas, superficies, etc. antes de utilizar desinfectantes.

ATENCIÓN

Solo debe utilizarse agua tibia, preferiblemente con una solución jabonosa suave y sin perfumes, para limpiar las mirillas.

No se pueden utilizar productos de limpieza o desinfección que dañen los materiales utilizados en el equipo RLT.

Al utilizar desinfectantes y al realizar una desinfección, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Deben respetarse las indicaciones de la hoja de datos de seguridad del desinfectante.
- El desinfectante debe utilizarse conforme a los datos del fabricante (por ejemplo, concentración, tiempo de exposición, etc.).
- Retirar el desinfectante por completo.
- Eliminar adecuadamente los desinfectantes y los medios auxiliares necesarios.
- Los desinfectantes con cloruro en combinación con una fuerte exposición continua a la humedad (por ejemplo, áreas de humidificador de chorro) puede causar daños por corrosión en materiales (también revestidos) y no deben utilizarse en esta aplicación.

También se debe tener en cuenta:

- No utilizar un limpiador de alta presión para la limpieza ni la desinfección.
- Los productos de limpieza o desinfección no deben penetrar en las partes eléctricas ni mecánicas de la instalación.
- Si se retira para su limpieza o desinfección, volver a instalar los dispositivos de protección y seguridad o los revestimientos y comprobar si funcionan correctamente.

Cualquier daño causado por el uso incorrecto de una desinfección o limpieza correrá a cargo del causante.

Controles de higiene

El objetivo de los controles de higiene que deben realizarse periódicamente consiste en detectar y solucionar a tiempo las deficiencias de higiene mediante frecuentes inspecciones visuales o autocontroles microbiológicos.

Los controles periódicos de higiene incluyen las siguientes medidas:

- Inspección visual de la zona del equipo pertinente para detectar deficiencias higiénicas, como el crecimiento de gérmenes o la contaminación, la formación de óxido, los depósitos de cal y los daños.
- Si se detectan componentes sucios durante los controles de higiene, deben limpiarse inmediatamente.
- Las mirillas de la serie AT4F ATEX se pueden desmontar fácilmente para su limpieza y cuentan con una doble carcasa.
- Si se retiran las tapas de revestimiento selladas con material de sellado para fines de mantenimiento, el interior de la carcasa debe volver a sellarse en esta zona con material de sellado inerte microbiano después del mantenimiento.

7.3.1 Intercambiador de calor de laminillas

Se trata de los intercambiadores de calor de agua caliente y agua fría por bomba, así como de evaporadores, condensadores y registros de vapor.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de cortes

Existe riesgo de corte al realizar el mantenimiento y la limpieza del intercambiador de calor.

- Utilice el equipo de protección individual (guantes de protección anticortes).

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del intercambiador de calor.

- Vuelva a conectar el intercambiador de calor al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con superficies y medios calientes (intercambiador de calor de placas, intercambiador de calor y registro de calefacción eléctrica)

- Espere a que se enfríen las superficies calientes.
- Utilice el equipo de protección individual.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de deslizamiento Fuga de medio/condensado

- Recoger inmediatamente los derrames y eliminarlos adecuadamente.

ATENCIÓN

En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación, el intercambiador de calor debe **vaciarse** y soplarse con aire comprimido o llenarse con un anticongelante convencional con protección anticorrosiva debido al riesgo de congelación y corrosión.

ATENCIÓN

No se permite el uso de limpiadores de alta presión con boquillas convencionales debido al riesgo de daños.

Respete la documentación del fabricante.

El intercambiador de calor apenas necesita mantenimiento. El intercambiador de calor debe limpiarse regularmente para garantizar el buen funcionamiento.

Láminas del intercambiador de calor de laminillas

Si los tubos del paquete de láminas no están dañados, las láminas prensadas del intercambiador de calor no influyen en la funcionalidad de toda la instalación y, por tanto, no constituyen un motivo de reclamación. Las láminas se pueden enderezar en las instalaciones del cliente. En caso necesario, se pueden obtener las herramientas adecuadas del fabricante.

INDICACIÓN

Para los siguientes modelos de intercambiadores de calor, deben observarse puntos adicionales:

Capítulo «7.3.1.3 Sistema combinado de circulación (intercambiador de calor con circuitos de tubos)» en la página 109.

Capítulo «5.8.5 Sistema combinado de circulación KVS (recuperación de energía)» en la página 69.

7.3.1.1 Mantenimiento

- Comprobar si el intercambiador de calor presenta suciedad, daños y corrosión en el lado del aire.
- Comprobar las conexiones y las uniones atornilladas.
- Comprobar el funcionamiento del impulso y el retorno.
- Comprobar la válvula de ventilación y el llenado del intercambiador de calor.
- Comprobar el funcionamiento del termostato antihielo.
- Comprobar la concentración de anticongelante y rellenar en caso necesario.
- Comprobar el sifón y rellenar en caso necesario.
- Comprobar el funcionamiento del desagüe de agua y del sifón inodoro.
- Comprobar el colector de gotas y limpiarlo en caso necesario.
- Se debe comprobar la integración del intercambiador de calor y del colector de gotas de gotas en la compensación de potencial.

INDICACIÓN

La corrosión causada por las bacterias reductoras de sulfato puede formarse en los intercambiadores de calor si no se utilizan durante un tiempo de inactividad prolongado. Dichos sulfuros deterioran principalmente las costuras soldadas, pero también el propio material base de cobre.

Recomendamos las siguientes medidas para reducir este tipo de corrosión del cobre:

- Uso de agua sin sulfatos en todo el circuito
- Garantía de estanqueidad del circuito
- Evitar los tiempos de inactividad prolongados del circuito lleno
- Evitar rellenar con frecuencia el agua fresca
- Uso de inhibidores compatibles con el material o uso de biocidas

7.3.1.2 Limpieza

Únicamente deben utilizarse métodos que no dañen las láminas para la limpieza de los registros de intercambiadores de calor.

	Procedimiento de limpieza	Aplicable a los tipos de intercambiadores de calor de laminillas
1	Aire comprimido	Todos los registros de intercambiadores de calor
2	Equipo de chorro a vapor	Solo registros de intercambiadores de calor bobinas de acero galvanizado
3	Limpiadora de alta presión **solo** con el procedimiento multihaz THD	Todos los registros de intercambiadores de calor

ATENCIÓN

En el caso de utilizarse aire comprimido y equipos de chorro a vapor, se debe garantizar que exista una distancia adecuada y que el chorro se dirija en paralelo a las láminas.

El intercambiador de calor debe volver a conectarse al potencial del equipo cada vez que se libere la compensación del potencial.

INDICACIÓN

No es posible eliminar por completo los depósitos en los intercambiadores de calor mediante aire comprimido. Durante la limpieza con aire comprimido y equipos de chorro a vapor, no se puede garantizar una limpieza continua, especialmente en el caso de registros más profundos.

Como resultado, en lugar de eliminarse, los depósitos de suciedad se compactan en las profundidades de los intercambiadores de calor. Esto provoca un aumento de la pérdida de presión, deficiencias higiénicas, olores, deterioro de material, etc.

- No se permite usar limpiadores de agua de alta presión con boquillas convencionales, ya que pueden dañar las láminas frágiles y no se puede garantizar una limpieza continua, especialmente en el caso de registros de intercambiadores de calor más profundos.
- La limpieza de los registros de intercambiadores de calor con limpiadores de agua a alta presión solo debe realizarse con el procedimiento multihaz THD. De esta forma, se garantiza una limpieza profunda sin daños de los registros de intercambiadores de calor. Esto se aplica a todos los tipos de registro de intercambiadores de calor.
- En el marco de la prueba de conformidad de higiene de los equipos de ventilación AL-KO, el Institut für Lufthygiene Berlin comprobó la capacidad de limpieza de los registros de intercambiadores de calor de AL-KO THERM mediante el procedimiento multihaz THD (véase la figura Procedimiento multihaz THD).
- La aplicación del procedimiento multihaz THD incluye la corrección de cualquier lámina doblada para restablecer el flujo y el rendimiento óptimos de los intercambiadores de calor («Saneamiento desde el punto de vista de la mecánica de fluidos»).

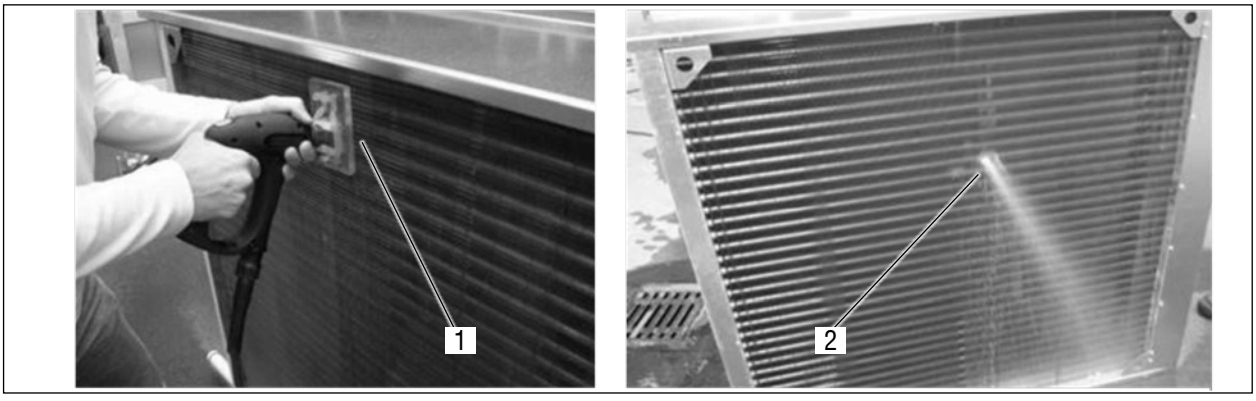


Fig. 64 Procedimiento multihaz THD

1	Procedimiento multihaz THD/delantera	2	Procedimiento multihaz THD/trasera

Más información sobre el procedimiento multihaz THD:
THD
Technischer Hygiene Dienst GmbH
Am Kleingewerbegebiet 3
D-15745 Wildau
Teléfono: +49 / (0)30 / 66 76 57 75-0
Fax.: +49 / (0)30 / 66 76 57 75-5
Correo electrónico: info@thd-berlin.de
Página web: www.thd-berlin.de

7.3.1.3 Sistema combinado de circulación (intercambiador de calor con circuitos de tubos)

En el caso de los intercambiadores de calor de un sistema combinado de circulación, los circuitos de tubos no pueden drenarse de forma autónoma.

Por este motivo, el sistema combinado de circulación solo debe funcionar con una mezcla de agua y glicoles protegido contra las heladas o debe comprobarse la existencia de fugas tras el montaje.

Si debe vaciarse el sistema, los intercambiadores de calor pueden soplarse con aire comprimido, aunque en ese caso también quedará agua residual en el intercambiador.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del intercambiador de calor.

- Vuelva a conectar el intercambiador de calor al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

ATENCIÓN

Respete el manual de instrucciones del fabricante a la hora de utilizar sistemas combinados de circulación de alto rendimiento.

ATENCIÓN

Los trabajos de mantenimiento en los intercambiadores de calor deben realizarse regularmente.

- La concentración de anticongelante debe coincidir con las especificaciones de la hoja de datos técnicos.
- Recomendamos el uso de Antifrogen N con una proporción de mezcla del 25-35 %.

7.3.1.4 Registro de vapor

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de estallido por presión

El registro de vapor se encuentra bajo presión. En caso de daños en el intercambiador de calor, existe peligro de estallido o explosión. Esto se asocia con un fuerte estruendo.

- Respete el manual de instrucciones y de montaje, así como las instrucciones de trabajo.
- Trabaje con cuidado.
- Asegure las zonas de peligro. En esta zona solo se permite la entrada de personas formadas.
- Haga funcionar el registro de vapor en los puntos de funcionamiento permitidos.
- Compruebe si el registro de vapor presenta daños visibles.
- Respete la directiva sobre equipos a presión, así como las normas correspondientes.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del intercambiador de calor.

- Vuelva a conectar el intercambiador de calor al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.
- La temperatura del vapor debe ser admisible para la clase de temperatura necesaria. Tenga en cuenta los factores de seguridad o recurra a la supervisión.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de deslizamiento Fuga de condensado

- Recoger inmediatamente los derrames y eliminarlos adecuadamente.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con superficies y medios calientes (intercambiador de calor de placas, intercambiador de calor y registro de calefacción eléctrica)

- Espere a que se enfríen las superficies calientes.
- Utilice el equipo de protección individual.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

- Realizar los trabajos de mantenimiento y limpieza conforme a los datos del fabricante.

7.3.1.5 Evaporador/condensador

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de estallido por presión

El evaporador/condensador se encuentra bajo presión. En caso de daños en el intercambiador de calor, existe peligro de estallido o explosión. Esto se asocia con un fuerte estruendo.

- Respete el manual de instrucciones y de montaje, así como las instrucciones de trabajo.
- Trabaje con cuidado.
- Asegure las zonas de peligro. En esta zona solo se permite la entrada de personas formadas.
- Haga funcionar el evaporador/condensador en los puntos de funcionamiento permitidos.
- Compruebe si el evaporador/condensador presenta daños visibles.
- Respete la directiva sobre equipos a presión, así como las normas correspondientes.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del intercambiador de calor.

- Vuelva a conectar el intercambiador de calor al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de deslizamiento Fuga de condensado

- Recoger inmediatamente los derrames y eliminarlos adecuadamente.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con superficies y medios calientes (intercambiador de calor de placas, intercambiador de calor y registro de calefacción eléctrica)

- Espere a que se enfríen las superficies calientes.
- Utilice el equipo de protección individual.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

- Realizar los trabajos de mantenimiento y limpieza conforme a los datos del fabricante.

7.3.2 Intercambiador de calor de placas

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de cortes

Existe riesgo de corte al realizar el mantenimiento y la limpieza del intercambiador de calor de placas.

- Utilice el equipo de protección individual (guantes de protección anticortes).

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del intercambiador de calor.

- Vuelva a conectar el intercambiador de calor al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de deslizamiento Fuga de condensado

- Recoger inmediatamente los derrames y eliminarlos adecuadamente.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por caídas desde escaleras, andamios o plataformas de trabajo.

- Utilice únicamente escaleras, peldaños, andamios y plataformas de trabajo adecuados y probados.
- Trabaje con cuidado.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con superficies y medios calientes (intercambiador de calor de placas, intercambiador de calor y registro de calefacción eléctrica)

- Espere a que se enfríen las superficies calientes.
- Utilice el equipo de protección individual.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

7.3.2.1 Mantenimiento

- Comprobar la presencia de suciedad en las placas.
- Eliminar el polvo, los materiales fibrosos o similares, limpiar la purga de condensado.
- Comprobar el desagüe de agua y el sifón del depósito de drenaje y, en caso necesario, rellenarlos.
- Comprobar la unión de las chapaletas, el accionamiento y las funciones de regulación.
- Se debe comprobar la integración del intercambiador de calor de placas y del colector de gotas de gotas en la compensación de potencial, véase también el capítulo «7.3.6 Colector de gotas» en la página 116.

7.3.2.2 Limpieza

- El polvo seco o los materiales fibrosos pueden eliminarse con aire comprimido.
- Eliminar los depósitos de aceite y grasa con agua caliente, vapor o productos de limpieza que disuelvan la grasa.
- Eliminar los depósitos húmedos, grasos y lubricados con un limpiador de alta presión y vapor o agua caliente.

El intercambiador de calor se puede limpiar con un limpiador de agua caliente de alta presión.
Deben respetarse los siguientes parámetros:

Boquilla	Boquilla de chorro plano
Presión	máx. 20 bar
Cantidad de agua	máx. 450 l/h
Temperatura del agua	máx. 70 °C
Distancia al intercambiador de calor*	mín. 30 cm
Dirección de la boquilla	Desplazamiento de 90° hacia la impresión o las láminas

* La distancia mínima al intercambiador de calor representa una recomendación. La distancia mínima debe seleccionarse de forma que se garantice una limpieza completa sin daños.

Dirección de limpieza: del lado del aire de salida al lado del aire de escape

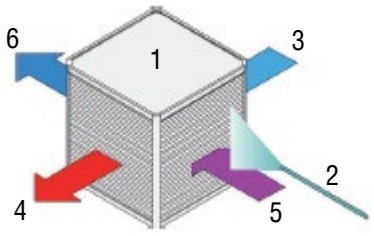


Fig. 65 Dirección de limpieza del intercambiador de calor de placas

1	Intercambiador de calor de placas	4	Aire de entrada
2	Boquilla de chorro plano de alta presión	5	Aire de salida
3	Aire exterior	6	Aire de escape

ATENCIÓN

Deben respetarse los valores indicados o, en caso contrario, el intercambiador de calor de placas puede resultar dañado.

El intercambiador de calor de placas debe volver a conectarse al potencial del equipo cada vez que se libere la compensación del potencial.

INDICACIÓN

También se pueden utilizar productos de limpieza (por ejemplo, limpiadores multiuso, biodegradables) para eliminar la suciedad más incrustada.

A continuación, se debe aclarar con abundante agua fresca.

No utilice limpiadores de aluminio, ya que son ácidos y deterioran la superficie del intercambiador de calor de placas.

7.3.3 Filtro de retención de grasa

El filtro de retención de grasa debe limpiarse con agua caliente (>80 °C) o vapor si está sucio de grasa o polvo o tras alcanzar la diferencia de presión final recomendada (placa de características). El mantenimiento y el montaje suelen realizarse por el lado del polvo/aire.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del filtro de retención de grasa.

- Vuelva a conectar el filtro de retención de grasa al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

Limpieza de los elementos filtrantes hasta el tamaño del equipo 16 x 16

Paso	Acción
1	Retirar el elemento filtrante con el bastidor de alojamiento, incluidas las bandejas de recogida, del equipo AT4F ATEX.
2	Aflojar la abrazadera del bastidor del filtro y limpiar el elemento filtrante, incluida la bandeja de recogida.

Limpieza de los elementos filtrantes desde el tamaño del equipo 20 x 16

Paso	Acción
1	Aflojar la abrazadera del bastidor del filtro.
2	Retirar y limpiar el elemento filtrante.
3	Limpiar la bandeja de recogida.

7.3.4 Válvulas de persiana

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento

Al cerrar la válvula de persiana, existe riesgo de aplastamiento de las manos.

- Al cerrar la válvula de persiana, no introduzca la mano en la válvula.
- Utilice el equipo de protección individual.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática de la válvula de persiana/láminas.

- Compruebe la integración de la compensación de potencial en el potencial del equipo.
- Documente la comprobación.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

7.3.4.1 Mantenimiento

- Comprobar la integración de la válvula de persiana en la compensación de potencial. En caso necesario, se debe renovar la integración o bien sustituir la válvula de persiana.
- Comprobar si las válvulas de persiana presentan suciedad, daños y corrosión.
- Comprobar el funcionamiento mecánico de las válvulas de persiana.
- En caso necesario, lubricar los cojinetes y las juntas con agentes destinados para ello.
- Comprobar la posición final de los servomotores de válvulas y reajustarla en caso necesario.

7.3.4.2 Limpieza

- Limpiar regularmente las válvulas de persiana.

7.3.5 Amortiguador del sonido

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de cortes

Existe riesgo de corte al realizar el mantenimiento y la limpieza de las correderas de insonorización.

- Utilice el equipo de protección individual (guantes de protección anticortes).

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del amortiguador del sonido.

- Vuelva a conectar las correderas de insonorización (con chapa perforada) al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

Fig. 66 Varias correderas de insonorización con compensación de potencial

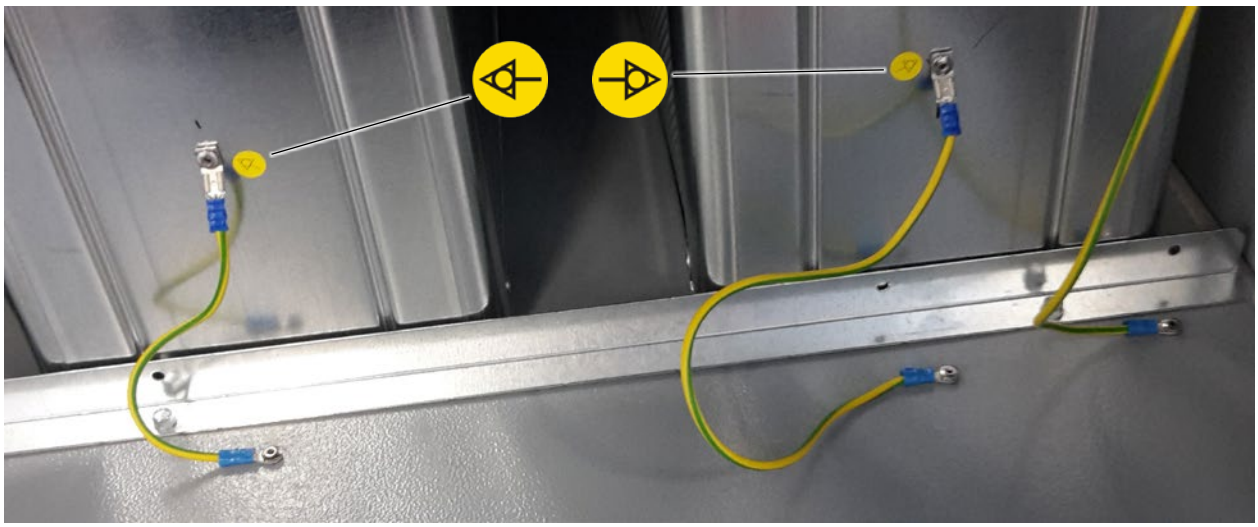


Fig. 67 Compensación de potencial en las correderas de insonorización

7.3.5.1 Mantenimiento

- Compruebe regularmente si los amortiguadores del sonido están sucios o dañados.

7.3.5.2 Limpieza

- Las correderas de insonorización (opcionales) pueden extraerse/retirarse del equipo para su limpieza.

INDICACIÓN

Limpie las correderas de insonorización (opcionales) con una aspiradora industrial tras largos intervalos de funcionamiento.

7.3.6 Colector de gotas

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de cortes

Existe riesgo de corte al realizar el mantenimiento y la limpieza del colector de gotas.

- Utilice el equipo de protección individual (guantes de protección anticortes).

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del colector de gotas.

- Vuelva a conectar el colector de gotas al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

- El colector de gotas puede extraerse del lateral de la carcasa para su mantenimiento y limpieza.

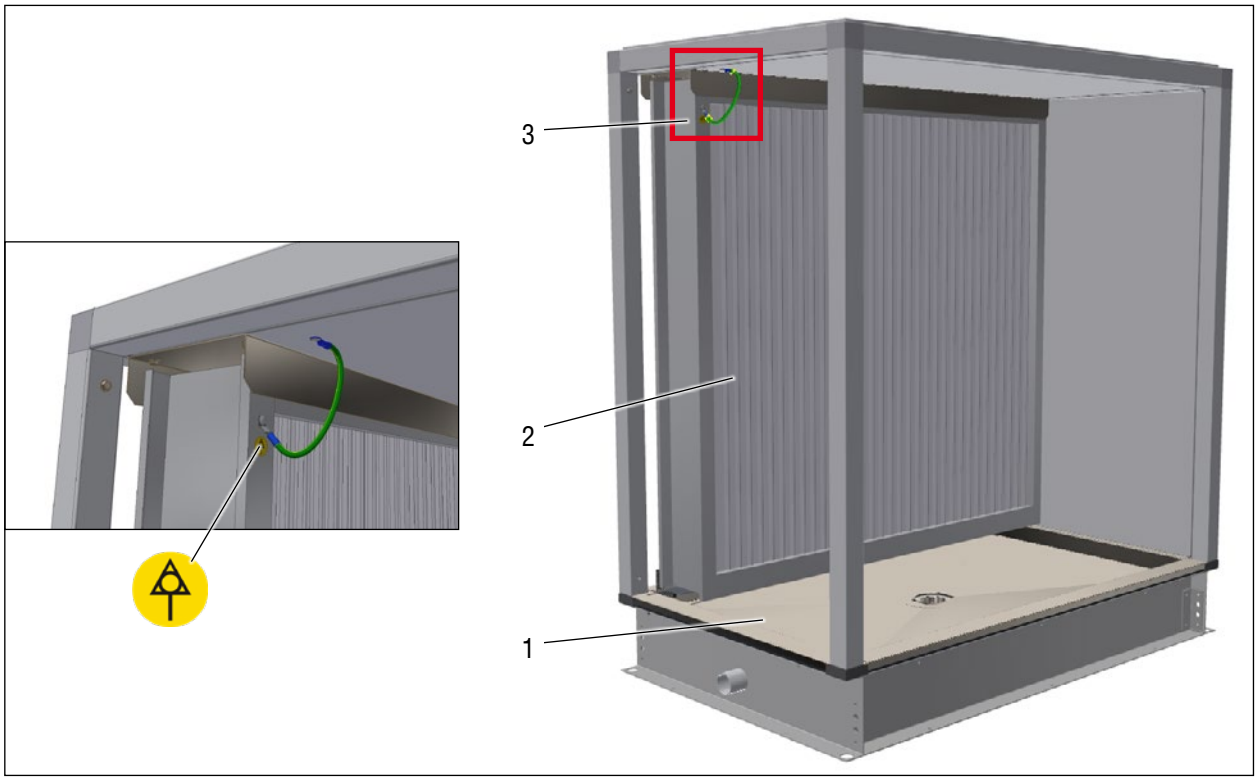


Fig. 68 Situación de montaje del colector de gotas

1	Bandeja de recogida de condensados	2	Colector de gotas
3	Compensación de potencial		

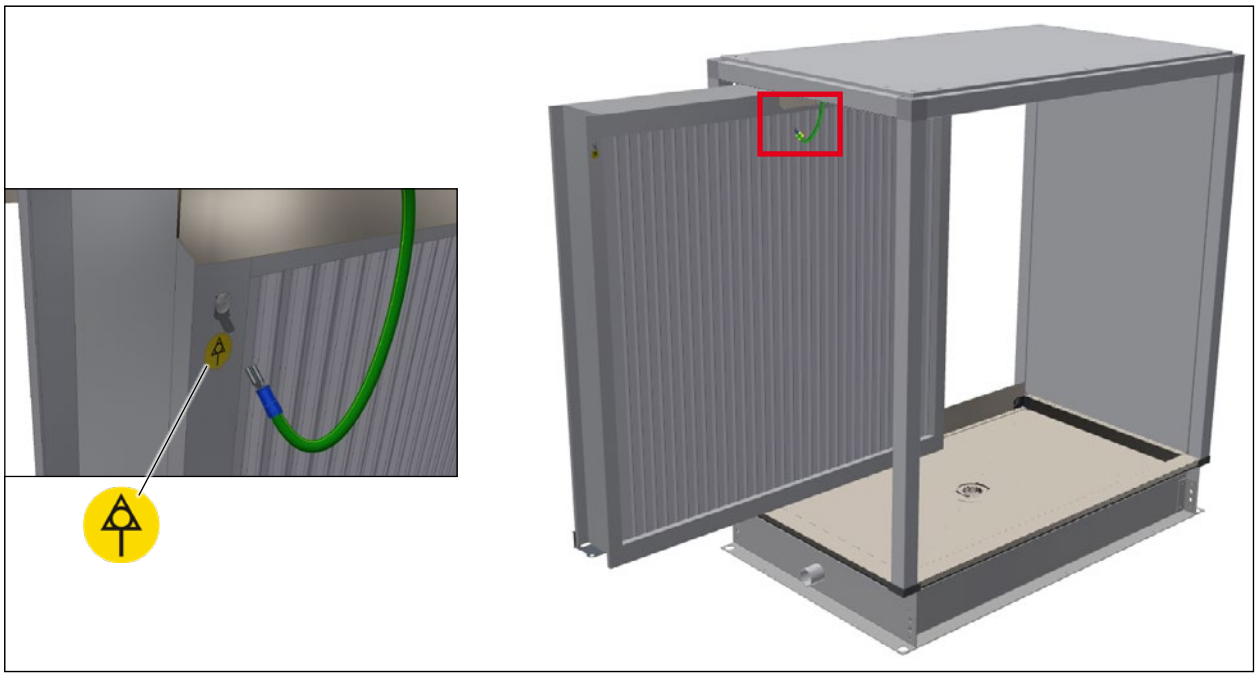


Fig. 69 Aflojar y vuelva a conectar la conexión de compensación de potencial en el colector de gotas

7.3.6.1 Mantenimiento

- Comprobar si el colector de gotas presenta suciedad, daños y corrosión.
- Comprobar el desagüe del agua y el sifón inodoro.
- Comprobar el desagüe de agua y el sifón del depósito de drenaje y, en caso necesario, rellenarlos.
- Comprobar la integración del colector de gotas en la compensación de potencial del equipo.

ATENCIÓN

En el caso de instalación de conductos, se debe garantizar que el colector de gotas se mantenga extraíble.

7.3.6.2 Limpieza

- Limpiar el colector de gotas y la bandeja de recogida de condensados con aire comprimido, agua, vapor o productos de limpieza que disuelvan la grasa.

7.3.7 Motor eléctrico

⚠ PELIGRO

Peligro por corriente eléctrica y peligro de explosión por corriente eléctrica.

Una conexión incorrecta a la red eléctrica o una instalación inadecuada de los componentes eléctricos puede provocar descargas eléctricas. Existe peligro de explosión debido a las chispas eléctricas y cargas eléctricas.

- Asegúrese de que los trabajos en el equipo AT4F ATEX se realicen durante la liberación de la zona ATEX.
- Únicamente encargue la conexión eléctrica a un electricista autorizado.
- Complete la conexión exactamente según el diagrama de circuito y el plan de asignación.
- Vuelva a conectar el motor eléctrico al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.
- Cumpla con las disposiciones DIN y VDE aplicables.
- Tenga en cuenta las directivas de la empresa de abastecimiento de energía.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.
- No utilice el equipo AT4F ATEX con cables o enchufes defectuosos o dañados.
- Compruebe periódicamente si las líneas de conexión están dañadas.
- Utilice únicamente herramientas homologadas.
- Apague la red eléctrica para trabajos de mantenimiento y asegúrela para que no vuelva a encenderse.
- Respete las reglas de seguridad eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones.

- Desconecte el equipo AT4F ATEX de la red eléctrica en todos los polos antes de realizar todos los trabajos de reparación y mantenimiento y asegúrelo contra reconexiones.
- Siga las reglas de seguridad aplicables.
- Encargue los trabajos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento y reparación exclusivamente a personal especializado.

A cargo de la persona responsable:

- Después de realizar el trabajo, asegúrese de que no queden más personas en la instalación.
- Antes de la nueva puesta en marcha de la instalación, asegúrese de que todas las medidas de protección adoptadas en fábrica son funcionales.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones debido a una conexión incorrecta o defectuosa.

- Únicamente un electricista autorizado puede llevar a cabo las conexiones eléctricas teniendo en cuenta las disposiciones DIN y VDE aplicables, así como las directivas de la empresa local de abastecimiento de energía.
- Únicamente encargue el montaje, el mantenimiento y la puesta a punto a personal especializado.
- Utilice el equipo de protección individual.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante del motor.

Utilice únicamente lubricantes conforme a los datos del fabricante.

7.3.7.1 Mantenimiento

Los motores eléctricos suelen estar equipados con soportes del motor de lubricación continua.

En el caso de los motores eléctricos con soportes del motor reengrasables, deben comprobarse regularmente y reengrasarse en caso necesario. Utilizar únicamente lubricantes conforme a los datos del fabricante del motor.

- Comprobar si el motor presenta suciedad, daños y corrosión.
- Comprobar la fijación del motor y apretar todos los tornillos de sujeción.
- Comprobar los cojinetes y reengrasarlos en caso necesario.
- Comprobar el funcionamiento de los dispositivos de protección.
- Todos los tornillos de sujeción/conexiones eléctricas deben estar apretados.
- Comprobar la integración del motor en la compensación de potencial del equipo.

7.3.7.2 Limpieza

- Limpiar regularmente el motor y la infraestructura del motor.

7.3.8 Ventiladores

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por el ventilador durante la marcha de prueba del ventilador

- Nunca desmonte ni anule los dispositivos de seguridad.
- Trabaje con cuidado.
- Retire las posibles piezas sueltas del equipo de ventilación.
- Elimine los puntos de tropiezo.
- Mantenga la distancia de seguridad.
- Permanezca a la sombra de los escombros cuando el ventilador se ponga en marcha.
- Espere hasta que la rueda de rodadura del ventilador se haya detenido.
- Realice una inspección visual para detectar grietas en la rueda de rodadura.
- Utilice el equipo de protección individual (protección auditiva).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión debido a cargas electrostáticas, a chispas eléctricas o a chispas de fricción o de molienda o al sobrecalentamiento durante la marcha de prueba del ventilador.

Las cargas electrostáticas, las chispas eléctricas, chispas de fricción/molienda o el sobrecalentamiento pueden provocar una explosión.

- Compruebe la estanqueidad de las uniones atornilladas.
- Compruebe que el ventilador esté conectado al potencial del equipo.
- Compruebe la medida de separación en función del diseño del ventilador.
- Documente y confirme los resultados de las pruebas.
- En función de la versión, utilice la supervisión de fuentes de ignición, por ejemplo, la supervisión de vibraciones.
- Únicamente encargue los trabajos a personal especializado.
- Trabaje con cuidado y respete las reglas de seguridad.
- Respete el manual de instrucciones del fabricante.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por roturas de la rueda de rodadura

El funcionamiento con valores elevados de vibración inadmisibles, especialmente con ventiladores sin carcasa espiral, puede provocar que la rueda de rodadura se rompa, lo que puede conducir a daños materiales y personales graves.

- Realice periódicamente una medición de las vibraciones de la rueda de rodadura del ventilador y documente las comprobaciones. En caso de superar las vibraciones permitidas, no se puede llevar a cabo el funcionamiento. Observe la tabla con los correspondientes valores de vibración.
- En caso de funcionar con un convertidor de frecuencia, el convertidor de frecuencia suele funcionar sin sobremodulación.
- No haga funcionar los ventiladores en el rango de la velocidad de resonancia (y sus múltiplos) del sistema motor-ventilador.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido a los ventiladores por inercia

- Apague el equipo en todos los polos y asegúrelo contra reconexiones.
- Abra las puertas de mantenimiento únicamente con los ventiladores apagados y parados.
- Respete el tiempo de funcionamiento por inercia de los ventiladores. Antes de abrir las puertas de mantenimiento, espere mínimo 3 minutos hasta que las ruedas de rodadura de los ventiladores se hayan detenido.
- Nunca frene las ruedas de rodadura de los ventiladores con la mano ni con objetos.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

7.3.8.1 Mantenimiento

- Comprobar la suciedad y el desequilibrio de la rueda de rodadura del ventilador.
- Comprobar la separación y la superposición del ventilador, véase el capítulo «7.3.8.8 Comprobación de la medida de separación y la superposición en los ventiladores» en la página 128.
- Comprobar los cojinetes y reengrasarlos en caso necesario.
- Apretar todos los tornillos de sujeción, véase el capítulo «7.3.8.9 Pares de apriete de las uniones roscadas en la sección del ventilador» en la página 129 y «7.3.8.10 Mantenimiento o comprobación de los manguitos de sujeción taper lock» en la página 129.
- Comprobar el funcionamiento de los amortiguadores de vibraciones.
- En caso necesario, comprobar el funcionamiento del desagüe.
- Comprobar si el ventilador presenta suciedad, daños y corrosión.
- Comprobar la integración del ventilador en la compensación de potencial del equipo.

7.3.8.2 Limpieza

- Limpiar regularmente la unidad de ventilador.

7.3.8.3 Desmontaje del ventilador para su mantenimiento

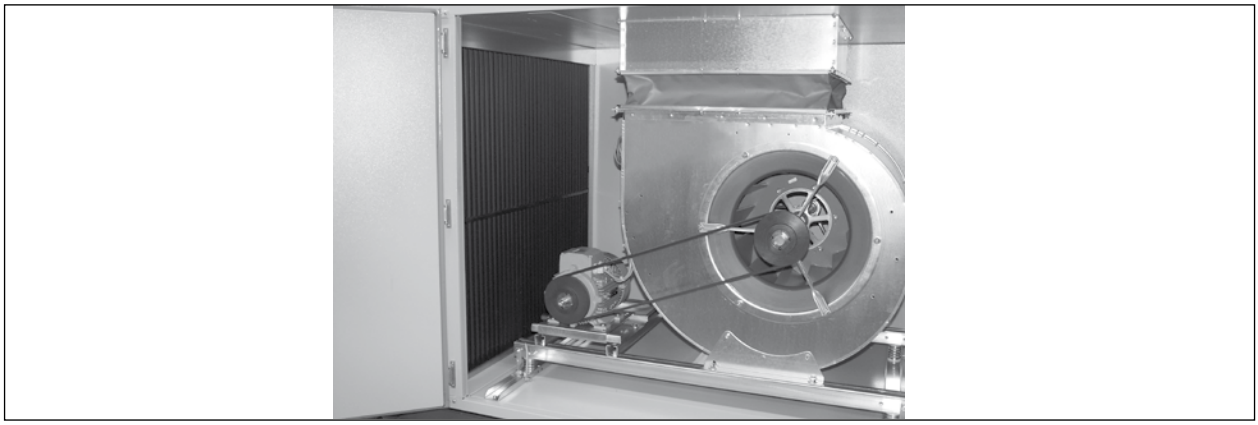


Fig. 70 Orificio de desmontaje para el ventilador, aquí ventilador con accionamiento de correa

La unidad de ventilador se puede desmontar por el lateral para su mantenimiento:

- Aflojar los tornillos de sujeción de la unidad de ventilador.
- Aflojar las conexiones de compensación de potencial.
- Aflojar los soportes de lona antiestática.
- Extraer la unidad de ventilador lateralmente de la carcasa.
- Tras el remontaje, el ventilador debe volver a conectarse al potencial del equipo.

ATENCIÓN

Evitar dañar el revestimiento de la carcasa retirando con cuidado la unidad de ventilador.

INDICACIÓN

Se dispone de rieles opcionales de extracción del motor para facilitar el desmontaje y el montaje de los ventiladores.

7.3.8.4 Ventilador con accionamiento de correa

- Comprobar si el accionamiento por correa trapezoidal presenta suciedad, daños y desgaste.
- Comprobar la tensión de la correa trapezoidal y volver a apretarla en caso necesario.
- Comprobar la alineación de las poleas de correa trapezoidal.
- Limpiar regularmente el accionamiento por correa trapezoidal.
- Las correas trapezoidales deben ser electrostáticamente disipadoras.

ATENCIÓN

En caso de sustituirse las correas trapezoidales en los accionamientos de varias ranuras, se debe sustituir siempre todo el conjunto de correas trapezoidales.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

Norma para el tensado para el accionamiento por correa trapezoidal

La tensión correcta de la correa se consigue cuando se alcanza una flexión de correa b con la carga de ensayo F_p según la hoja de datos técnicos. También se puede ajustar mediante el procedimiento de medición de frecuencia.

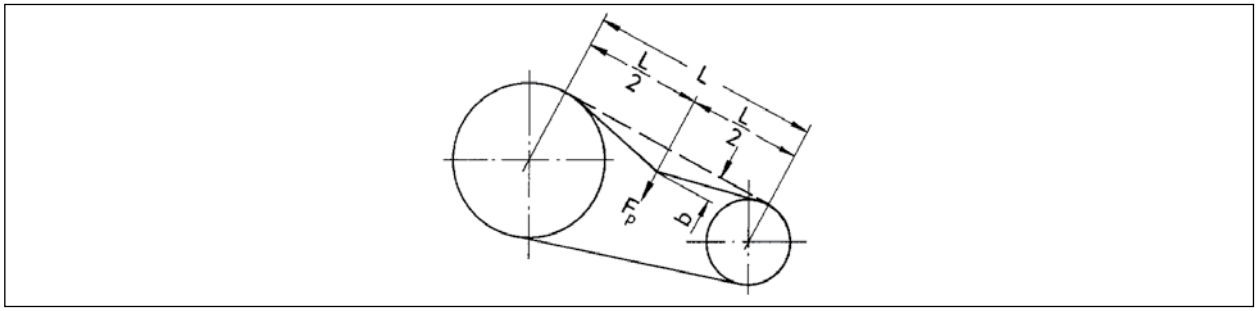


Fig. 71 Comprobación de la tensión de la correa en un accionamiento por correa trapezoidal

L	Longitud	F_p	Carga de ensayo en N del documento AL-KO o de la placa de características
b	Flexión de correa bajo la carga de ensayo F_p		

7.3.8.5 Ventilador CE

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por contacto con superficies calientes.

- Espere a que se enfríen las superficies calientes.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Respete la documentación del fabricante.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

- Compruebe el estado higiénico, la suciedad, los daños, la corrosión y la sujeción del ventilador.
- Compruebe el funcionamiento de los dispositivos de protección.

7.3.8.6 Ventilador integrado (motor fuera del flujo de aire)

Comprobación de la medida de separación

En el caso de ventiladores integrados, debe comprobarse la medida de separación entre la tobera de admisión y la rueda de rodadura en todo su perímetro.

Dependiendo del fabricante y del diseño del ventilador, deben respetarse algunos valores especificados. Estos deben comprobarse antes de la puesta en marcha y documentarse en consecuencia.

Las ilustraciones de las medidas de separación a medir difieren en función del fabricante del ventilador.

La siguiente ilustración de la medición de la separación es un mero ejemplo. Dependiendo del fabricante del ventilador, los valores medidos deben enviarse al fabricante del ventilador para su aprobación de funcionamiento.

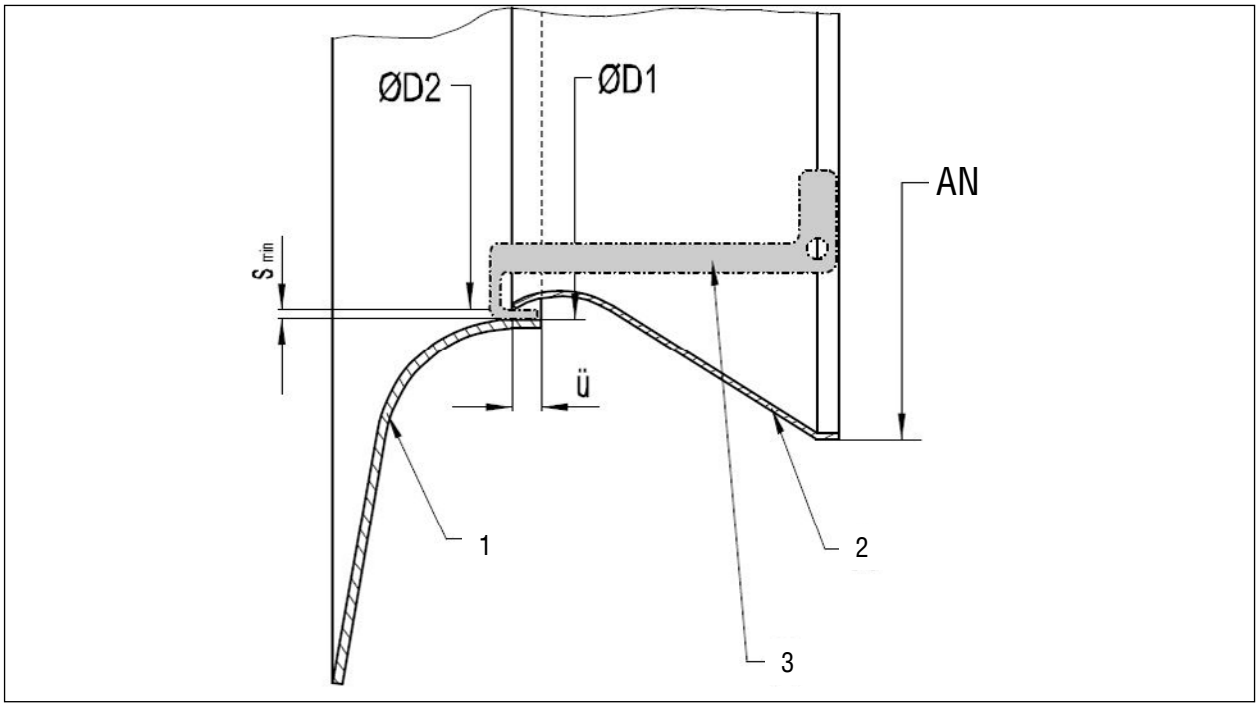


Fig. 72 Ejemplo de medida de separación (en función del fabricante)

1	Rueda de rodadura	2	Tobera de admisión
3	Calibre de la medida de separación	AN	Anchura nominal (tobera)
D1	Diámetro interior (tobera de la tapa de protección de la rueda de rodadura)	D2	Diámetro exterior (tobera de admisión)
$s_{mín}$	La anchura de la separación debe garantizarse con un calibre de verificación	ü	Solapamiento

Paso	Acción
1	Compruebe la medida de separación entre la rueda de rodadura y la tobera de admisión de acuerdo con la documentación del fabricante del ventilador. Asegúrese de que la medida de separación no quede por debajo en ninguna fase del movimiento de giro (giro manual). Consulte los valores válidos en la documentación del fabricante del ventilador.
2	Mida la medida de separación en cuatro puntos de la circunferencia desplazados 90°. Coloque el calibre suministrado en el diámetro exterior de la tobera de admisión. La medida de separación mínima no puede quedar por debajo. El calibre no debe atascarse, se permite un ligero roce de la rueda de rodadura durante la rotación.
3	El ventilador solo puede funcionar si ha superado la prueba. Documente los resultados de las pruebas.

ATENCIÓN

Riesgo de ignición debido a medidas de separación inadecuadas entre los componentes fijos y giratorios.

- Asegúrese de que la medida de separación válida no quede por debajo en ningún punto.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

7.3.8.7 Ventilador de rueda libre con accionamiento directo

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por roturas de la rueda de rodadura

El funcionamiento con valores elevados de vibración inadmisibles, especialmente con ventiladores sin carcasa espiral, puede provocar que la rueda de rodadura se rompa, lo que puede conducir a daños materiales y personales graves.

- Realice periódicamente una medición de las vibraciones de la rueda de rodadura del ventilador y documente las comprobaciones. En caso de superar las vibraciones permitidas, no se puede llevar a cabo el funcionamiento. Observe la tabla con los correspondientes valores de vibración.
- En caso de funcionar con un convertidor de frecuencia, el convertidor de frecuencia suele funcionar sin sobremodulación.
- No haga funcionar los ventiladores en el rango de la velocidad de resonancia (y sus múltiplos) del sistema motor-ventilador.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

INDICACIÓN

AL-KO recomienda un control continuo mediante un sensor de vibración (disponible opcionalmente).

Tabla de valores de vibración

Montaje	Grupo de máquinas	Bien	Utilizable	No permitido
Rígido hasta 15 kW	K	0,7 mm/s	1,8 mm/s	4,5 mm/s
Rígido a partir de 15 kW	M	1,1 mm/s	2,8 mm/s	7,1 mm/s
Aislado contra vibraciones	T	2,8 mm/s	7,1 mm/s	18 mm/s

Mantenimiento

- Completar el mantenimiento al menos una vez al año.
- Comprobar la separación y la superposición del ventilador, véase el capítulo «7.3.8.8 Comprobación de la medida de separación y la superposición en los ventiladores» en la página 128.
- Compruebe si el ventilador presenta suciedad, vibraciones, daños, tornillos sueltos y corrosión.
- Compruebe cada 6 meses si la rueda de rodadura, en particular las soldaduras, presentan fisuras.
- Compruebe el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (mecanismo de captura, rejilla protectora).
- Comprobar la integración del ventilador en la compensación de potencial del equipo.

Ajuste del punto de funcionamiento

- El punto de funcionamiento se puede iniciar con precisión gracias a la velocidad ajustable del ventilador.
- Al regular la velocidad, se debe garantizar que no se sobrepase la velocidad máxima del ventilador ni las corrientes admisibles del motor.
- La separación de la boquilla no debe ajustarse.

Determinación del caudal de aire

Opcionalmente, los ventiladores están equipados con un dispositivo de medición del caudal. La diferencia de presión entre la presión estática en la cámara del lado de aspiración y la presión en la tobera de admisión se mide a través de un punto de medición de presión en la tobera de admisión. Dicha presión diferencial (presión efectiva) tiene una relación fija con el caudal. Descripción detallada por encargo.

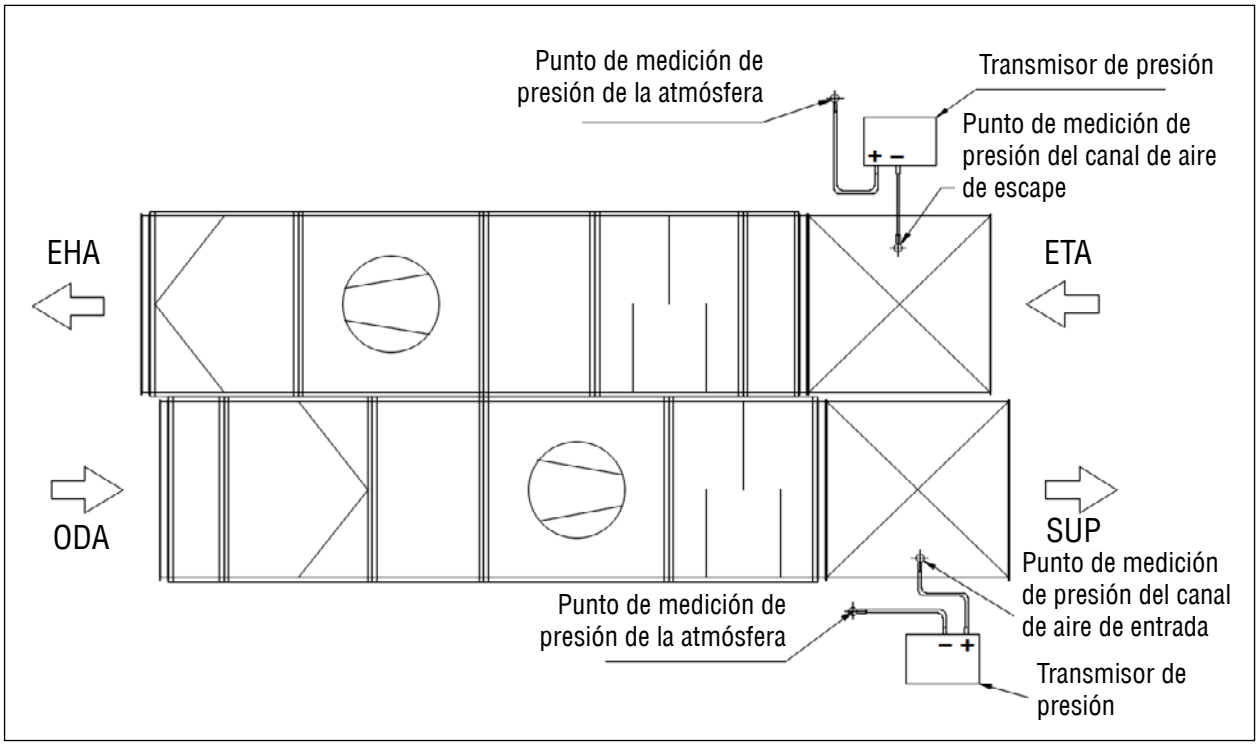


Fig. 73 Esquema de conexiones de la medición del caudal

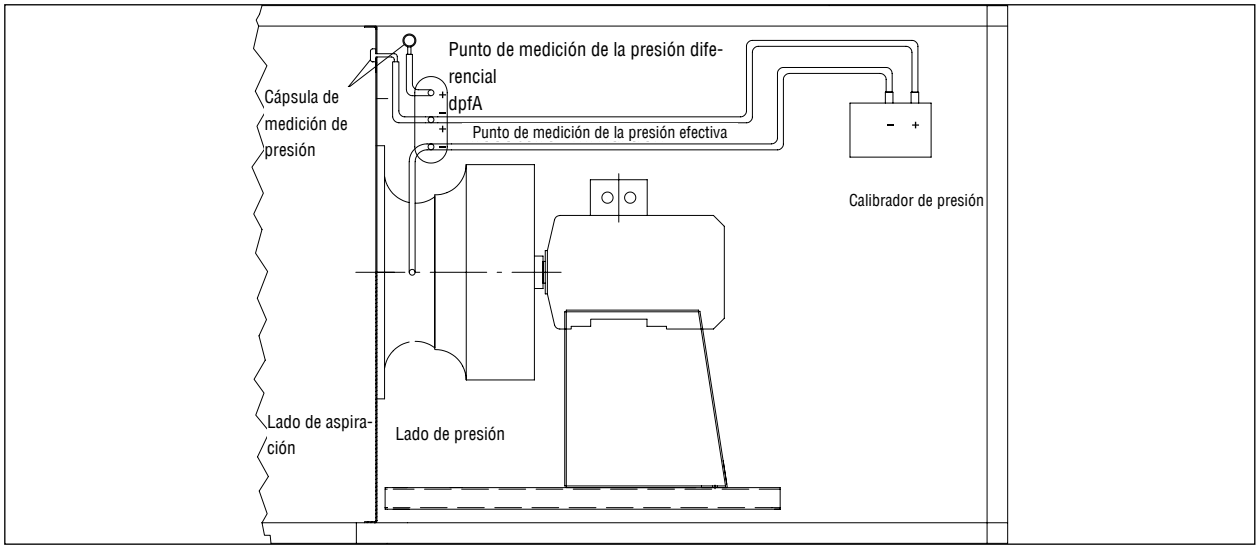


Fig. 74 Determinación del caudal de aire mediante la medición de la presión efectiva

Fig. 75 Adhesivo de los puntos de medición de presión

7.3.8.8 Comprobación de la medida de separación y la superposición en los ventiladores

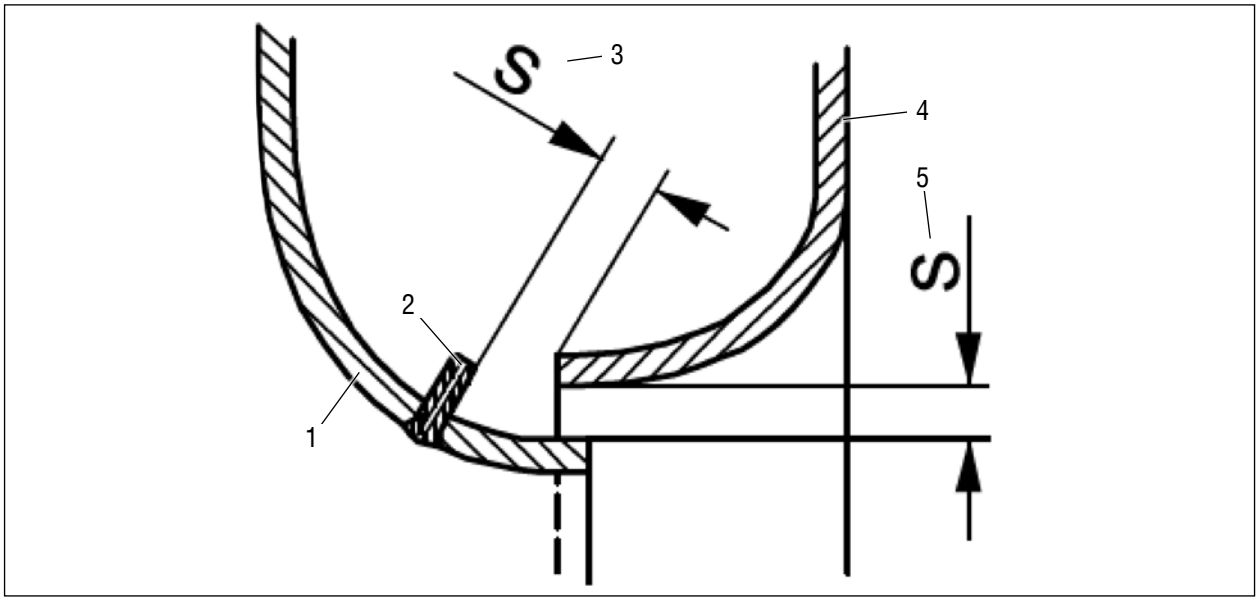


Fig. 76 Ejemplo de medidas de separación y superposiciones (en función del fabricante)

1	Tobera de admisión	2	Boquilla de medición del dispositivo de medición del caudal
3	Medida de separación entre el canto de la rueda de rodadura y la boquilla de medición del dispositivo de medición del caudal	4	Rueda de rodadura
5	Medida de separación entre la tobera de admisión y la rueda de rodadura		

Paso	Acción
1	Antes de la puesta en marcha, compruebe la medida de separación entre el canto de la rueda de rodadura y la boquilla de medición del dispositivo de medición del caudal y entre la rueda de rodadura y la tobera de admisión de acuerdo con la documentación del fabricante del ventilador. Consulte los valores válidos en la documentación del correspondiente fabricante del ventilador.
2	El ventilador solo puede funcionar si ha superado la prueba. Documente los resultados de las pruebas.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

ATENCIÓN

Las medidas de separación exactas se pueden solicitar al correspondiente fabricante de ventiladores.

7.3.8.9 Pares de apriete de las uniones roscadas en la sección del ventilador

ATENCIÓN

Después de que el ventilador haya funcionado durante aproximadamente 1 hora, controlar las uniones roscadas de la subestructura en la infraestructura del ventilador y, en caso necesario, apretarlas uniformemente con una llave dinamométrica con los pares de apriete de los tornillos indicados en la siguiente tabla.

Dimensiones de la rosca	Par de apriete de la rosca del tornillo (N m)
M6	10
M8	25
M10	49
M12	85

7.3.8.10 Mantenimiento o comprobación de los manguitos de sujeción taper lock

- Limpiar y desengrasar todas las superficies, como el orificio y la superficie cónica del manguito de sujeción taper lock, así como el orificio de la arandela. Insertar el manguito de sujeción taper lock en el cubo y alinear todos los orificios de conexión con la cubierta (los orificios roscados deben estar orientados hacia los orificios lisos).
- Aplicar un poco de laca de sellado para tornillos a la espiga roscada (tamaño 1008 - 3030) o a los tornillos cilíndricos (tamaño 3535 - 5050) y apretarlos.
- Limpiar y desengrasar el eje. Deslizar la arandela con manguito de sujeción taper lock sobre el eje.
- A la hora de utilizar un muelle de ajuste, primero insértelo en la ranura del eje. Debe contarse con un juego de retorno entre el muelle de ajuste y la ranura de perforación.
- Con una llave dinamométrica, apretar uniformemente las espigas roscadas o los tornillos Allen con los pares de apriete indicados en la tabla.

Manguito	Pares de apriete de tornillos (N m)	Tornillos	
		Cantidad	Tamaño
1008/1108	6	2	1/4" BSW
1310/1315	20	2	3/8" BSW
1210/1215	20	2	3/8" BSW
1610/1615	20	2	3/8" BSW
2012	31	2	7/16" BSW
2517	48	2	1/2" BSW
3020/3030	90	2	5/8" BSW
3535	112	3	1/2" BSW
4040	170	3	5/8" BSW
4545	192	3	3/4" BSW
5050	271	3	7/8" BSW

7.3.9 Instalación de refrigeración y bomba de calor

ATENCIÓN

Tenga en cuenta los requisitos del manual de instrucciones facilitado para las instalaciones de refrigeración y las bombas de calor.

Las instalaciones deben ser adecuadas para utilizarse en combinación con equipos protegidos contra explosiones.

7.3.10 Recalentador de aire eléctrico

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del recalentador de aire eléctrico.

- Vuelva a conectar el recalentador de aire eléctrico al potencial del equipo cada vez que desconecte la compensación del potencial.

Causas comunes de averías por calor acumulado en recalentadores de aire eléctrico

Causa	Solución
Sin caudal de aire	Compruebe si las válvulas de persiana están abiertas. Compruebe el funcionamiento de la unidad de ventilador. Compruebe si se ha introducido un cuerpo extraño.
Caudal de aire demasiado bajo debido a los ventiladores regulados	Ajuste el volumen de aire de los ventiladores con control de velocidad a la potencia de calefacción. Compruebe si las válvulas de persiana están abiertas. Compruebe si se ha introducido un cuerpo extraño.
El controlador de temperatura no está conectado	El controlador de temperatura es obligatorio y debe comprobarse.
El limitador de temperatura de seguridad no está conectado	El limitador de temperatura de seguridad es obligatorio y debe comprobarse.
Sin marcha por inercia del ventilador	La marcha por inercia del ventilador es obligatoria. En caso contrario, se debe comprobar la conexión eléctrica.
Puesta en marcha incorrecta: comprobación de la calefacción eléctrica sin un flujo de aire adecuado debido, por ejemplo, a compuertas cerradas o a un flujo de aire incorrecto	Asegúrese de que siempre haya un caudal de aire suficiente en el registro de tiro durante las comprobaciones
Temperaturas del aire superiores a 40 °C	Debe garantizarse que las temperaturas del aire no superen los 40 °C en ningún momento. La temperatura del aire en funcionamiento normal (funcionamiento continuo) no debe superar los 40 °C

- Tras un posible fallo de alimentación o mensajes de avería, se debe comprobar si la instalación está dañada y sustituirla en caso necesario.
- Respete la documentación del fabricante.
- Compruebe la integración del recalentador de aire eléctrico en la compensación de potencial del equipo.

7.4 Cambio de componentes

7.4.1 Cambio de filtro

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para la salud al cambiar los filtros debido a la carga de polvo y a la contaminación por gérmenes.

- Apague el equipo en todos los polos y asegúrelo contra reconexiones.
- Cumpla el plan de puesta a punto.
- Utilice el equipo de protección individual a la hora de cambiar el filtro (mascarilla de protección anti polvo).
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Existe riesgo de explosión debido a la carga electrostática del filtro.

- Utilice únicamente filtros ATEX que coincidan con la identificación ATEX requerida para el equipo.
- Conecte el filtro ATEX al potencial del equipo.

Indicaciones especiales para el funcionamiento de los equipos

ATENCIÓN

Los elementos filtrantes integrados cumplen una función de seguridad y solo pueden funcionar hasta las pérdidas de carga finales especificadas en la hoja de datos.

Únicamente están autorizados los filtros ATEX que coincidan con la identificación ATEX requerida para el equipo.

ATENCIÓN

Respete la documentación del fabricante.

INDICACIÓN

No lavar ni reutilizar los filtros de aire usados, siempre deben sustituirse. En caso contrario, no se cumplirán los requisitos higiénicos.

ATENCIÓN

Utilice únicamente consumibles y piezas de repuesto originales. Esta es la única manera de garantizar un funcionamiento seguro.

Todas las piezas de repuesto deben corresponderse con la identificación ATEX.

En caso contrario, la declaración de conformidad de la UE y la garantía perderán su validez.

Encontrará una lista de piezas de repuesto en la documentación del equipo.

Servicio de atención al cliente

Teléfono:	+49 8225 39 - 2574
Correo electrónico:	service.center@al-ko.com
Página web:	www.al-ko.com

- Los elementos filtrantes deben estar homologados según la norma ISO 16890.
- Los elementos filtrantes deben examinarse regularmente con respecto a las presiones finales y en cuanto a daños.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales.
- Consulte los datos técnicos, por ejemplo, las presiones finales, en las hojas de datos del fabricante del filtro.

7.4.1.1 Cambio del filtro de bolsa

ATENCIÓN

En general, las bolsas del filtro deben sustituirse cuando se alcanza la diferencia de presión final admisible indicada en la placa de características.

Las bolsas del filtro deben eliminarse conforme al reglamento local vigente.

Únicamente están autorizados los filtros ATEX que coincidan con la identificación ATEX requerida para el equipo.

- Comprobar regularmente todas las clases de filtros para determinar si están sucios o dañados y sustituirlos en caso necesario.
- Sustituir el primer nivel de filtrado al menos cada 12 meses.
- Sustituir el segundo nivel de filtrado al menos cada 24 meses.

Los filtros de bolsa pueden cambiarse tanto por el lado del polvo/aire, como por el lado del aire puro.

Los filtros se entregan embalados en una caja de cartón.

Para todas las clases de filtros hasta una altura del equipo de 1836 mm, se dispone opcionalmente un dispositivo de sujeción rápida de filtros.

Cambio de las bolsas del filtro en caso de fijación con clip:

INDICACIÓN

Al insertar las bolsas del filtro, se debe garantizar que quedan montadas en el centro y que los cuatro clips de filtro las sujetan firmemente.

Paso	Acción
1	Soltar los clips en el bastidor del filtro desenganchándolos.
2	Retirar las bolsas del filtro individualmente del bastidor del filtro.
3	Comprobar las juntas del filtro, limpiarlas y, en caso necesario, sustituir las juntas dañadas.
4	Comprobar si las bolsas de filtro nuevas están dañadas, hacer coincidir la identificación ATEX del filtro con la identificación ATEX del equipo. Introducir el filtro en el bastidor del filtro.
5	Cerrar los clips en el bastidor del filtro enganchándolos y comprobar que están bien asentados.
6	Comprobar que el filtro montado está integrado en el potencial del equipo.

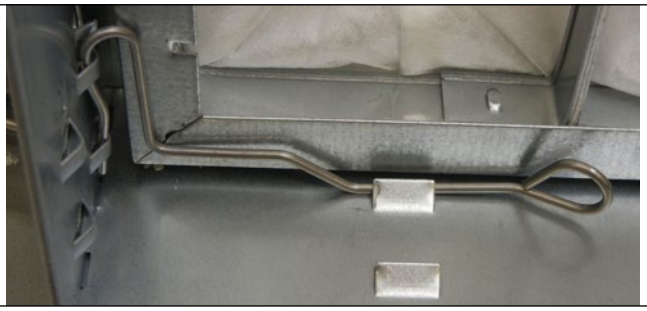


Fig. 77 Bastidor de alojamiento del filtro, clip de filtro izquierdo

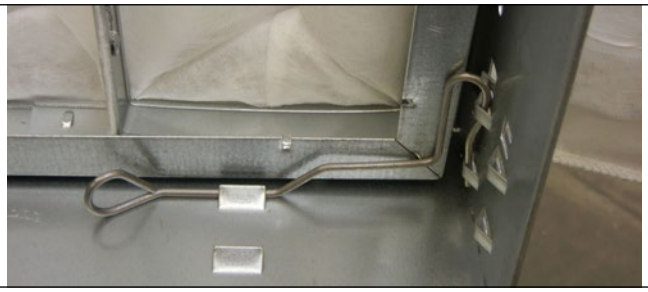


Fig. 78 Bastidor de alojamiento del filtro, clip de filtro derecho

Fig. 79 Bastidor de alojamiento del filtro con clips de filtro

Cambio de las bolsas del filtro con dispositivo de sujeción rápida de filtros:

Paso	Acción
1	Soltar el dispositivo tensor simplemente tirando de él con la palanca de extracción facilitada.
2	Retirar las bolsas del filtro del equipo AT4F ATEX una por una.
3	Comprobar las juntas del filtro, limpiarlas y, en caso necesario, sustituir las juntas dañadas.
4	Comprobar si las bolsas de filtro nuevas están dañadas, hacer coincidir la identificación ATEX del filtro con la identificación ATEX del equipo. Colocar el filtro.
5	Cerrar el dispositivo tensor empujándolo hacia dentro.
6	Comprobar que el filtro montado está integrado en el potencial del equipo.

7.4.1.2 Cambio del filtro de sustancias en suspensión

ATENCIÓN

En general, los filtros de sustancias en suspensión deben sustituirse cuando se alcanza la diferencia de presión final admisible indicada en la placa de características.

Únicamente están autorizados los filtros ATEX que coincidan con la identificación ATEX requerida para el equipo.

El mantenimiento y el montaje suelen realizarse por el lado del polvo/aire.

Sustitución de los elementos filtrantes:

Paso	Acción
1	Aflojar los tornillos del bastidor del filtro y retirar el elemento filtrante.
2	Limpiar las superficies de la pared/bastidor del filtro.
3	Comprobar si el nuevo elemento filtrante está dañado, hacer coincidir la identificación ATEX del filtro con la identificación ATEX del equipo. Introducir y atornillar el elemento filtrante.
4	Comprobar que el filtro montado está integrado en el potencial del equipo.

ATENCIÓN

AL-KO THERM no asume ninguna garantía por los daños causados por la manipulación incorrecta de los filtros de sustancias en suspensión durante el montaje y el desmontaje.

8 Emergencias y averías

8.1 Emergencias

ATENCIÓN

En caso de incendio, los materiales de construcción utilizados pueden desarrollar sustancias toxicológicamente cuestionables.

Para evitar inhalar las sustancias contaminantes que puedan liberarse, solo se debe acceder a las estancias con mascarillas respiratorias.

La protección personal prevalece sobre la protección de la propiedad.

8.2 Ayuda en caso de avería

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido a la ejecución incorrecta de medidas.

Las medidas incorrectas o mal ejecutadas pueden poner la instalación potencialmente en peligro. Existe riesgo de lesiones o, incluso, descarga eléctrica.

- Únicamente encargue los trabajos en equipos eléctricos del armario de distribución (por ejemplo, tareas de comprobación, sustitución de fusibles) a personal especializado.
- Únicamente encargue el diagnóstico, la localización de averías y la nueva puesta en marcha a personas autorizadas.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.

INDICACIÓN

Para obtener más información sobre «Averías generales» del equipo AT4F ATEX, consulte las instrucciones de uso de AL-KO THERM «Regulación ART TECH LEVEL II».

8.3 Persona de contacto en caso de averías

Para cualquier pregunta relacionada con nuestros productos, póngase en contacto con el constructor de su instalación de ventilación, una de nuestras sucursales o directamente:

AL-KO THERM GMBH	Teléfono:	(+49) 82 25 / 39 - 0
Hauptstraße 248-250	Fax:	(+49) 82 25 / 39 - 2113
D-89343 Jettingen-Scheppach	Correo electrónico:	klima.technik@al-ko.com
Alemania	Página web:	www.al-ko.com
servicio de atención al cliente	Teléfono:	(+49) 82 25 / 39 - 2574
	Correo electrónico:	service.center@al-ko.com

9 Parada

Para lograr una puesta fuera de servicio o un desmontaje seguros, debe garantizarse la liberación de la zona ATEX en las instalaciones del cliente.

9.1 Puesta fuera de servicio

Antes de empezar a trabajar, desconectar la corriente (desconectar de todos los polos) y asegurar contra reconexiones.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas a presión.

- En el momento de la puesta fuera de servicio, no se debe olvidar que algunas partes de la instalación se encuentran bajo presión.
- Respete las reglas de seguridad.

ATENCIÓN

En invierno, existe un peligro general de congelación para todos los componentes. En caso necesario, adopte las medidas adecuadas, como el vaciado completo del medio líquido. En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación, el intercambiador de calor debe vaciarse y soplarse con aire comprimido o llenarse con un anticongelante convencional con protección anticorrosiva debido al riesgo de congelación y corrosión.

- Si la instalación se pone fuera de servicio durante un periodo más largo, se deben observar las indicaciones de los componentes individuales.
- Adicionalmente, observe la información del fabricante de los componentes (solicítela en caso necesario).
- Antes de volver a poner en servicio la instalación, observe el capítulo «6 Puesta en marcha» en la página 84 y el capítulo «7 Mantenimiento y puesta a punto» en la página 95.

9.2 Desmantelamiento

- El desmantelamiento debe realizarse de acuerdo con las normativas de trabajo y prevención de accidentes vigentes en ese momento.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por caídas desde escaleras, andamios o plataformas de trabajo.

- Utilice únicamente escaleras, peldaños, andamios y plataformas de trabajo adecuados y probados.
- Trabaje con cuidado.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de intoxicación al vaciar los medios.

El equipo AT4F ATEX puede contener medios peligrosos para la salud, como los líquidos refrigerantes.

- Solo podrá rellenar y almacenar los medios escurridos en recipientes autorizados.
- Trabaje con cuidado.
- Evite el contacto de los medios con la piel y los ojos, no ingiera los medios y respete las hojas de datos de seguridad.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Recoja los derrames inmediatamente.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones y de explosión al desmantelar los componentes eléctricos y térmicos.

- Únicamente encargue los trabajos de desmontaje a personal especializado y formado.
- Desconecte todos los polos de la instalación de la red eléctrica central antes de empezar a trabajar.
- Realice todos los trabajos en caso de liberación de la zona ATEX.
- Utilice herramientas adecuada.
- En el momento del desmantelamiento, no se debe olvidar que algunas partes de la instalación se encuentran bajo presión.
- Fije las ruedas de rodadura de los ventiladores.
- Trabaje con cuidado.
- A la hora de transportar las piezas de la instalación, utilice únicamente medios de transporte adecuados.
- Utilice el equipo de protección individual en todos los trabajos en la instalación.
- Recoja los derrames inmediatamente.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para la salud al desmantelar los insertos de los filtros.

- Utilice el equipo de protección individual a la hora de desmantelar el filtro (mascarilla de protección anti polvo).
- Utilice más equipos de protección en función del trabajo.
- Evite el contacto con el polvo.

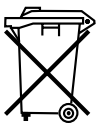
9.3 Eliminación

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de intoxicación al eliminar los medios.

El equipo puede contener medios peligrosos para la salud, como líquidos refrigerantes.

- Trabaje con cuidado.
- Evite el contacto de los medios con la piel y los ojos, no ingiera los medios y respete las hojas de datos de seguridad.
- Utilice el equipo de protección individual.
- Para eliminar los medios, proceda siguiendo las normativas de reciclaje y de medioambiente pertinentes de su país vigentes en el momento de su ejecución.
- Solo podrá rellenar y almacenar los medios escurridos en recipientes autorizados.



No elimine los equipos, pilas o baterías usados con los residuos domésticos.
Para eliminar el equipo, los medios de producción y los accesorios, proceda siguiendo las normativas de reciclaje y de medioambiente pertinentes de su país vigentes en el momento de su ejecución.

10 Piezas de repuesto

Si se instalan/montan piezas de repuesto de terceros o se realizan modificaciones sin consultar al fabricante, deberá realizarse una nueva valoración de conformidad.

La declaración de conformidad ATEX se ha emitido exclusivamente en función del volumen de suministro de AL-KO THERM. En este contexto, la declaración de conformidad ATEX emitida por AL-KO THERM pierde su validez debido a las modificaciones.

En función del ámbito de aplicación/versión ATEX, deberá realizarse una nueva valoración de conformidad por parte de una persona capacitada o un organismo notificado, o deberá emitirse un nuevo certificado ATEX (organismo notificado).

La realización de la valoración debe documentarse de acuerdo con la directiva ATEX y la directiva de máquinas.

El cliente debe emitir una nueva declaración de conformidad ATEX.

Con una modificación del equipo RLT no acordada con nosotros, la declaración de conformidad o incorporación perderá su validez.

Además, la garantía queda anulada.

ATENCIÓN

Utilice únicamente consumibles y piezas de repuesto originales. Esta es la única manera de garantizar un funcionamiento seguro.

Todas las piezas de repuesto deben corresponderse con la identificación ATEX.

En caso contrario, la garantía y la declaración de conformidad ATEX perderán su validez.

La lista de piezas de repuesto se encuentra en la documentación del equipo ATEX.

ATENCIÓN

Tenga en cuenta que AL-KO THERM ha emitido la declaración de conformidad ATEX de acuerdo con nuestro volumen de suministro. Si se realizan cambios en el equipo RLT, la declaración de conformidad ATEX perderá su validez. Por lo tanto, el cliente deberá emitir una nueva declaración de conformidad ATEX.

INDICACIÓN

La lista de piezas de repuesto vigente se encuentra en la documentación del equipo ATEX. Se elabora en función del pedido.

AL-KO THERM GMBH	Teléfono:	(+49) 82 25 / 39 - 0
Hauptstraße 248-250	Fax:	(+49) 82 25 / 39 - 2113
D-89343 Jettingen-Scheppach	Correo electrónico:	klima.technik@al-ko.com
Alemania	Página web:	www.al-ko.com
servicio de atención al cliente	Teléfono:	(+49) 82 25 / 39 - 2574
	Correo electrónico:	service.center@al-ko.com

11 Certificados

La siguiente declaración de incorporación de la CE y la declaración de conformidad de la UE se emiten en función del pedido según su validez.

Las identificación ATEX aquí presentadas son un mero ejemplo. Los documentos siempre reciben la correspondiente identificación ATEX válido en relación con el pedido. Se indica tanto el número de encargo como la posición del equipo, de modo que el documento emitido pueda asignarse al equipo correspondiente.

11.1 Declaración de incorporación de la CE conforme a 2006/42/CE

EG- EINBAUERKLÄRUNG

EC DECLARATION OF INCORPORATION
DÉCLARATION DE MONTAGE CE

AL-KO QUALITY FOR LIFE

Hersteller / *Manufacturer / Fabricant:* **AL-KO THERM GMBH I Hauptstraße 248-250 I 89343 Jettingen-Scheppach I Germany**

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Teil 1, Abschnitt B
As defined in EC Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II, Part 1, Section B
Au sens de la directive Machines CE 2006/42/CE, annexe II, partie 1, section B

Unvollständige Maschine / *Partly completed machinery / Machine incomplète:* RLT/Space air technical devices / Air d'espace les appareils echniques
Serie / *Series / Série:* AT4F Ex
Auftrags-Nr. / *Order no. / N° de commande:* xxxxxxx **Position**/ *position/ la position:* xx

Hiermit erklären wir, dass die oben genannte unvollständige Maschine den folgenden EG/EU- Richtlinien entspricht:
We hereby declare that the above-mentioned partly completed machinery conforms to all relevant provisions of the following EC/EU directives:
Nous déclarons par la présente que le Machine incomplète susnommé répond à toutes les dispositions pertinentes de la directive CE/UE suivante:

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG / *Machinery Directive 2006/42/EC / Directive Machines CE 2006/42/CE.*
Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU / *Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU / Compatibilité électromagnétique 2014/30/UE:*
Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU / *Pressure Equipment Directive 2014/68/EU / Directive sur les appareils sous pression 2014/68/UE:*

Angewandte harmonisierte Normen / *Applied harmonized standards / Normes harmonisées appliquées:*

- DIN ENISO 12100-1/-2,	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung *Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction* *Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation et réduction du risque*
- DIN EN 60204-1,	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen *Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements* *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1 : exigences générales*
- DIN EN 349,	Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen *Safety of machinery - Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body* *Sécurité des machines – Distances minimales pour prévention des contusions de parties du corps humain*
- DIN EN ISO 13857,	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen *Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs* *Sécurité des machines – Distances de sécurité empêchant l'entrée dans les zones dangereuses des membres supérieurs et inférieurs*
- DIN EN 61000-6-1,	Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe *Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments* *Résistance au brouillage pour le domaine d'habitation, les locaux commerciaux et professionnels ainsi que les petites exploitations*
- DIN EN 61000-6-2,	Störfestigkeit für Industriebereiche *Immunity standard for industrial environments* *Résistance au brouillage pour les zones industrielles*
- DIN EN 61000-6-3,	Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe *Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments* *Émission au brouillage pour le domaine d'habitation, les locaux commerciaux et professionnels ainsi que les petites exploitations*
- DIN EN 61000-6-4,	Störaussendung für Industriebereiche *Emission standard for industrial environments* *Émission d'interférences pour les zones industrielles*
- DIN EN 378-2,	Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation *Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation* *Installations frigorifiques et pompes à chaleur – Exigences techniques de sécurité et pertinentes écologiquement – Partie 2 : construction, fabrication, contrôle, marquage et documentation*

Zusätzlich angewendete Normen / *Additional applied standards / Normes appliquées supplémentaires :*

- DIN EN 1886,	Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren *Ventilation for buildings - Air handling units - Mechanical performance* *Ventilation des bâtiments – Appareils centraux techniques à air conditionné – Propriétés mécaniques et procédés de mesure*
- DIN EN13053,	Lüftung von Gebäuden; Zentrale raumlufttechnische Geräte – Leistungskenndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten *Ventilation for buildings - Air handling units - Rating and performance for units, components and sections* *Ventilation des bâtiments ; appareils centraux techniques à air conditionné – Données caractéristiques de puissance pour les appareils, les composants et les unités de montage*
- VDMA 24167,	Ventilatoren – Sicherheitsanforderungen *Fans - Safety requirements* *Ventilateurs – Exigences de sécurité*
- VDI 6022,	Hygieneanforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und -Geräte *Hygiene requirements for ventilation and air-conditioning systems and units* *Exigences hygiéniques applicables aux installations et appareils techniques à air conditionné*

Die Inbetriebnahme unseres Produktes bleibt so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Ausführung der Anlage/ Maschine, in welcher der Einbau erfolgen soll oder von dem es ein Teil sein wird, mit den entsprechenden Rechtsvorschriften übereinstimmt.
Our product is not cleared for commissioning and use until it has been determined that the product is going to be integrated into a facility/machine and/or is used as part of an assembly, which agree with all applicable laws and regulations.
La mise en service de ce produit est interdite tant qu'il n'a pas été constaté, que le modèle de l'installation/ la machine, dans lequel il doit être incorporé, ou dont il deviendra une partie, est conforme aux dispositions légales correspondantes.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:
Authorized representative in charge of the technical document compilation:
Personne autorisée à constituer le dossier technique
Anschrift siehe Hersteller / *see manufacturer's address above / Adresse, voir fabricant*

Jettingen-Scheppach, 22.11.2021

Leiter der Abteilung Entwicklung
Head of Development Department
Chef du département de développement

Dr. Christian Stehle
Geschäftsführer / *Managing Director / Directeur général*

11.2 Declaración de conformidad de la UE conforme a 2014/34/UE con identificación ATEX para gas

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

EU DECLARATION OF CONFORMITY
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ UE

QUALITY FOR LIFE

Hersteller / *Manufacturer* / *Fabricant:* **AL-KO THERM GMBH I Hauptstraße 248-250 I 89343 Jettingen-Scheppach I Germany**

Im Sinne der EU- Richtlinie 2014/34/EU, Anhang X, Abschnitt B vom 26. Februar 2014
As defined in EU Directive 2014/34/EU, Annex X, Section B of February 26, 2014
Au sens de la directive UE 2014/34/UE, annexe X, section B du 26 Février 2014

Hiermit erklären wir, dass die Bauart und die Ausführung der
We hereby declare that the design and construction of the
Nous déclarons par la présente que la conception et la construction de l'installation

Gerät / *Device* / *Appareil :* **RLT** / Space air technical devices / Air d'espace les appareils echniques

Auftrags-Nr. / *Order no. / N° de commande :* **XXXXXXXX** **Position** */ position / la position:* **XX**

Serie / *Series* / *Série :* **AT4F Ex**

Fertigungsdatum / Production date / date de fabrication **: XXXX**

EX-Kennzeichnung / *EX marking* / *marquage EX :*

☐ **Zuluft** / *Supply air / air d'alimentation :* ☒ **Abluft** / *Exhaust air / Air d'échappement :*

CE Ex II 2G Ex h IIB T4 Gb – innen/inside/à l'intérieur
CE Ex II 3G Ex h IIB T4 Gb – außen/outside/à l'extérieur

X = besondere Bedingungen siehe Anlage / *special conditions as annexed* / conditions particulières voir annexe

folgenden geltenden Normen und Richtlinien entspricht.
complies with the following applicable standards and directives.
est conforme aux normes et directives applicables suivantes.

ATEX - Richtlinie 2014/34/EU / *ATEX Directive 2014/34/EU / Directive ATEX 2014/34/UE*

Angewandte harmonisierte Normen / *Applied harmonized standards / Normes harmonisées appliquées:*

- DIN EN 1127-1: 2011, Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz Teil 1: Grundlagen und Methodik
  Explosive atmospheres – Explosion prevention and protection - Part 1: Basic concepts and methodology
  Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1 : Notions fondamentales et méthodologie
- DIN EN ISO 80079-36: 2016, Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen
  Explosive atmospheres – Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Basic method and requirements
  Atmosphères explosives – Paties 36: Appareils non électriques destinés á être utilisés en atmosphéres explosives – Méthodologie et exigences
- DIN EN ISO 80079-37: 2016, Explosionsfähige Atmosphären – Teil 37: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Schutz durch konstruktive Sicherheit „c", Zündquellenüberwachung „b", Flüssigkeitskapselung „k"
  Explosive atmospheres – Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres - Non-electrical type of protection constructional safety "c", control of ignition sources "b", liquid immersion "k"
  Atmosphères explosives – Paties 37: Appareils non électriques destines à être utilisés en atmosphéres explosives – Mode de protection non électrique par sécurité de construction «c», par contrôle de la source d´inflammation «b», par immersion dans un liquide «k»
- DIN EN 60079-0: 2014, Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
  Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements
  Atmosphéres explosives – Paties 0: Matériel – Exigences générales

Zusätzlich angewendete nationale Normen und techn. Spezifikationen / *Additional applied national standards and technical specifications / Les normes nationales et spécifications techniques utilisées supplémentaires*

- TRGS 727: 2016/CENELEC, Report R 044-001 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
  Avoidance of ignition hazards as a result of electrostatic charges
  Évitement des risques d'inflammation dus aux charges électrostatiques

Das Konformitätsbewertungsverfahren gemäß EU-Richtlinie 2014/34/EU wurde unter Beteiligung der folgenden benannten Stelle durchgeführt:
The conformity assessment procedure according to EU Directive 2014/34/EU has been implemented with the participation of the following Notified Body:
La procédure d'évaluation de la conformité selon la directive UE 2014/34/UE a été réalisée avec la participation de l'organisme notifié suivant :

Bureau Veritas Consumer Product Services Germany GmbH
Businesspark A96, 86842 Türkheim, Germany
Identifikations-Nr.: 2004

Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.
Any modification of this device without confirmation shall automatically annul this declaration.
En cas de modification de la appareil non convenue avec nous, la présente déclaration perd sa validité.

Jettingen-Scheppach, 22.11.2021

Dr. Christian Stehle

Seite **1** von **2**

11.3 Declaración de conformidad de la UE conforme a 2014/34/UE con identificación ATEX para polvo

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

EU DECLARATION OF CONFORMITY
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ UE

QUALITY FOR LIFE

Hersteller / *Manufacturer* / *Fabricant:* **AL-KO THERM GMBH I Hauptstraße 248-250 I 89343 Jettingen-Scheppach I Germany**

Im Sinne der EU- Richtlinie 2014/34/EU, Anhang X, Abschnitt B vom 26. Februar 2014
As defined in EU Directive 2014/34/EU, Annex X, Section B of February 26, 2014
Au sens de la directive UE 2014/34/UE, annexe X, section B du 26 Février 2014

Hiermit erklären wir, dass die Bauart und die Ausführung der
We hereby declare that the design and construction of the
Nous déclarons par la présente que la conception et la construction de l'installation

Gerät / *Device* / *Appareil :* **RLT** / Space air technical devices / Air d'espace les appareils echniques

Auftrags-Nr. / *Order no.* / *N° de commande :* **XXXXXXXX** **Position** / *position* / *la position:* **XX**

Serie / *Series* / *Série :* **AT4F Ex**

Fertigungsdatum / Production date / date de fabrication : **XXXX**

EX-Kennzeichnung / *EX marking* / *marquage EX :*

☐ **Zuluft** / *Supply air* / *air d'alimentation :* ☒ **Abluft** / *Exhaust air* / *Air d'échappement :*

CE Ex II 3D Ex h IIIB T150°C Dc – innen/inside/à l'intérieur

Ohne Anforderungen – außen/outside/à l'extérieur

X = besondere Bedingungen siehe Anlage / *special conditions as annexed* / conditions particulières voir annexe

folgenden geltenden Normen und Richtlinien entspricht.
complies with the following applicable standards and directives.
est conforme aux normes et directives applicables suivantes.

ATEX - Richtlinie 2014/34/EU / *ATEX Directive 2014/34/EU* / *Directive ATEX 2014/34/UE*

Angewandte harmonisierte Normen / *Applied harmonized standards* / *Normes harmonisées appliquées:*

- DIN EN 1127-1: 2011, Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz Teil 1: Grundlagen und Methodik
  Explosive atmospheres – Explosion prevention and protection - Part 1: Basic concepts and methodology
  Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1 : Notions fondamentales et méthodologie
- DIN EN ISO 80079-36: 2016, Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen
  Explosive atmospheres – Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Basic method and requirements
  Atmosphères explosives – Paties 36: Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosives – Méthodologie et exigences
- DIN EN ISO 80079-37: 2016, Explosionsfähige Atmosphären – Teil 37: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Schutz durch konstruktive Sicherheit „c", Zündquellenüberwachung „b", Flüssigkeitskapselung „k"
  Explosive atmospheres – Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres - Non-electrical type of protection constructional safety "c", control of ignition sources "b", liquid immersion "k"
  Atmosphères explosives – Paties 37: Appareils non électriques destines à être utilisés en atmosphères explosives – Mode de protection non électrique par sécurité de construction «c», par contrôle de la source d'inflammation «b», par immersion dans un liquide «k»
- DIN EN 60079-0: 2014, Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
  Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements
  Atmosphères explosives – Paties 0: Matériel – Exigences générales

Zusätzlich angewendete nationale Normen und techn. Spezifikationen / *Additional applied national standards and technical specifications* / *Les normes nationales et spécifications techniques utilisées supplémentaires*

- TRGS 727: 2016/CENELEC, Report R 044-001 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
  Avoidance of ignition hazards as a result of electrostatic charges
  Évitement des risques d'inflammation dus aux charges électrostatiques

Das Konformitätsbewertungsverfahren gemäß EU-Richtlinie 2014/34/EU wurde unter Beteiligung der folgenden benannten Stelle durchgeführt:
The conformity assessment procedure according to EU Directive 2014/34/EU has been implemented with the participation of the following Notified Body:
La procédure d'évaluation de la conformité selon la directive UE 2014/34/UE a été réalisée avec la participation de l'organisme notifié suivant :

Bureau Veritas Consumer Product Services Germany GmbH
Businesspark A96, 86842 Türkheim, Germany
Identifikations-Nr.: 2004

Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.
Any modification of this device without confirmation shall automatically annul this declaration.
En cas de modification de la appareil non convenue avec nous, la présente déclaration perd sa validité.

Jettingen-Scheppach, 22.11.2021

Dr. Christian Stehle

Seite 1 von 2

Notas

© Copyright 2021
AL-KO THERM GMBH I Jettingen-Scheppach I Germany
Todos los derechos corresponden a AL-KO THERM GMBH, incluso en caso de solicitudes de derechos de marca. Esta documentación, o cualquier extracto de la misma, no se podrá reproducir ni ceder a terceros sin la autorización expresa de AL-KO THERM GMBH. Reservado el derecho a modificaciones técnicas si no influyen en el funcionamiento.

3468162/diciembre de 2021

AL-KO THERM GMBH I Head Quarter I Hauptstraße 248 - 250 I D-89343 Jettingen-Scheppach I Germany
Teléfono +49 8225 39-0 I Fax +49 8225 39-2113 I klima.technik@al-ko.com I **www.al-ko.com**