



Ventiladores Axiales TGT, THGT

Axial TGT, THGT fans

Axial TGT ATEX, fans

Ventilateurs axiaux industriels ATEX

Осевые вентиляторы TGT и THGT.

Взрывозащищенные осевые вентиляторы TGT ATEX.



Manual de instrucciones y mantenimiento

Ventiladores axiales TGT, THGT

Ventiladores axiales TGT Atex



Este manual es válido para ventiladores axiales utilizados en procesos industriales, así como para ventiladores centrífugos utilizados en



áreas ATEX.



Una atmósfera potencialmente explosiva (ATEX) constituye un grave riesgo para la vida, la salud y la seguridad, por lo que todas las personas involucradas deberán atenerse estrictamente a la prevención de riesgos. En Europa la Directiva ATEX 1994/9/EC se aplica a los productos, y la Directiva 1999/92/EC se aplica a la protección del trabajador.

El presente documento contiene información importante y debe leerse detenidamente por las personas pertinentes antes de cualquier manipulación, transporte, inspección o acción realizados en este producto. Al preparar las instrucciones y la información se ha trabajado con especial cuidado. No obstante, es responsabilidad del instalador garantizar que el sistema cumple con las regulaciones nacionales e internacionales pertinentes, en especial las relativas a la seguridad. Este documento hace referencia a ventiladores axiales con transmisión directa. El manual del fabricante del motor correspondiente, si fuera aplicable, suministrado junto con el producto contiene más información al respecto.

El fabricante, Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U., no asume responsabilidad alguna por daños, accidentes o cualquier molestia ocasionada por el incumplimiento de las instrucciones incluidas en este manual. Los ventiladores a los que se hace referencia en el presente manual han sido fabricados siguiendo un riguroso control de calidad y la norma internacional ISO 9001.

Índice:

1. General
 - 1.1 Advertencias
 - 1.2 Instrucciones de seguridad
 - 1.3 Transporte
 - 1.4 Almacenamiento
2. Instalación
3. Arranque
4. Motores eléctricos
5. Funcionamiento
6. Mantenimiento
7. Localización de fallos
8. Reparaciones
9. Buenas prácticas, disposición de instalación correcta/ incorrecta
10. Eliminación
11. Anexos

1 General

1.1 Advertencias

Este manual proporciona información e instrucciones para la instalación, el uso y el correcto mantenimiento de los ventiladores indicados. Para consultar las características específicas de cada modelo, véase el catálogo de productos correspondiente. Las instrucciones y recomendaciones incluidas en el presente manual son generales para los diferentes modelos de ventiladores de la gama de productos de Soler & Palau. El comprador, instalador o usuario es responsable de garantizar que el ventilador se instala, maneja y mantiene por personal cualificado conforme a todas las precauciones de seguridad aplicables y según lo exigido por la legislación, las regulaciones y las normas del país correspondiente.

En los catálogos de productos respectivos y en el programa de selección pueden encontrarse más instrucciones para el uso correcto.



La siguiente aplicación específica exige un mayor nivel de seguridad:-

Ventiladores ATEX diseñados conforme a la Directiva del Parlamento Europeo 94 /9 / CE y limitados al uso en:-

- la aplicación específica correspondiente
- el grupo de equipos y la categoría aplicables
- el grupo de explosión para gases y vapores aplicable
- el tipo de gas o polvo aplicable
- la clase de temperatura aplicable

El usuario / empresa explotadora / órgano competente es responsable del análisis de riesgo ATEX. El equipo del ventilador está determinado por el riesgo ATEX. Consultar IEC EN 60079-14 Instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (a excepción de las minas), especialmente la sección 5.

La placa de característica del equipo del ventilador incluye la especificación ATEX aplicable, el número de serie del ventilador, el tipo de ventilador, los datos del motor, el año de fabricación y, donde proceda, información sobre la transmisión por correa, rodamientos y grasa, el marcado CE y cualquier documentación pertinente.

Están terminantemente prohibidos cualquier otro uso, aplicación o instalación que requieran una especificación superior del equipo del ventilador.

S&P no fabrica equipos de ventiladores para el grupo de equipos I: minas.

S&P no fabrica equipos de ventiladores para el grupo de equipos II: industria de superficie, categoría de equipos 1G o 1D o 2D (zona 0 o 20 o 21)

Todos los ventiladores están diseñados y fabricados conforme a la Directiva europea de máquinas 2006/42/CE. S&P pone a disposición accesorios de seguridad en caso de ser necesarios para una instalación específica.

Todos los ventiladores, incluyen:




Todos los ventiladores ATEX están diseñados para el uso en condiciones atmosféricas estándar según se definen en IEC 60079-0, y en condiciones de aire ambiente / aire entubado dentro del rango de -20 °C a +40 °C, siempre y cuando no se especifique algo diferente.

- 1.1.1 S&P fabrica varios equipos de ventilación con un motor de fabricación propia o bien de otros fabricantes. Se suministran las piezas de repuesto para los equipos de ventilación con un motor de fabricación propia o bien puesto que se trata de ventiladores de grandes dimensiones que permiten la sustitución de piezas. Las piezas de repuesto típicas son:- Para ventiladores con transmisión directa:- **Motor completo.**
Tipos de ventiladores típicos ATEX con transmisión directa S&P:-
Axiales: - TGT, THGT, TGT ATEX.
Utilizar para todos los ventiladores únicamente las piezas de repuesto suministradas por S&P.
- 1.1.2 Cualquier trabajo, incluidos el transporte, la instalación, la inspección, el mantenimiento, la sustitución de piezas de servicio, reparar y la eliminación del producto al concluir su vida útil, debe llevarse a cabo por personal competente y supervisado por un director competente.



Para los productos ATEX puede encontrarse más información en:-
IEC EN 60079 – 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas.
IEC EN 60079 – 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas.
IEC EN 60079 – 19: Servicios de reparación, reacondicionamiento y recuperación.

- 1.1.3 La declaración de conformidad CE se adjunta al ventilador como documento por separado.
- 1.1.4 Este manual de instrucciones de manejo y mantenimiento está sujeto a modificaciones como consecuencia del desarrollo técnico del ventilador descrito. Las imágenes y dibujos pueden ser representaciones simplificadas. Debido a mejoras y modificaciones, el ventilador utilizado puede diferir de las representaciones. Nos reservamos el derecho a modificar el producto sin previo aviso.
- 1.1.5  **En los ventiladores ATEX no deben realizarse modificaciones ni reparaciones, conforme a la directiva 94/9/CE ATEX, sin el acuerdo previo con el fabricante, en especial, en lo referente a la distancia entre los componentes giratorios/ la hélice y las partes fijas/ carcasa.**

Para ventiladores THGT, no se pueden hacer modificación o reparación, sin acuerdo previo con el fabricante, especialmente en lo referido a alterar las distancias entre elementos giratorios / hélices y partes fijas / camisa.

1.2 Instrucciones de seguridad

- 1.2.1 La seguridad in situ es responsabilidad del personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas ATEX peligrosas. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo.



La instalación de un equipo de ventilador ATEX requiere un cuidado adicional para garantizar el funcionamiento seguro.

S&P pone a disposición accesorios de seguridad en caso de ser necesarios para una instalación específica. Pueden ser necesarios ropa y equipos de protección de seguridad, protección auditiva y herramientas de seguridad.

- 1.2.2 Selección segura:

Equipo del ventilador seleccionado basándose en la evaluación de riesgos efectuada por usuarios, fecha, y para ATEX empresa explotadora/ persona competente, cuyas exigencias debe cumplir o exceder el equipo del ventilador.

Deben tenerse en cuenta el suministro eléctrico, la disponibilidad de aire y cualquier dato relevante para los usuarios, por ejemplo, si se requiere un control de velocidad.




En la norma IEC EN 60079-10-1 puede encontrarse información sobre los índices de ventilación para zonas ATEX.

Todos los datos del ventilador correspondientes a la temperatura del aire ambiente / aire entubado dentro del rango de -20 °C a +40°C, siempre y cuando no se indique algo diferente, y para ATEX consultar la norma IEC EN 60079.

1.2.3 Ventilación segura:

Garantizar una ventilación adecuada para el ventilador y el motor externo. No superar la temperatura de trabajo del equipo del ventilador, generalmente dentro del rango de -20 °C a +40 °C, siempre y cuando no se indique algo diferente.

1.2.4 Funcionamiento seguro:

Comprobar que estén montados los dispositivos pertinentes de protección térmica del ventilador / motor y que funcionen correctamente,  en especial para productos con motor ATEX Ex e y para todos los productos con motor ATEX Ex d con velocidad controlada por convertidor de frecuencia (VSD).

Advertencia: Para evitar un aumento de temperatura del producto con motor ATEX Ex e que exceda el límite máximo, los dispositivos de protección deben activarse:

A) Si se alcanza la temperatura máxima.

B) En un periodo de tiempo especificado (tE) si se produce un cortocircuito o si la corriente de cortocircuito alcanza el índice de corriente nominal (IA/IN). Estos datos se encuentran en las etiquetas del motor Ex e.

Consultar IEC EN 60079 -7, IEC EN 60079 – 14.

Los ventiladores y motores de emergencia son aptos para funcionar en uso continuo (S1), y únicamente en condiciones de emergencia por incendio, donde el ventilador debe soportar un trabajo a una temperatura y tiempo específicos antes de su destrucción, por tanto, en estos casos no se debe instalar ninguna protección que pueda detener el motor. La alimentación eléctrica del motor debe diseñarse para adaptarse a cualquier tipo de protección, donde sea aplicable, para modos de funcionamiento continuo (S1) y, a la vez, ésta debe deshabilitarse o puentearse en caso de funcionamiento en modo emergencia. Los cables utilizados para la alimentación del ventilador deben ser aptos para soportar la temperatura y tiempo máximos cuando pasan por zonas de incendio. Deberán cumplir con la normativa IEC 60332.

La alimentación debe ser a través de una fuente protegida capaz de mantener los ventiladores en funcionamiento bajo condiciones de emergencia en caso de incendio. Es decir, alimentación directa.

Los ventiladores de emergencia, pueden ser de doble uso, o dedicados exclusivamente para casos de emergencia. Si el ventilador no ha funcionado durante un período largo de tiempo, éste debe encenderse siguiendo las normativas locales o, como mínimo 15 minutos al mes para asegurar un funcionamiento seguro.

1.2.5 Instalación segura:

Evitar el riesgo de que objetos ajenos o residuos se introduzcan dentro o caigan en el interior de la hélice del ventilador.

Permitir un acceso seguro al ventilador para llevar a cabo la inspección, el mantenimiento, la limpieza/las operaciones de verificación, especialmente en caso de peligros por polvo, típicamente:

Para ventiladores pequeños, un sistema de elevación adecuada debe ser proporcionado. Éste debe ser mayor al ventilador más grande, o al menos 1 metro mayor para permitir los movimientos necesarios en caso de reparación.

Para ventiladores grandes, un sistema de elevación adecuada para reparación in-situ, debe ser mayor que la hélice o motor de mayor dimensión, o al menos 1 metro mayor. Proveer un sistema de elevación fijado a la viga por encima de la ubicación del ventilador capaz de sujetar y levantar el equipo debe considerarse como recomendable.

Verificar que todas las protecciones de seguridad están montadas y previenen de lesiones.

Garantizar el transporte seguro de sustancias peligrosas sin fugas a zonas no peligrosas, en especial a través de conexiones de conductos donde pueda ser necesario un sellado adecuado.

Los ventiladores axiales deben instalarse libres, es decir, sin ningún tipo de elemento que pueda obstruir el paso del aire ya sea aguas arriba o abajo. Si se instalan conectores flexibles para reducir la transmisión de vibraciones, estos deberán ser rectos y no invadir el paso de aire.

Se han identificado otros riesgos que exigen la consideración del instalador, especialmente para aplicaciones ATEX, incluyendo:-



Las aplicaciones ATEX incluyen:-

Iluminación: ¿riesgo directo o indirecto debido a picos de tensión o altas temperaturas?

Ondas electromagnéticas y radiofrecuencia (RF): ¿riesgo debido a la proximidad de RF, láser, equipo de radiación?

Radiación ionizante: ¿riesgo debido a rayos X, dispositivos radioactivos?

Ultrasonidos: ¿riesgo debido a energía electroacústica?

Compresión adiabática y ondas de choque: ¿riesgo debido a altas temperaturas?

Reacción exotérmica: ¿riesgo debido a la mezcla de materiales que pasan a través del equipo del ventilador o en sus inmediaciones directas?

Si prevalecen estos u otros riesgos, deberán tomarse las medidas adecuadas. Consultar EN 60079-14.

1.2.6 Puesta en servicio segura:

Instalar para asegurar la puesta en marcha del ventilador, la cual incluye la determinación de polvo en el aire instalado y la presión del sistema.



El instalador es responsable de realizar una inspección inicial del sistema ATEX del lugar de trabajo antes de que se inicie el trabajo. Consultar IEC EN 60079 – 14.

1.2.7 Mantenimiento seguro

The user is responsible for effective housekeeping, maintenance, replacement of parts, cleaning, especially where dust may form inside the fan.

El usuario es responsable de llevar a cabo unas operaciones de verificación, un mantenimiento, una limpieza, etc. de forma efectiva, especialmente en aquellas partes en las que pueda generarse polvo dentro del ventilador.



Para obtener más información sobre ATEX lo podéis encontrar en IEC EN 60079 – 17, IEC EN 60079 – 19.

No retirar las rejillas de protección de seguridad ni abrir las puertas de acceso cuando el ventilador esté en funcionamiento o si hubiera sustancias peligrosas presentes. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo o de acceder al mismo.



Todas las herramientas que vayan a ser utilizadas en una zona de peligro ATEX deben ser aptas y emplearse correctamente para garantizar un funcionamiento seguro, en especial evitando chispas, llamas o altas temperaturas. Puede encontrarse más información en EN 1127-1, EN 60079-14, EN 60079-17.

Todo trabajo efectuado en equipos de ventiladores ATEX por personas ajenas al fabricante o no autorizadas por él anulará las disposiciones de la garantía.

Consultar las instrucciones de manejo y mantenimiento específicas del motor suministradas con el equipo del ventilador para obtener más información.

1.2.8 Documentación segura:



Para zonas ATEX, el instalador / usuario es responsable de elaborar un informe de comprobación para mostrar la conformidad del equipamiento eléctrico y las instalaciones. Este manual de instrucciones de manejo y mantenimiento está a disposición del usuario. Consultar IEC EN 60079 – 14.

1.2.9 Soporte: Si existiera cualquier problema con el equipo del ventilador, ponerse en contacto con el distribuidor local de S&P. S&P se reserva el derecho a realizar modificaciones sin previo aviso.

1.2.10 Para zonas ATEX pueden encontrarse más fuentes de información en las normas internacionales y europeas, generalmente:



EN 1127-1: Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión
EN 13463: Equipos no eléctricos destinados a atmósferas potencialmente explosivas
EN ISO 13857: Seguridad de las máquinas
IEC EN 14986: Diseño de ventiladores para trabajar en atmósferas potencialmente explosivas
IEC EN 60079-0: Equipo - Requisitos generales
IEC EN 60079-10-1: Clasificación de emplazamientos - Atmósferas explosivas gaseosas
IEC EN 60079-10-2: Clasificación de emplazamientos - Atmósferas explosivas de polvo
IEC EN 60079-14: Instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (a excepción de las minas)
IEC EN 60079-17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas
IEC EN 60079 – 19: Reparación, revisión y reconstrucción de material

1.2.11 Se ha identificado los siguientes riesgos que deberán tenerse en cuenta:

- Instalación: la instalación o el funcionamiento incorrectos constituyen un riesgo para la seguridad.
- Velocidad de rotación: indicada en la placa de características del ventilador y en el motor. No superar nunca esta velocidad.
- Rotación de la hélice: indicada en el ventilador mediante flechas de dirección. No girar la hélice en sentido contrario.
- Temperatura de trabajo: indicada en la placa de características del ventilador y en el motor. No superar nunca este rango. Refer IEC 60034-1.
- Dispositivos de protección: Siempre deben estar operativos y no desconectarse nunca para ciclo de trabajo S1. Refer IEC 60034-1.

Sin embargo, los ventiladores y motores de emergencia son aptos para funcionar en uso continuo (S1), y únicamente en condiciones de emergencia por incendio, donde el ventilador debe soportar un trabajo a una temperatura y tiempo específicos antes de su destrucción, por tanto, en estos casos no se debe instalar ninguna protección que pueda detener el motor. La alimentación eléctrica del motor debe diseñarse para adaptarse a cualquier tipo de protección, donde sea aplicable, para modos de funcionamiento continuo (S1) y, a la vez, ésta debe deshabilitarse o puentearse en caso de funcionamiento en modo emergencia. Los cables utilizados para la alimentación del ventilador deben ser aptos para soportar la temperatura y tiempo máximos cuando pasan por zonas de incendio. Deberán cumplir con la normativa IEC 60332.

La alimentación debe ser a través de una fuente protegida capaz de mantener los ventiladores en funcionamiento bajo condiciones de emergencia en caso de incendio. Es decir, alimentación directa.

Los ventiladores de emergencia, pueden ser de doble uso, o dedicados exclusivamente para casos de emergencia. Si el ventilador no ha funcionado durante un período largo de tiempo, éste debe encenderse siguiendo las normativas locales o, como mínimo 15 minutos al mes para asegurar un funcionamiento seguro.

Riesgo eléctrico: los datos de la placa característica no deben excederse, disponer de una conexión a tierra efectiva e inspeccionar regularmente las conexiones cada 6 meses.

Cuerpos extraños: asegurar que no sea posible la llegada de elementos sólidos externos al sistema de ventilación o el desprendimiento interior de ninguna parte sólida.

1.3. Transporte, elevación

- 1.3.1 El transporte y la elevación deben llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas peligrosas.

Al transportar el equipo se recomienda lo siguiente:

El equipo del ventilador y el embalaje están protegidos contra atmósferas adversas, especialmente agua, arena, polvo, vibraciones y una temperatura excesiva.

El ventilador debe protegerse frente a impactos y el riesgo de sufrir daños.

- 1.3.2 Al elevar el equipo del ventilador se recomienda lo siguiente:

Utilizar todos los puntos de elevación identificados del ventilador para soportar el peso y garantizar el transporte seguro por medio de cabestrantes, eslingas, barras extensoras según resulte conveniente y sin provocar daño alguno. El ángulo máximo de cualquier eslinga de soporte no debe superar los 120°. No elevar el equipo del ventilador utilizando el perno de elevación del motor, ya que éste está destinado a la elevación del motor únicamente durante el mantenimiento y no durante el montaje del ventilador.

Todas las eslingas u horquillas de elevación debajo del equipo del ventilador son seguras y están situadas de tal forma que evitan la inclinación, el deslizamiento o los daños en el equipo del ventilador.

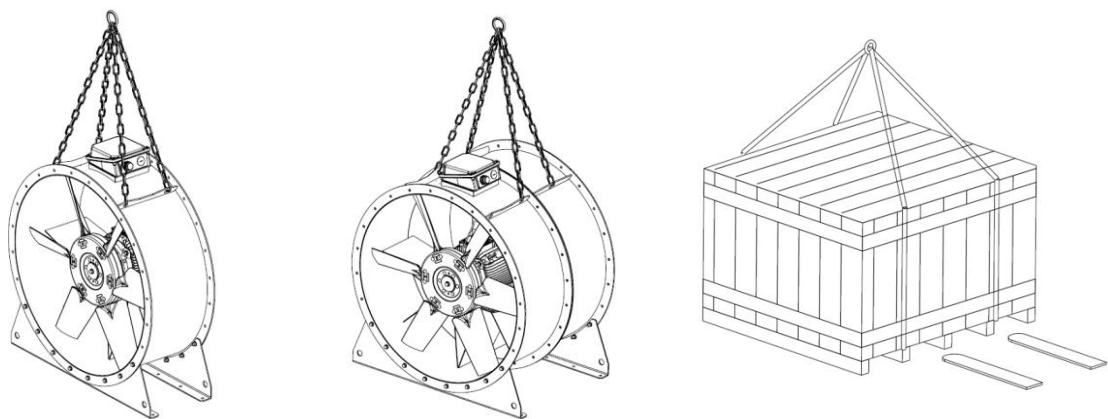
Todos los equipos de elevación deben ser seguros y disponer de la capacidad adecuada para el peso y el tamaño más la distancia de elevación. Extremar la precaución para garantizar que el conjunto del ventilador no se distorsiona ni inclina al variar la distribución del peso, especialmente en los ventiladores de tipo centrífugo de grandes dimensiones.

Cualquier elemento de elevación y carga que se utilice deberá ser seguro y adecuado para el peso y tamaño, además de la distancia a transportar.

- 1.3.3 Al descender o situar sobre una superficie con cuidado un equipo de ventilador, ya sea temporalmente, o durante la elevación, el posicionamiento, el almacenamiento o la colocación permanente, siempre debe disponerse de una superficie plana para evitar la distorsión de la carcasa del ventilador o del conjunto del ventilador.

- 1.3.4 Para obtener más información ver en: EN 818-6.

Diagramas de elevación típicos:



1.4. Almacenamiento

- 1.4.1 El almacenamiento debe llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas peligrosas.

Se recomienda instalar el equipo del ventilador directamente después de la entrega. No obstante, si esto no fuera posible, el almacenamiento deberá ser controlado.

Para un almacenamiento de 1 a 12 meses máximo, véase: **Anexo 1: Lista de control para almacenamiento prolongado.**



Esto se aplica especialmente a los productos de ventiladores ATEX y la lista de verificación debe ser completada.

Consultar también la información de las instrucciones de manejo y mantenimiento del motor en caso de haberse suministrado. El almacenamiento debe tener lugar en un entorno seguro, liso y controlado para evitar los daños, en especial por agua, arena, polvo, humedad, corrosión y temperatura. Se recomienda cerrar las conexiones de conductos (de entrada y salida) para evitar que penetre suciedad al equipo.

Los ventiladores de grandes dimensiones con hélices metálicas deben almacenarse de forma que:

-Las hélices deben girar un mínimo de 10 vueltas una vez al mes y dejarse en una posición angular diferente.

-El aislamiento del motor debe comprobarse cada 3 meses.

-Radiador anticondensación del motor conectado en caso de estar montado.

-El almacenamiento no debe ser superior a 1 año sin inspecciones por parte del proveedor / fabricante de posibles daños en el motor, rodamientos, grasa o correas.


-Realizar una inspección regular y cumplimentar la lista de control.

Estos datos también se pueden aplicar a un ventilador instalado, que no se pone en funcionamiento durante un periodo largo.

Antes de arrancar el equipo, comprobar todos los componentes móviles para garantizar su movimiento libre, y consultar la lista de control previo del arranque.

2. Instalación

2.1 La instalación debe llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas peligrosas. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo.

2.2  **Para ATEX, la zona de trabajo debe ser segura, al igual que todas las herramientas utilizadas en la zona que deberán registrarse después de la instalación. Todas las conexiones de cable y prensaestopas deben cumplir los requisitos de la zona / área. Consultar la información relevante al respecto, especialmente IEC EN 60079-14.**

2.3 Antes de iniciar cualquier trabajo de instalación, comprobar que el equipo del ventilador es adecuado para la aplicación. La ubicación para la instalación debe ser firme, nivelada, llana y apta para el montaje del conjunto del ventilador. Se recomienda utilizar soportes antivibratorios y conexiones elásticas para reducir los ruidos y la transmisión de vibraciones a la estructura.

2.4 Ubicar el ventilador en su posición y ensamblar los accesorios suministrados sobre soportes pertinentes, soportes antivibratorios, rejillas de protección de seguridad y una base nivelada y firme para evitar cualquier distorsión y desalineación y con la dirección de aire correcta según se indica en la placa de características. A continuación, nivelar el ventilador sobre los soportes antivibratorios utilizados. Nota: los ventiladores de alta presión pueden requerir el ajuste posterior de los soportes antivibratorios debido a la presión de reacción del ventilador.

Nota: comprobar que los pernos se han apretado conforme al proveedor elegido por el instalador, o consultar la información general en **Anexo 2: Pares de apriete típicos de los pernos.**

2.5 Una vez instalado correctamente, ensamblar las conexiones de conductos del ventilador con acoplamientos elásticos y elementos de seguridad.

2.6 Una vez instalado correctamente, realizar las conexiones eléctricas del ventilador, las conexiones a tierra y las conexiones de sensores. Para las conexiones del instalador deberán utilizarse exclusivamente los bornes del motor específico o del ventilador.

Muchos ventiladores S&P se suministran con un prensaestopas para conexiones de cables eléctricos que facilitan la instalación.

No obstante, si el instalador utiliza un cable que requiere un prensaestopas diferente, éste deberá ponerse a disposición por el instalador ya que S&P no ofrece uno alternativo.

El instalador es responsable de garantizar que el cable y el prensaestopas son aptos y seguros para la aplicación.



Esto es especialmente importante para ATEX y aplicaciones antideflagrantes.

2.7 Una vez instalado correctamente, comprobar que todos los conductos y conexiones eléctricas son correctos.

2.8 Ahora puede efectuarse la comprobación previa al arranque.





Consultar la lista de control previo al arranque para ATEX en: - Anexo 3: Lista de control previo al arranque.

Dibujos típicos del equipo del ventilador, consultar: - **Anexo 5: Conjuntos típicos de ventilador axial.**

3. Arranque

3.1 La inspección previa al arranque y el arranque deben llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, **en especial para zonas peligrosas ATEX.** El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo.


3.2  **Para ATEX, consultar la lista de control previo al arranque. Anexo 3: Lista de control previo al arranque.**

3.3  Para ATEX, comprobar que los datos de la placa de características del equipo del ventilador se corresponden con los requisitos de la ubicación, en especial el nivel de protección del equipo / zona, el grupo de equipos, la clase de temperatura del equipo, el índice IP y la temperatura ambiente.

3.4 Comprobar que los datos de la placa de características del equipo del ventilador se corresponden con el suministro eléctrico de la ubicación, en especial la tensión, frecuencia, fase, amperios y velocidad.

3.5 Comprobar que las conexiones a tierra, las terminaciones eléctricas y la tapa de la caja de bornes con las juntas, si hubiera, son correctas.

3.6 De conformidad con la Directiva de máquinas 89/392/CE, si el ventilador queda accesible para los operarios y supone un riesgo para la salud y la seguridad, deberá montarse una protección adecuada. En el catálogo de accesorios de S&P puede encontrarse información sobre los equipos de seguridad, incluyendo protecciones.

3.7  ATEX, comprobar la distancia de la hélice a la carcasa o a la entrada para garantizar que se respeta la distancia correcta "S" en 360° y registrar estos datos en la lista de control. En caso de no existir datos específicos, esta distancia debe corresponder al menos a un 1 % del diámetro de la hélice "D", no siendo nunca inferior a 2 mm ni superior a 20 mm en dirección radial o axial.

Advertencia para ATEX: Esta distancia de funcionamiento "S" entre la hélice "D" y el conducto / carcasa o cono de entrada es fundamental para el funcionamiento seguro del ventilador. Véase el Anexo 5: Distancia de funcionamiento típica para ventiladores centrífugos:-

3.8 Comprobar que todos los componentes giratorios disponen de un movimiento libre sin obstáculos.

3.9 Comprobar que no existen cuerpos extraños dentro del ventilador o que puedan caer al interior del ventilador.

3.10 Comprobar que la estructura está completa y que no presenta daños.

3.11 Comprobar que la instalación y la zona son seguras, conectar la alimentación eléctrica del ventilador y arrancar el motor. Comprobar que la dirección de la hélice y del flujo de aire es correcta. Comprobar que la corriente (amperios) no excede los datos de la placa de características del equipo del ventilador.

Ventiladores de camisa larga deben incorporar una puerta de inspección para verificar el giro de la hélice.

3.12 Después de dos horas de funcionamiento, comprobar que todas las fijaciones están apretadas y ajustarlas en caso necesario.

4. Motores eléctricos


4.1 Para ventiladores con motores no pertenecientes a S&P, las instrucciones de manejo y mantenimiento del motor se incluyen en el equipo del ventilador a modo de ayuda adicional para el instalador. Consultar dichas instrucciones para obtener más información sobre el motor. Las conexiones eléctricas se llevan a cabo conforme al esquema de conexiones de las instrucciones del motor y / o situado en el interior de la caja de bornes del motor.

4.3 Muchos ventiladores S&P se suministran con un prensaestopas para conexiones de cables eléctricos que facilita la instalación. No obstante, si el instalador utiliza un cable que requiere un prensa estopas diferente, éste deberá ponerse a disposición por el instalador ya que S&P no ofrece uno alternativo.

El instalador es responsable de garantizar que el cable y el prensaestopas son aptos y seguros para la aplicación conforme a las regulaciones del país.



Esto es especialmente importante para ATEX y aplicaciones antideflagrantes.

4.4 Comprobar que estén montados los dispositivos pertinentes de protección térmica del ventilador / motor y que funcionen correctamente  en especial para todos los productos ATEX con motor EX e, y todos los ATEX con motor EX d de velocidad controlada por convertidor de frecuencia (VSD).



Advertencia: Para evitar un aumento de temperatura de productos con motor ATEX Ex e que exceda el límite máximo, los dispositivos de protección deben activarse:

A) Si se alcanza la temperatura máxima.

B) En un periodo de tiempo especificado (tE) si se produce un cortocircuito o si la corriente de cortocircuito alcanza el índice de corriente nominal (IA / IN). Estos datos se encuentran en las etiquetas del motor Ex e.

Consultar: IEC EN 60079 -7, IEC EN 60079 – 14.

Los ventiladores y motores de emergencia son aptos para funcionar en uso continuo (S1), y únicamente en condiciones de emergencia por incendio, donde el ventilador debe soportar un trabajo a una temperatura y tiempo específicos antes de su destrucción, por tanto, en estos casos no se debe instalar ninguna protección que pueda detener el motor. La alimentación eléctrica del motor debe diseñarse para adaptarse a cualquier tipo de protección, donde sea aplicable, para modos de funcionamiento continuo (S1) y, a la vez, ésta debe

deshabilitarse o puentearse en caso de funcionamiento en modo emergencia. Los cables utilizados para la alimentación del ventilador deben ser aptos para soportar la temperatura y tiempo máximos cuando pasan por zonas de incendio. Deberán cumplir con la normativa IEC 60332.

La alimentación debe ser a través de una fuente protegida capaz de mantener los ventiladores en funcionamiento bajo condiciones de emergencia en caso de incendio. Es decir, alimentación directa.

Los ventiladores de emergencia, pueden ser de doble uso, o dedicados exclusivamente para casos de emergencia. Si el ventilador no ha funcionado durante un período largo de tiempo, éste debe encenderse siguiendo las normativas locales o, como mínimo 15 minutos al mes para asegurar un funcionamiento seguro.

- 4.5 La mayoría de los motores se suministran con grasas del tipo permanentes o selladas de tal forma que puedan curbir la vida del motor. Por tanto, no requieren lubricación periódica. No obstante, si el motor requiriera de lubricación periódica, los elementos para el engrase de lubricación serán visibles. En tal caso, seguir las instrucciones específicas del fabricante del motor. Avisa: No mezclar grasas diferentes.

- 4.6 Motores con control de velocidad mediante convertidor de frecuencia (VSD), no deben girar a una velocidad superior a la de marcada en placa de características, o girar a una velocidad inferior al 20% si el fabricante no hace ninguna referencia en la placa de características, ya que esto puede dañar el motor.



Los motores ATEX Ex y Ex nA no se pueden conectar a través del convertidor de frecuencia.

Los motores ATEX Ex d y Ex t pueden conectarse a través de un convertidor de frecuencia del tipo PWM, donde el motor incorpora una sonda PTC para controlar la temperatura interior del motor. No pueden funcionar a más de la velocidad marcada en la placa de característica del motor, o menos del 40% de ésta. El fabricante del convertidor de frecuencia deberá marcar el límite mínimo de la frecuencia de encendido/apagado según IEC EN 60079-14.

- 4.7 Los motores de las series THGT pueden ser de doble uso, continuo (S1) o emergencia en caso de incendio (S2), o únicamente para uso en caso de incendio para una temperatura y tiempo específicos donde, después de su uso, el ventilador debe ser reemplazado. Los fabricantes de los motores incorporados en las series THGT proporcionan directrices sobre la vida de los bobinados internos, y más información puede ser encontrada en el manual de instalación y funcionamiento del motor suministrado con el ventilador.

5. Instrucciones especiales / funcionamiento

- 5.1 En caso de no existir información específica, el instalador debe asumir que se producirán fugas de aire al interior o desde todos los ventiladores y conductos. Estas fugas pueden estar originadas por conexiones por brida, puertas de acceso, juntas, etc. La envergadura de la fuga puede aumentar con una mayor presión en el interior de la carcasa del ventilador o del conducto.

6. Mantenimiento

- 6.1 El mantenimiento debe llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas peligrosas. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo.

- 6.2 El equipo del ventilador debe limpiarse regularmente. La frecuencia de limpieza dependerá de la carga de servicio y de la aplicación, no siendo nunca inferior a una vez cada 6 meses. Los equipos de ventiladores para aplicaciones con polvo requieren una limpieza más frecuente para garantizar un funcionamiento seguro. La limpieza debe incluir todas las zonas en las que se puede acumular polvo en el equipo del ventilador.

- 6.3 La comprobación rutinaria del equipo del ventilador deberá basarse en las condiciones específicas de trabajo. Prestar especial atención a sonidos, vibraciones o temperaturas inusuales. Si se detectara cualquier problema, detener el equipo del ventilador de inmediato y realizar una inspección. Comprobar con regularidad la posible presencia de desgaste en las transmisiones por correa, poleas, rodamientos, motores y juntas flexibles.

La detección de vibraciones o el análisis regular de los niveles de vibración proporcionan una advertencia temprana de un posible desgaste, desequilibrio o avería. Realizar lecturas en los rodamientos, a 90° de la línea central del eje, sobre una superficie segura, lisa y limpia. Si no es posible acceder al motor (motor en corriente de aire), debe identificarse una ubicación externa apta para fines comparativos.

El principio básico de la supervisión del estado es controlar una medición adecuada, de modo que pueda detectarse cualquier tendencia ascendente e interpretarse como un indicador de que existe un problema. Por consiguiente, es importante:-

- Identificar el nivel de vibración inicial.
- Seleccionar los puntos de medición de las vibraciones.
- Determinar el intervalo de las mediciones.
- Estipular el sistema de registro de los datos.
- Establecer los criterios para evaluar el estado del ventilador.



Esto puede resultar especialmente útil para las zonas ATEX 1 y 21, categoría de equipos 2G y 2D, donde el riesgo es mayor que en las zonas 2 o 22, categoría de equipos 3G y 3D.

Puede encontrarse información sobre los niveles de acción de las vibraciones en el **Anexo 4: Tabla de niveles de vibración.**

Puede encontrarse información adicional en la norma ISO 14694 Ventiladores industriales: Datos específicos para calidad de equilibrio y niveles de vibración.

6.4 Lubricar de nuevo los rodamientos de motor si procediera conforme a las instrucciones del motor correspondiente.

En caso de no existir información específica, la cantidad de grasa consumida y, por consiguiente, la cantidad que debe añadirse durante la renovación de la lubricación puede calcularse de la siguiente manera:-

$$(g / h) = 0.005 \times D \times B$$


Donde: g = cantidad de grasa (gramos)
h = horas de funcionamiento (horas)
D = diámetro externo del rodamiento (mm)
B = anchura total del rodamiento (mm)

Advertencia: No mezclar diferentes tipos de grasa.

Advertencia: La grasa puede causar irritación de la piel, inflamación de los ojos. Seguir los procedimientos de seguridad.

6.5 Comprobar regularmente la hélice y las aspas para descartar daños que pudieran originar un desequilibrio de los componentes móviles.

6.6 Comprobar regularmente los sensores, sistemas de control de la temperatura, de las vibraciones, del estado de los rodamientos, etc. montados para garantizar un funcionamiento seguro.

6.7  Para ATEX, inspeccionar la distancia de la hélice "S" entre los componentes fijos y giratorios para garantizar el cumplimiento de los valores mínimos medidos en la lista de control previo al arranque. En caso de no existir datos específicos, esta distancia debe corresponder al menos a un 1 % del diámetro de la hélice "D", no siendo nunca inferior a 2 mm ni superior a 20 mm en dirección radial o axial.

Advertencia para ATEX: Esta distancia de funcionamiento "S" entre la hélice "D" y el conducto / carcasa o cono de entrada es fundamental para el funcionamiento seguro del ventilador. Véase el Anexo 5: Distancia de funcionamiento típica para ventiladores centrífugos axiales:-

6.8 Reglamentos locales pueden prescribir la frecuencia de las inspecciones de los ventiladores, especialmente aquellos que, aun siendo para doble uso (S1+S2), uno de ellos es del tipo emergencia en caso de incendio. No obstante, la frecuencia de dichas inspecciones debería ser:

Comprobación típica al cabo de un mes:-

Los rodamientos del motor y del ventilador están suficientemente lubricados y todas las fijaciones están apretadas, en especial los pernos de bloqueo de la hélice, las fijaciones de soporte, las guías de tracción, los rodamientos y el conjunto del motor.

Las protecciones de seguridad están correctamente montadas.

Todos los componentes giratorios disponen de un movimiento libre sin obstáculos.

No hay suciedad ni cuerpos extraños en el interior del ventilador.

El equipo del ventilador está limpio tanto dentro como fuera de la carcasa.

La tensión y la alineación de la transmisión por correa son correctas.

Los ventiladores utilizados de forma exclusiva para casos de emergencia deberían ejecutarse como mínimo durante 15 minutos.

Comprobación típica al cabo de 3 meses: -

La conexión eléctrica a tierra está apretada y es segura.

Todas las fijaciones están apretadas.

Analizar la vibración del ventilador / motor y compararla con lecturas anteriores y los niveles de acción típicos del **Anexo 4: Tabla de niveles de vibración.**

Renovar la lubricación si fuera necesario conforme a las instrucciones.

Los sistemas de ventilación en caso de emergencia deberían encenderse e inspeccionarse.

Comprobación típica al cabo de 12 meses: -

Los sistemas de ventilación en caso de emergencia deberían encenderse y disponer de un certificado de funcionamiento correcto.

7. Localización de fallos

7.1 La inspección debe llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas peligrosas. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo.

Fallo	Posible causa	Investigar	Acción
Vibración excesiva	Sistema de presión inestable Desequilibrio de la hélice Cojinetes del motor desgastados/dañados Correas transmisión flojas o muy apretadas El tornillo de sujeción de la hélice/rodete flojo Rodamientos en mal estado Rodamientos en mal estado Poleas o rodamientos desalineados Daño en las hélices Distorsión de ensamblaje del ventilador	Sistema de presión, bloqueo, compuertas Fuente de vibración Fuente de vibración Fuente de vibración Fuente de vibración Fuente de vibración Fuente de vibración Fuente de vibración, cuerpos extraños Fuente de vibración	Revisar sistema presión y arrancar de nuevo el ventil. Corregir y reequilibrar Cambiar el motor o reemplazar los rodamientos Corregir y reemplazar todas las correas Corregir y apretar los tornillos Corregir y reemplazar los rodamientos Corregir y reemplazar eje y rodamientos Corregir y reemplazar o alinear rodamientos y poleas Corregir y limpiar o cambiar la hélice si fuera necesario Corregir i nivelar montaje ventilador
Excesivo consumo energía	Pérdida de carga inferior a la de diseño Rotación incorrecta de la hélice o del rodete Velocidad de rotación superior a la de diseño	Pérd.carga sistema , bloqueo, compuertas Hélice o rodete / dirección de giro Hélice o rodete / velocidad motor	Revisar sistema de presión y arrancar de nuevo el ventil. Corregir y arrancar de nuevo el ventilador Corregir y arrancar de nuevo el ventilador
Caudal reducido	Pérdida de carga superior a la de diseño Pérdida de carga superior a la de diseño Rotación incorrecta de la hélice o del rodete Velocidad de rotación inferior a la de diseño	Pérdida carga sistema, bloqueo, compuert. Pérdida carga lado aspirac./expuls. exces. Hélice o rodete / dirección de giro Hélice o rodete / velocidad motor	Revisar sistema de presión y arrancar de nuevo el ventil. Revisar conex. bocas ventilador y conduc. Arrancar ventil. Corregir y arrancar de nuevo el ventilador Correct and re-commission fan
Ventilador no funciona	Se para el motor por sobrecalentamiento Alimentación eléctrica incorrecta Disyuntor disparado Salta el fusible o el protector del motor Fallo en la transmisión por correas Correa rota	Inspeccionar alimentación del motor Alimentación del motor Alimentación del motor Alimentación del motor Correas y poleas Correas y poleas	Corregir el origen del sobrecalentamiento Alimentación correcta Alimentación correcta Alimentación correcta Corregir y reemplazar la transmisión Corregir y reemplazar todas las correas
Ruido excesivo	Flujo pulsante Hélice o rodete, poleas sueltas Rodamient. hacen ruido, o poleas desalineadas Suciedad o partículas pegadas en hélice/rodete Desequilibrio de la hélice o rodete Daños en los rodamientos Correas desgastadas Fijaciones sueltas Vibración en conductos Perfil de correas incorrecto	Pérdida de carga que excede a la de diseño Hélice o rodete / fijaciones de polea Rodamientos/ poleas Inspeccionar Inspeccionar Inspeccionar Inspeccionar Inspeccionar el conducto Inspeccionar	Sistema correcto presión Corregir Corregir Limpiar, comprobar el equilibrado Corregir y reequilibrar Corregir y/ o reemplazar Corregir y reemplazar todas las correas Correcto y / o reemplazar Rigidizar el conducto Corregir y reemplazar todas las correas

8. Reparaciones

8.1 Las reparaciones deben llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial en zonas peligrosas. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo. Puede resultar conveniente trasladar el ventilador a una zona no peligrosa / taller para realizar las reparaciones. Todo trabajo efectuado en el equipo del ventilador por personas ajenas al fabricante o no autorizadas por él anulará las disposiciones de la garantía.



Cualquier trabajo realizado en ventiladores ATEX por personas distintas al fabricante o autorizado por éste, invalidará las condiciones de garantía.

Cuando se hace cualquier reparación a los equipos ATEX, se debe colocar una etiqueta "R" indicando que se ha realizado una reparación, los trabajos realizados y el responsable de éstos. Según IEC EN60079-19.

8.2 Piezas de recambio

Refer Anexo 8: Reparación figuras (Figs)

No iniciar los trabajos hasta no haber leído, establecido y activado correctamente todos los procedimientos de seguridad pertinentes.



Para ATEX consultar IEC EN 60079-14, - 17, -19. Fig 1.

Esto puede incluir la purga de los conductos de ventilación para garantizar la ausencia de gas o sustancias peligrosas durante el desmontaje posterior.

Garantizar que el personal cuenta con las competencias necesarias para los trabajos a realizar. Comprobar que las piezas de repuesto son correctas para la aplicación, que las herramientas son seguras para el entorno y que se ha aislado cualquier posible peligro. Fig. 2.

Identificar componentes, las fijaciones que deben retirarse, así como su ubicación para garantizar que se montan en el mismo lugar. Para ello, colocar un número / letra / color en la fijación y en el material de separación relacionado para identificar la ubicación. Esto resulta especialmente importante para fijaciones del motor a soportes y fijaciones del eje de la hélice a soportes donde se utiliza material envolvente o cuñas para ajustar la línea central del motor o del eje de la hélice y, por tanto, la posición final de la hélice. Fig. 3.

Puede encontrarse información sobre el par de apriete de los pernos en el Anexo 2: Pares de apriete de los pernos.

Las disposiciones típicas del ventilador se muestran en el Anexo 5: Conjuntos típicos de ventilador.

8.3 Ventiladores con transmisión directa:

Desmontar la hélice y sustituir el motor:

Versión 1: Hélice montada en la ranura del eje del motor Típico: Diametros axiales < 710mm

Versión 2: Hélice montada en el eje del motor con taper lock Típico: Diametros axiales > 710mm

8.3.1. Aislar y desconectar la alimentación eléctrica del ventilador. Desconectar los cables eléctricos del motor.

8.3.2. Retirar los conductos adyacentes para acceder a la hélice del ventilador.
¿Puede desmontarse la hélice in situ o es preciso trasladar el ventilador a un taller? Los ventiladores pequeños pueden moverse fácilmente a un taller, mientras que los ventiladores de mayor tamaño pueden requerir dispositivos de elevación especiales para soportar la hélice. **Fig. 2.**

8.3.3. Marcar la posición exacta de las patas del motor e identificar el material de separación debajo de las mismas, de modo que el nuevo motor pueda montarse exactamente en la misma posición. Fig.3, Fig.4, Fig.5.

8.3.4. Extraer el tornillo de fijación juntamente con la arandela del eje del motor. **Fig.4.**
Prepararse para extraer la hélice, también su respectivo soporte si tiene dimensiones contenidas, o utilizar una guía centradora para prolongar el eje del motor en caso de hélices de gran tamaño para facilitar la tarea de extracción. Versión 1, Fig.5, Fig.6, o liberar el taper lock versión 2.

Versión 1: Acoplar el extractor al cubo de la hélice y extraer hacia la guía centradora. **Fig.7**

Versión 2: Asegurarse que no se producen desperfectos durante el retirado de la hélice.

Refer. Anexo 6 para más detalles.

8.3.5. Desmontar la hélice del eje del motor. **Fig 8.**

Colocar la hélice en un lugar seguro. **Fig 9.**

8.3.6. Asegurarse que existe ubicación para los pies del motor y que éstos están identificados juntamente con cualquier espaciador / calce debajo de los pies, de tal forma que el nuevo motor puede posicionarse exactamente en la misma posición con los mismos espaciadores / calces.

Las fijaciones del motor se extraen, guardan y entonces el motor puede extraerse y colocarse en un lugar seguro. Fig 12. Fig 13.

Versión 1: Eliminar el centrado y cualquier eje para colocar el motor nuevo.

Versión 2: Eliminar el taper lock para volver a colocar el motor nuevo.

8.3.7. Realizar el proceso de montaje en el orden inverso asegurando que la hélice y la entrada se colocan de nuevo en su posición original.

Limpia el eje del motor de cualquier tipo de capa de protección existente sobre el eje o residuo de aceite /grasa con disolvente y volver a lubricar **Fig.12.** Revisar que el eje del motor está centrado y debidamente alineado si es necesario. **Fig.5.**

Motor reemplazado exactamente como se marca, con espaciadores / calces y fijaciones reemplazadas, pero no apretadas aún. **Fig.13.**

Revisar que el motor está alineado con las marcas y, entonces, apretar las fijaciones, pero aun no utilizar la llave dinamométrica.

Revisar que el eje del motor es central y la alineación correcta, si es necesario. **Fig.14**

Prepararse para reemplazar la hélice utilizando una guía centradora para prolongar el eje del motor y, una guía de eje para soportar el peso de la hélice. Asegurarse que no se producen desperfectos durante el retirado de la hélice. **Fig. 15**

Versión 1: Alinear la llave con el chavetero y deslizar la hélice sobre el eje del motor.

Extraer el patrón centrador, y utilizar una varilla roscada para fijar completamente al eje del motor. Extraer la varilla roscada del eje del motor. **Fig. 16.**

Aplicar un adhesivo anaeróbico sobre el tornillo de fijación y sustituir, utilizando el par correcto. **Fig.17**

Versión 2: Reemplazar el cono de aspiración del ventilador en la posición original y reemplazar las fijaciones utilizando el par correcto.

8.3.8. Rotar la hélice y verificar la holgura en al menos 4 puntos equidistantes y ajustar si es necesario. La holgura "S" a un conducto o holgura de hélice con la aspiración son datos obtenidos durante las comprobaciones previas a la puesta en marcha inicial. En caso de ausencia de ningún tipo de referencia técnica, ésta debe ser, al menos de 1% del diámetro de la hélice "D" y nunca menos de 2mm o mayor a 20mm, en dirección radial o axial. **Fig. 18**

Los ajustes pueden realizarse mediante la variación de la línea de centrado del motor para ventiladores centrífugos.

Apretar las fijaciones del motor con el par correcto y volver a verificar la holgura entre el eje de transmisión y la envolvente, y la holgura entre la hélice y la aspiración. Debe verificarse al menos en 4 puntos equidistantes. **Fig.18**

Si las holguras son incorrectas, repetir el montaje hasta que las holguras entre los elementos móviles y fijos sean correctas. Registrar las dimensiones de estas holguras en el documento de inspección.

Enganchar una etiqueta de reparación sobre el ventilador con la información más relevante. **Fig. 20**



Advertencia para ATEX: Esta distancia de funcionamiento "S" entre la hélice "D" y el conducto / carcasa o cono de entrada es fundamental para el funcionamiento seguro del ventilador. Véase el Anexo 5: Distancia de funcionamiento típica para ventiladores centrífugos axiales:

8.3.9. Volver a conectar los conductos, apriete todas las fijaciones para corregir el perno. Volver a conectar los cables de alimentación del motor.

Según Sección 3 para la puesta en marcha inicial.

9. Buenas prácticas, disposición de instalación correcta / incorrecta.

Los ventiladores han sido diseñados y su rendimiento ha sido probado conforme a cuatro disposiciones estándar de conductos: A, B, C o D. Por consiguiente, deberán instalarse correctamente sin ningún efecto adverso de instalación. Por lo general, los ventiladores deben instalarse de modo que la entrada de aire esté libre, sin obstáculos ni turbulencias, y sin que la salida impida el flujo de aire, ya que las turbulencias de aire afectan negativamente al rendimiento de la hélice.

10. Eliminación

10.1 La eliminación debe llevarse a cabo por personal competente conforme a las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, en especial para zonas peligrosas. El equipo del ventilador debe aislarse eléctricamente y bloquearse antes de iniciar cualquier trabajo.

10.2 Al alcanzar el final de la vida útil, se aplicarán las siguientes acciones.

10.3 Dejar funcionar el equipo del motor de forma segura para purgar todo gas, vapor o polvo peligrosos del interior del sistema de conductos. Ventilar el entorno para garantizar la ausencia de gases, vapores o polvo peligrosos alrededor del equipo del ventilador o impedir su generación debido a las acciones de eliminación.

10.4 Aislar el equipo del ventilador y todos los equipamientos eléctricos relacionados y desconectarlos.

Retirar las conexiones eléctricas.

Desconectar el equipo del ventilador de las conexiones de conductos y cubrir las conexiones con tapas de plástico para evitar la exposición a cualquier material residual que pudiera permanecer en el equipo del ventilador y a la suciedad de los conductos.

Desmontar y eliminar conforme a la legislación y regulaciones nacionales e internacionales aplicables aquellos componentes cuya vida útil haya expirado.

Los metales y plásticos pueden reciclarse únicamente según las regulaciones locales.

10.5  **No reutilizar equipos de ventiladores ATEX en una aplicación ATEX diferente.**

10.6 Asegurar e inspeccionar la zona para determinar si existe algún peligro antes de retirar el sistema o de sustituir el equipo del ventilador.

11 Anexos:

Anexo 1: Lista de control para almacenamiento prolongado

Aplicable a: Los ventiladores de grandes dimensiones con hélices metálicas, no suministradas en cajas, deben almacenarse de forma que:-

Las hélices deben girar un mínimo de 10 vueltas una vez al mes.

El aislamiento del motor debe comprobarse cada 3 meses.

Radiador anti condensación del motor conectado en caso de estar montado.

El almacenamiento no debe ser superior a 1 año sin inspecciones por parte del proveedor / fabricante de posibles daños en el motor, rodamientos, grasa o correas. Realizar una inspección regular y cumplimentar la lista de control.

Realizar una inspección regular y cumplimentar la lista de control.

Proyecto ID:				Cliente:											
ID Ventilador:															
Código ventilador:				Código Motor:											
Código ATEX: ventilador:				ATEX:											
Nº serie ventilador:				Nº serie motor:											
Item	Acción	Frecuencia		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programa de mantenimiento almacenamiento															
S1	Inspección visual: seguridad ambiental, sin peligro, sin corrosión	1 mes	Fecha ✓ Firma												
S2	Rotación del motor /eje hélice o rodete Mínimo 10 vueltas	1 mes	Fecha ✓ Firma												
S3	Prueba aislamiento motor Valores M ohm	3 meses	Fecha ✓ Firma												
S4	Resistencias anti-condensación del motor - en caso de que las lleve	3 meses	Fecha ✓ Firma												
S5	Revisar con el proveedor, si almacenamiento va a ser de más de 1 año, para evaluar la necesidad de la inspección motor, rodamientos, grasa en rodamientos, para evaluar los daños y la posible sustitución	1 año	Fecha Firma												
S6	Personal calificado según norma IEC EN 60079-14														
IEC EN 14986 Anexo D: identifica "daños por almacenaje" como peligro potencial. Inspección periódica por personal calificado para reducir este peligro.															

Anexo 2. Ajustes Par de apriete

Anexo 2.1: Pares de apriete típicos de los pernos

AJUSTES DE PAR APRIETE (Nm)				
Métrico	Terminales eléctricos	Fijaciones		
	LATÓN	ACERO INOXIDABLE A2 - 70	ACERO INOXIDABLE A2 - 80	ACERO 8.8
M 2	0,14	---	---	0,33
M 2.5	0,29	---	---	0,7
M 3	0,5	0,9	1,2	1,2
M 4	1,2	2,1	2,7	2,7
M 5	2,2	4,1	5,4	5,4
M 6	3,9	7,1	9,3	9,3
M 8	9	17,5	22	22
M 10	17	34	44	45
M 12		59	76	77
M 14		91	121	125
M 16		140	187	190
M 18		---	---	270
M 20		273	364	380
M 22		---	---	515
M 24		472	659	655
M 27		682	909	1000
M 30		930	1240	1350

Taper lock A tornillo par de apriete Nm				
Taper Lock A Eje métrica mm	Motor típico IEC	Llave allen/ Hexagonal mm	Tornillo métrico mm	Par de apriete Nm
2012- 19	80	5	22	30
2012- 24	90	5	22	30
2012-28	100-112	5	22	30
2012-38	132	5	22	30
2012- 42	160	5	22	30
2012-48	180	5	22	30

Taper lock B tornillo par de apriete Nm				
Taper Lock B Eje métrico mm	Motor típico IEC	Llave allen/ Hexagonal mm	Tornillo métrico mm	Par de apriete Nm
B 106 42 DM	160	6	M8x 25	43
B 106 48 DM	180	6	M8 x 25	43
B 106 55 DM	200	6	M8 x 25	43
B 106 60 DM	225	6	M8 x 25	43
B 106 65 DM	250	6	M8 x 25	43
B 106 75 DM	280	8	M10x 30	85
B 106 80 DM	315	8	M10 x 30	85

Proyecto ID:		Cliente:			
Ventilador ID:					
Código ventilador:		Código Motor ATEX:			
Código ventilador ATEX:		Nº serie motor:			
Nº serie ventilador:					
Programa pre-inscripción inicial, antes de la puesta en marcha, por la persona competente: Refer. IEC EN 60079-14		Tipo motor ventilador			
A	General	Ex d	Ex e	Ex n	Ex t
A1	El tipo de equipo es correcto y adecuado a la EPL/ requisitos de la zona, y grabada aquí:-				
A2	El grupo equipo es correcto, y grabada aquí:-				
A3	La clase de temperatura del equipo es correcto - Gas, y grabado aquí:-				
A4	La clase de temperatura del equipo es correcto - Polvo, y grabado aquí:-				
A5	Grado de protección (grado IP) del equipo es apropiado al nivel de protección / grupo / conductividad, y grabado aquí:-				
A6	El circuito del equipo identificado es correcto				
A7	El circuito del equipo identificado es disponible				
A9	No hay daño ni modificaciones autorizadas				
A10	No hay evidencia de la modificación no autorizada				
A11	Pernos , dispositivos de entrada de cables (directo e indirecto) y los obturadores son el tipo correcto y son completos y apretados				
	Control físico				
A12	Las tapas roscadas en recintos son del tipo correcto, están apretados y asegurados				
	Control físico				
A13	La superficie de las juntas están limpias y en buen estado, en su caso, son satisfactorias y colocadas correctamente				
A14	La condición de las juntas del recinto es satisfactoria				
A15	No hay evidencia de la entrada de agua o polvo en el recinto de acuerdo con la clasificación IP				
A16	Dimensión de las juntas es:				
	a) dentro de los límites de acuerdo con la documentación o fábrica				
	b) dentro de los valores máximos permitidos por la norma de construcción correspondiente al momento de la instalación				
	c) dentro de los valores máximos permitidos por la documentación del sitio				
A17	Conexiones eléctricas están apretadas				
A18	Terminales no utilizadas se aprietan				
A	Equipo específico - Seguridad				
A34	Hélice gira libremente. El espacio entre la hélice y la camisa se mide en la aspiración y se registra aquí (mm)				
A35	Por seguridad, protecciones instaladas, sin herramientas ni escombros en los conductos de aire de los ventiladores				
A	Equipo específico- Motores				
A29	Voltaje del motor correcto, Hz, fase, IP, temperatura ambiente. Tiene suficiente espacio libre para la caja y / o fundas para la ventilación de enfriamiento, sistema de enfriamiento no está dañado, fijaciones del motor no tienen marcas ni grietas.				
A30	el caudal del ventilador del motor no está obstaculizado				
A31	Resistencia de aislamiento (IR) de los devanados del motor satisfactorios				
A32	Protección contra el sobrecalentamiento del motor/ PTC conectado (si lo hay)				
A33	Vibración del motor / sensor de temperatura conectado (si lo hay)				
B	Instalación - General				
B1	Tipo de cable es apropiado				
B2	No hay peligro en los cables				
B3	Sellado del trunking, conductos, tuberías y / o conductos son satisfactorios				
B6	Conexiones de la puesta a tierra, incluidas conexiones de la puesta a tierra complementarias son incluidas, sección transversal estrecha y suficiente				
	Control físico				
B9	Dispositivos de protección eléctricos automáticos operan dentro de los límites permitidos (si lo hay)				
B10	Condiciones específicas cumplen, incluyendo la temperatura ambiente de funcionamiento				
B13	Voltaje variable / instalación de frecuencia cumple con la documentación y los requisitos (si lo hay)				
B	Instalación - Motores				
B23	Dispositivos de protección del motor funcionan dentro de lo permitido TE o TA plazos apra Ex y motor.				
B24	Dispositivos de protección del motor funcionan dentro de lo permitido (si lo hay)				
B25	Vibración del motor / sensor de temperatura conectado y operativo (si lo hay)				
C	Medio ambiente				
C1	El equipo está adecuadamente protegido contra la corrosión, tiempo, vibración y otros factores adversos.				
C2	Ninguna acumulación excesiva de polvo y suciedad.				
C3	Aislamiento eléctrico es limpio y seco				
Refer: IEC EN 60079-14: Atmósferas explosivas - Diseño de instalaciones eléctricas, selección. IEC EN 60079-14: Identifica los horarios iniciales de inspección, derivados de IEC EN 60079-17: Inspección de instalaciones eléctricas y mantenimiento IEC EN 14986:2007 Sección 7, requiere manual del proveedor; "formas para el sistema de calidad de la hoja de verificación" IEC EN 14986:2007 Sección 7, requiere éstos para ser firmado y devuelto al proveedor del ventilador		Nombre persona competente, signatura / sello:			

Anexo 4: Tabla de niveles de vibración

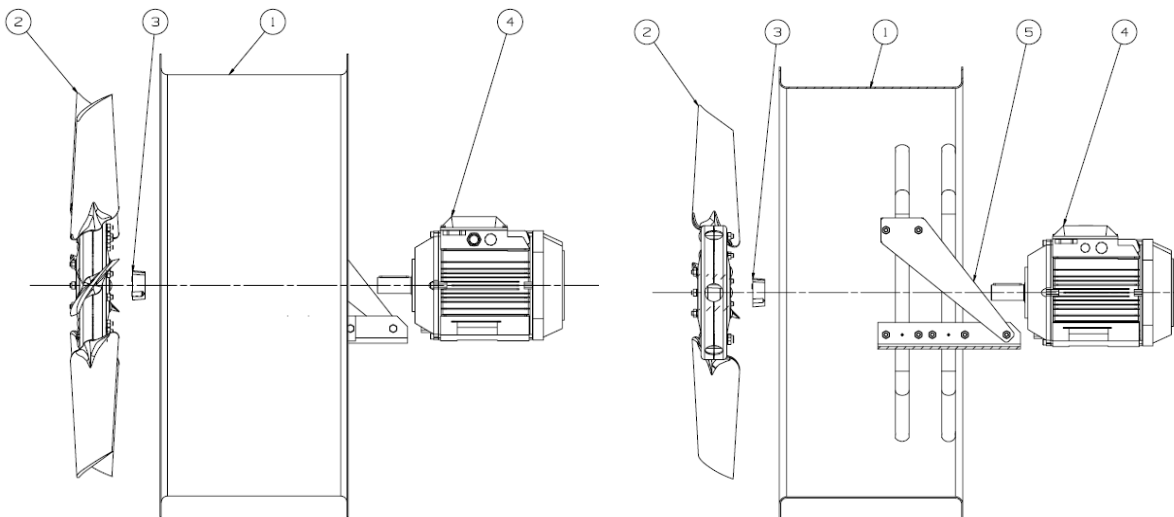
Categoría ventilador	Grado de balance	Montaje	Taller de fabricación mm/s rms	In situ		
				Puesta en marcha mm/s rms	Alarma mm/s rms	Cerrar mm/s rms
BV-3	G 6.3	Rígido	2,8	4,5	7,1	9
		Flexible	3,5	6,3	11,8	12,5

Notas:
 Todos los niveles de vibración - Velocidad mm/s rms.
 Refer ISO 14694:2003

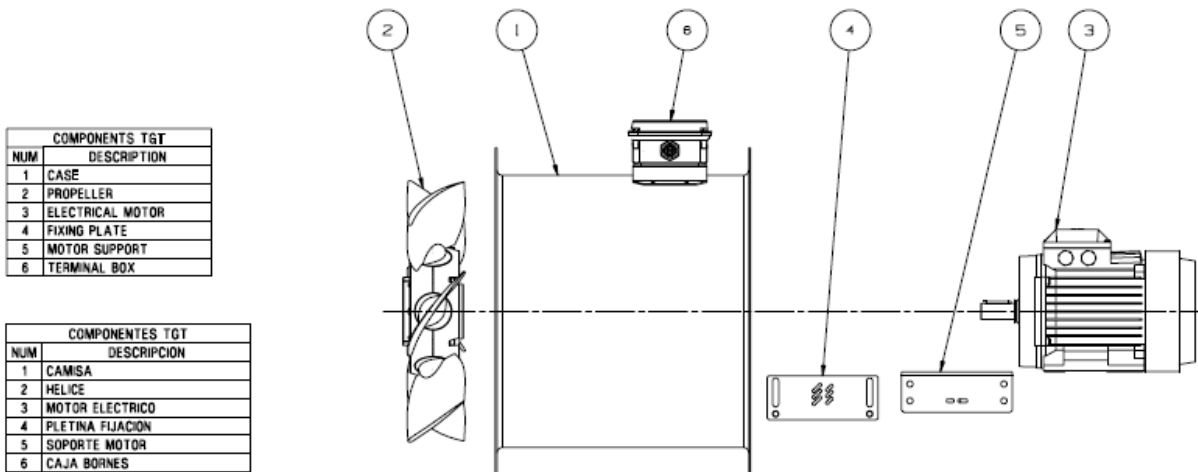
Los valores definidos son en origen y no están previstos para servir como valores de aceptación / fallo. Los valores de aceptación y su ubicación deben definirse entre el fabricante de la máquina y el cliente. Los valores aportan información sobre un posible deterioro para identificar de forma temprana y evitar fallos de gran envergadura o problemas potenciales y, de este modo, preservar el funcionamiento seguro.

Anexo 5: Conjuntos típicos de ventilador

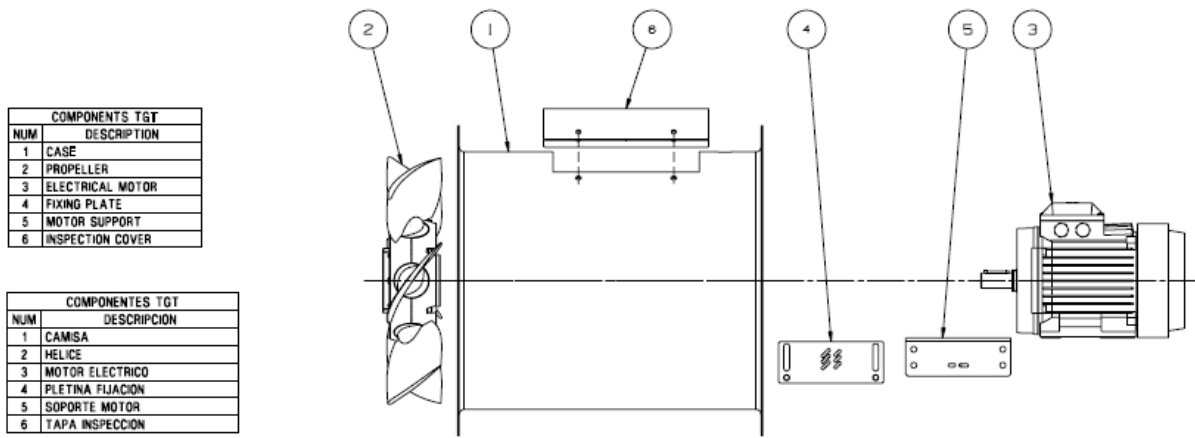
A5.1 Camisa corta, TGT, THGT, TGT ATEX



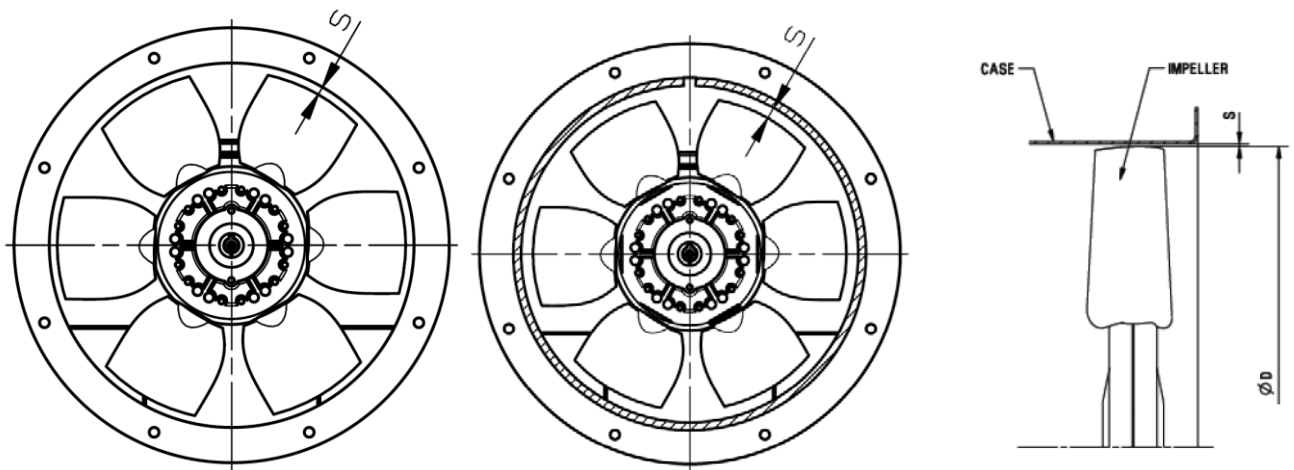
A5.2 Camisa larga, TGT, THGT



A5.3 Camisa larga con puerta de acceso TGT, THGT, TGT ATEX



A5.4 Holgura de funcionamiento típica para ventiladores axiales



TGT, THGT

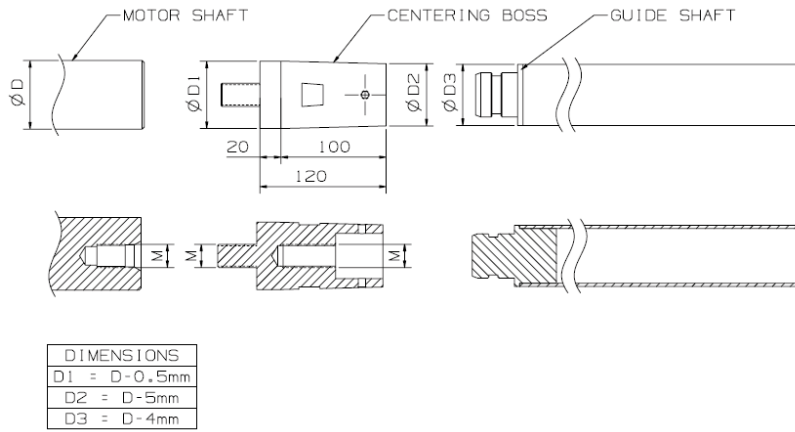
TGT ATEX,

Advertencia para ATEX: Esta distancia de funcionamiento "S" entre la hélice "D" y el conducto / carcasa o cono de entrada es fundamental para el funcionamiento seguro del ventilador, para garantizar el funcionamiento de la temperatura de humos de emergencia.



Esta distancia de funcionamiento "S" entre la hélice "D" y el conducto / carcasa o cono de entrada es fundamental para el funcionamiento seguro del ventilador. Para ATEX, inspeccionar la distancia de la hélice "S" entre los componentes fijos y giratorios para garantizar el cumplimiento de los valores mínimos medidos en la lista de control previo al arranque. En caso de no existir datos específicos, esta distancia debe corresponder al menos a un 1 % del diámetro de la hélice "D", no siendo nunca inferior a 2 mm ni superior a 20 mm en dirección radial o axial.

A5.5 Los datos típicos para la fabricación del patrón de centrado, y el eje de guía de extensión para ayudar a la eliminación y sustitución del impulsor.



Anexo 6 Hélice. Versión 2 con taper lock.

Típicamente Versión 2A = TGT THGT 710 – 1250

Típicamente Versión 2B = TGT THGT 1250 - 1600

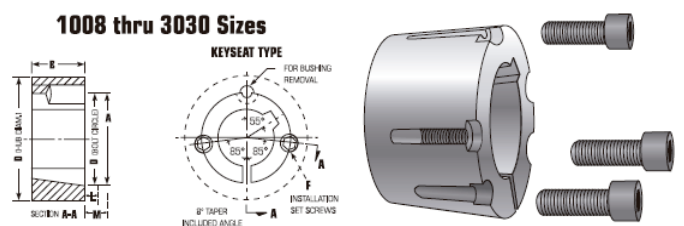
Eliminación: Consulte la Figura 2.

- 6.1** Compruebe que el movimiento axial del cuello, necesaria para la liberación de la conexión, no está restringido. Del mismo modo, asegúrese de que las discusiones "push-off" están en buenas condiciones.
- 6.2** Afloje todos los tornillos de bloqueo dando cuatro (4) vueltas completas y transferir los tornillos hacia los agujeros de empuje situados en la brida de la camisa, detalle 1.
- 6.3** Liberar los anclajes de forma equilibrada apretando todos los tornillos de liberación, no excediendo un cuarto de vuelta siguiendo una secuencia del tipo diametralmente opuesta. Retirar la hélice del eje y guardar todos los componentes en un sitio seguro.

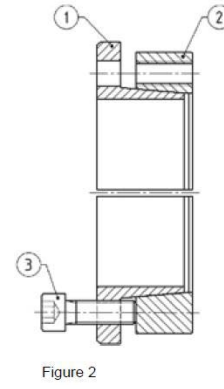
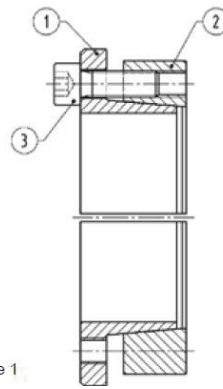
Instalación: Referencia Figura 1.

- 6.4** Asegúrese de que el tornillo de bloqueo, taper, eje del motor y las áreas de contacto están limpias y ligeramente engrasadas y que las ranuras de la camisa están alineadas.
- 6.5** Afloje todos los tornillos de bloqueo como mínimo cuatro (4) vueltas y transferir al menos tres (3) tornillos de liberación con el fin de mantener a las partes 1 y 2 separadas durante el montaje (ver Figura 2).
- 6.6** Después de insertar sin llave el buje en el hueco del cubo, tener en cuenta la ubicación de la ranura y chaveta, reubicar tornillos utilizados para la separación de las partes 1 y 2 de bloqueo.
- 6.7** Apriete a mano los tornillos de bloqueo y verificar que la parte 1 es paralela y en pleno contacto con la cara del cubo de la hélice.
- 6.8** Utilice una llave dinamométrica y apriete los tornillos de bloqueo en secuencia de las agujas del reloj realizando aprietes a razón de (1/4) de vuelta solamente. Continuar hasta que conseguir el par de apriete especificado.

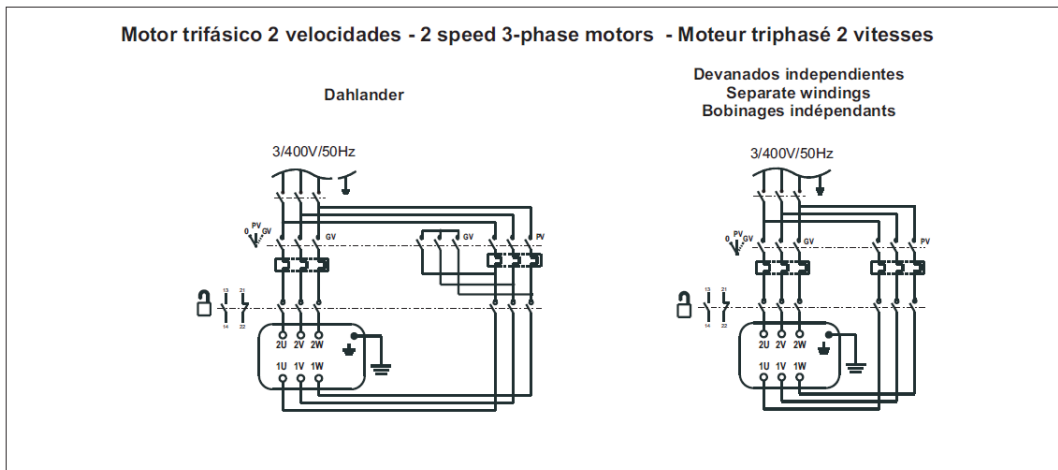
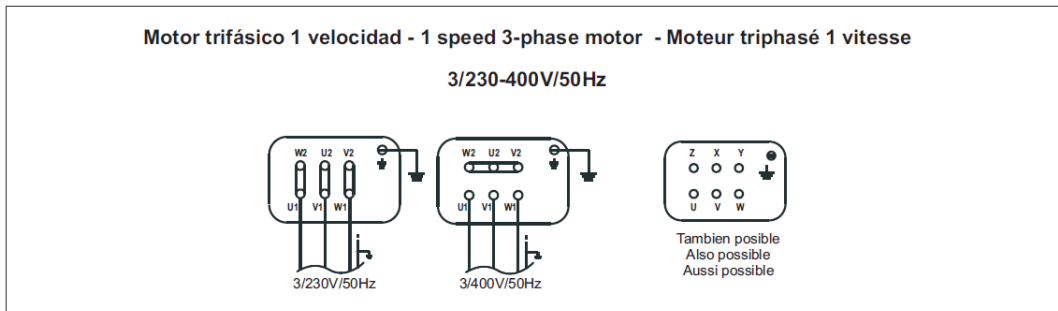
Taper lock A tornillo par de apriete Nm				
Taper Lock A	Motor típico IEC	Llave allen/ Hexagonal mm	Tornillo métrico mm	Par de apriete Nm
2012- 19	80	5	22	30
2012- 24	90	5	22	30
2012-28	100-112	5	22	30
2012-38	132	5	22	30
2012- 42	160	5	22	30
2012-48	180	5	22	30



Taper lock B tornillo par de apriete Nm				
Taper Lock B Eje métrico mm	Motor típico IEC	Llave allen/ Hexagonal mm	Tornillo métrico mm	Par de apriete Nm
B 106 42 DM	160	6	M8x 25	43
B 106 48 DM	180	6	M8 x 25	43
B 106 55 DM	200	6	M8 x 25	43
B 106 60 DM	225	6	M8 x 25	43
B 106 65 DM	250	6	M8 x 25	43
B 106 75 DM	280	8	M10x 30	85
B 106 80 DM	315	8	M10 x 30	85



Anexo 7: Diagramas de cableado de motores típicos. Consultar siempre los datos reales suministrados con motor.



Anexo 8: Figuras de reparación

Reparaciones: Lista de herramientas y materiales

Item	GB	E	F	D	I	Rus
1	Marking pens	rotulador permanente				
2	Spanners	llaves				
3	Torque wrench	llave dinamométrica				
4	Allen keys	llave allen				
5	Cleaning fluid + wipes	liquido para limpiar y trapos				
6	Lubricant	lubricante				
7	Adhesive / Locking fluid	ahesivo anaeróbico				
8	Lift and lifting slings	grua y cadena de elevación				
9	Extractor	extractor				
10	Protective gloves + clothing	guantes de seguridad y ropa adecuada				
11	Centering boss	centrador				
12	Threaded rod / washer / nut	varilla roscada, arandela y tuerca				
13	Gap gauges	galga para gap				

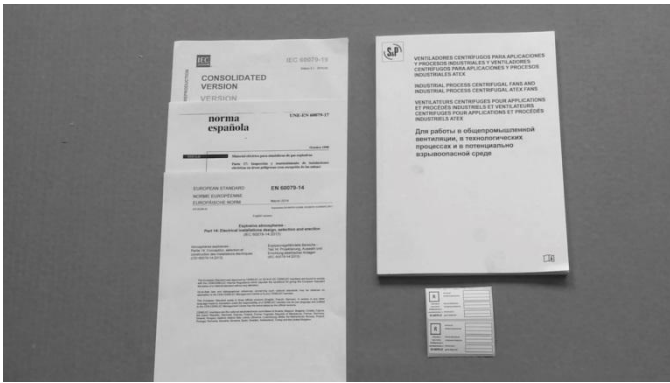


Fig 1



Fig 2

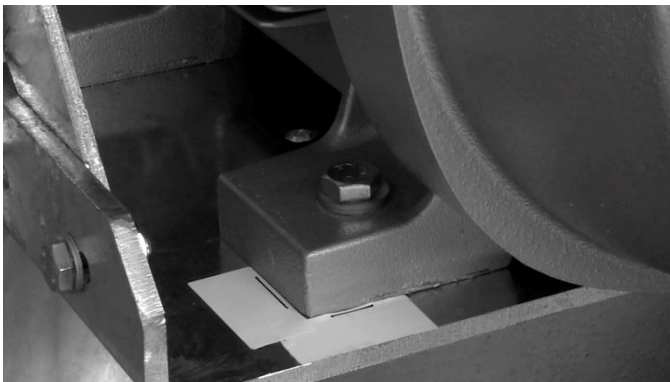


Fig 3

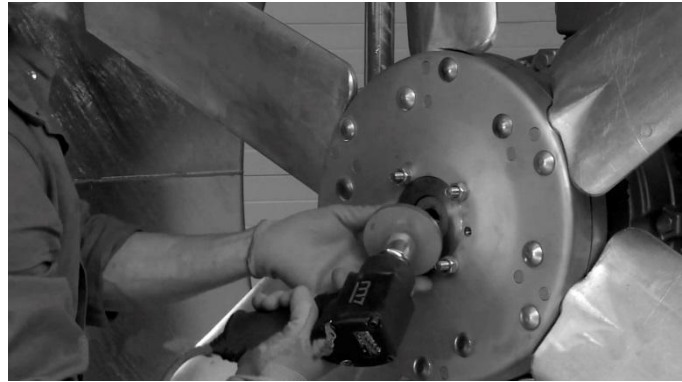


Fig 4

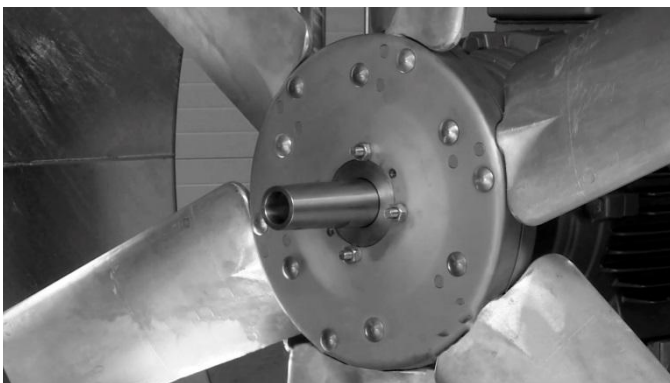


Fig 5



Fig 6

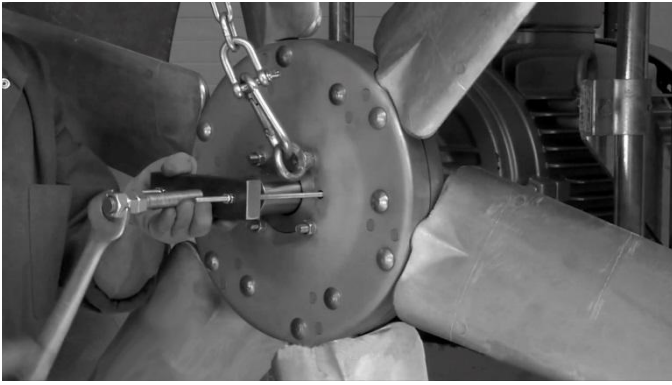


Fig 7

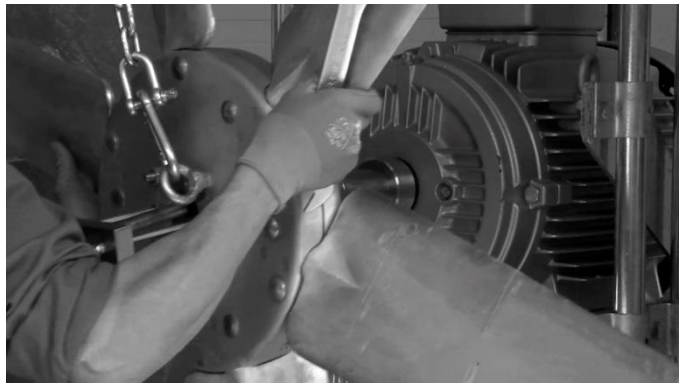


Fig 8



Fig 9

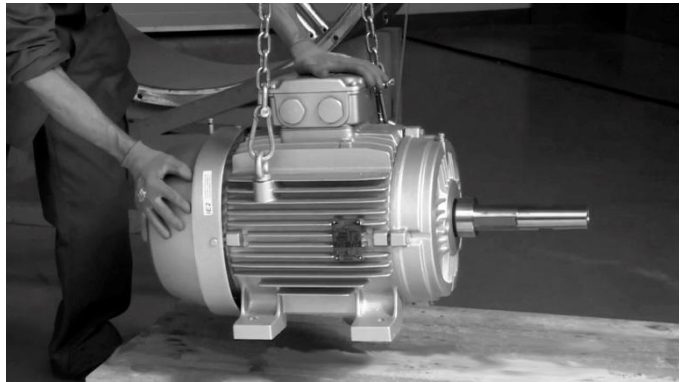


Fig 10

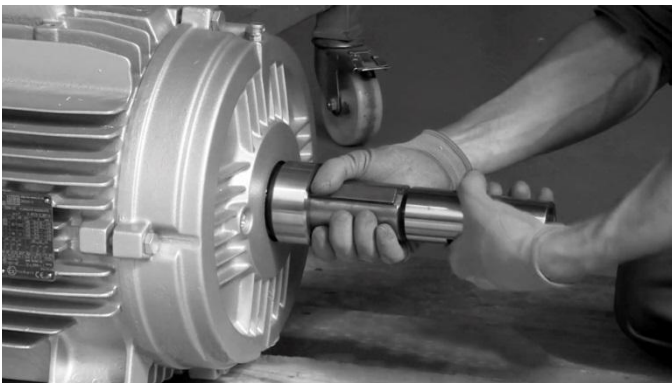


Fig 11

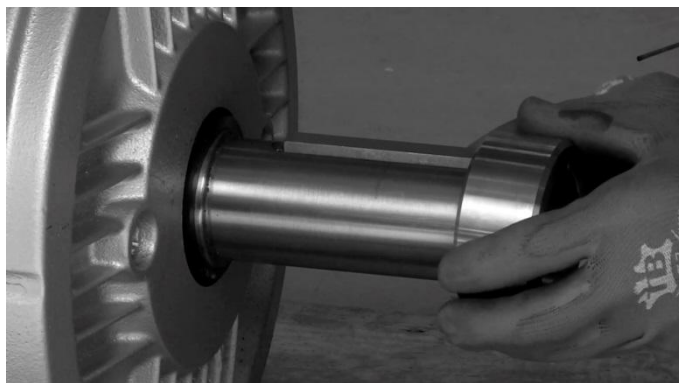


Fig 12



Fig 13



Fig 14

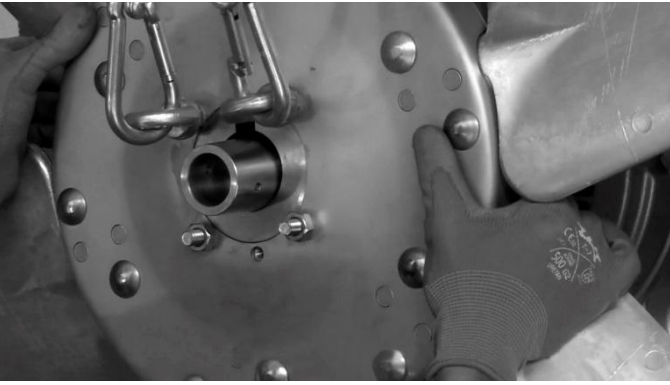


Fig 15

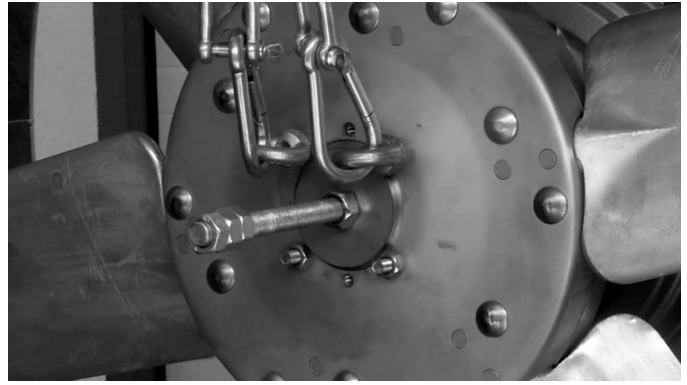


Fig 16

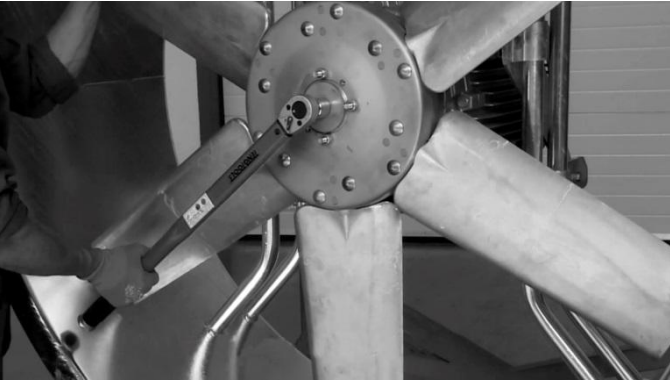


Fig 17



Fig 18



Fig 19



Fig 20



Fig 21 Sistema para elevación de motor en ventiladores axiales de camisa larga

Operating + Maintenance (O + M) Instruction manual

Axial TGT, THGT fans,

Axial TGT ATEX, fans.



This manual applies to axial fans for use in ventilation, emergency smoke ventilation and for use in ATEX areas.



A potentially explosive atmosphere (ATEX) is a serious hazard to life, health and safety – strict attention to risk prevention must be applied by all persons. In Europe ATEX Directive 1994 / 9 / EC applies to products, and Directive 1999 / 92 / EC applies to worker protection.

This instruction manual contains important information and must be read carefully by competent persons prior to any handling, transport, inspection or installation of this product. Every care has been taken in the preparation of the instructions and information, however, it is the responsibility of the installer to ensure the system complies with relevant national and international regulations, especially safety. This document refers to direct drive axial fans. Further guidance is contained in the specific motor manufactures manual, where applicable, supplied with the product.

The manufacturer; Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U. accepts no responsibility for costs, breakages, accidents or any inconvenience caused by failure to comply with the instructions contained in this manual.

The fans referred to in this manual have been manufactured in accordance with rigorous quality control and International standard ISO 9001.

Contents:

1. General
 - 1.1 Warnings
 - 1.2 Safety instructions
 - 1.3 Transport
 - 1.4 Storage
2. Installation
3. Start up
4. Electric motors
5. Operation
6. Maintenance
7. Fault finding
8. Repairs
9. Good practice, good / bad installation
10. End of life disposal
11. Annexes

1 General

1.1 Warnings

This manual provides information and instructions for the correct lifting, installation, use and maintenance of the fans listed. For characteristics specific to each model, see the respective product catalogue, selection data sheet. The instructions and recommendations contained in this manual are general to the differing fan models in the range produced by Soler & Palau.

The purchaser, Installer, user is responsible for ensuring that the fan is installed, operated and serviced by qualified personnel, acting in accordance with all safety precautions applicable and as required by law, regulations and standards in the country applicable.

Further instructions for correct use may be found in the relevant product catalogues and selection data.



A specific application that requires increased safety awareness applies to:-

ATEX Fans, which, according to European Directive 1994/9/EC, are designed and restricted to use in the:

- specific application applicable,
- Equipment Group and Category applicable,
- Explosion Group for gases and vapours applicable, or
- Gas or Dust type applicable,
- Temperature class applicable.

The user/employer/competent body is responsible for ATEX risk analysis. Fan equipment is determined by this ATEX risk. Refer IEC EN 60079-14 Electrical installations in hazardous areas (other than mines) especially Section 5.

Fan equipment Name plate/Label includes ATEX specification applicable, Fan serial number, Fan type, motor data, year of manufacture, and where applicable, grease information, CE mark, and any corresponding documentation.

Any other use, application or installation requiring a superior specification to fan equipment is prohibited.

S&P do not manufacture ATEX fan equipment for Equipment Group I: Mines.

S&P do not manufacture ATEX fan equipment for Equipment Group II: Surface Industry, Equipment Category 1G, or 1D or 2D (Zone 0, or 20 or 21)

All fans are designed and manufactured in accordance with EC Machinery Directive 2006/42/EC. Safety guard accessories are available from S&P if required due to specific installation.

All fans, including



ATEX fans, are designed for use in standard atmospheric conditions as defined in IEC 60079-0, and ambient air / ducted air conditions within, -20°C to +40°C, unless stated otherwise.

- 1.1.1 S & P manufacture various fan equipment with a sourced / sub-supplier motor.
Spare parts are provided for S&P fan equipment with sourced / sub-supplier motor, since these are larger fans enabling replacement of parts. Typical spare parts are:

For direct drive fans:- **Complete motor.**

Typical S&P direct drive fan type:

Axial:- TGT, THGT, TGT ATEX.

Only S&P supplied spare parts are to be used for all fans.

- 1.1.2 Any work including transport, installation, inspection, maintenance, service spares replacement, repair and final end of life disposal must be carried out by competent persons and supervised by competent executive.



For ATEX products, further guidance can be found in:-


IEC EN 60079 – 14: Electrical installations design, selection and erection

IEC EN 60079 – 17: Electrical installations inspection and maintenance

IEC EN 60079 – 19: Equipment repair, overhaul and reclamation

- 1.1.3 EC declaration of conformity is attached as separate documentation to the fan product.

- 1.1.4 This O + M Instruction manual is subject to modifications due to further technical developments of the fan described, images and drawings may be simplified representations. Due to improvements and modifications the fan operated may differ from the representations. We reserve the right to vary the product without prior notice.

- 1.1.5  **For ATEX fans, no modification or repair may be made, refer to directive 94 / 9 / EC ATEX, without prior agreement with manufacturer, especially with regard to gap between rotating parts / impeller and fixed fan parts / casing.**

For THGT fans, no modification or repair may be made, without prior agreement with manufacturer, especially with regard to gap between rotating parts / impeller and fixed fan parts / casing.

1.2 Safety instructions

- 1.2.1 Safety on site is responsibility of competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, **especially for hazardous ATEX areas**. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started.




Installation of ATEX fan equipment requires extra attention to ensure safe operation.

Safety guard accessories are available from S&P if required due to specific installation.

Safety protective clothing, equipment, hearing protection, and tools may be required.

- 1.2.2 Safe selection:

Fan equipment selected based on competent users / employers / competent person, data and for  **ATEX a risk assessment, and thus fan equipment must meet, or exceed this.**

Users electrical supply, air duty, and any relevant data, for example if speed control is required must be considered.




Guidance on area ventilation rates for ATEX may be found in IEC EN 60079-10-1

All fan data applicable to “Standard Air” with ambient air / ducted air temperature within range, -20°C to +40°C unless stated otherwise, and for ATEX refer IEC EN 60079.

- 1.2.3 Safe ventilation:

Ensure adequate ventilation available to fan and motor. Working ambient temperature for fan equipment should not be exceeded, typically this will be within -20°C to +40°C, unless stated otherwise.

- 1.2.4 Safe operation:

Ensure any fan / motor temperature protection devices are fitted and operating correctly,  especially for all ATEX Ex e motored products, and all ATEX Ex d motored products speed controlled by VSD Frequency Inverter.

Warning: To prevent ATEX Ex e motored product temperature rise exceeding the maximum limit, protection devices must trip:

A) If maximum temperature achieved.

B) Within specified time (tE) if short circuit or short circuit current to rated current ratio achieved (IA / IN) This data is found on Ex e motor labels.

Refer IEC EN 60079 -7, IEC EN 60079 – 14.

Emergency ventilation fan and motors are suitable for S1 duty cycle, and one off emergency smoke operation, where fan is able to run at stated temperature and time, or to destruction, and thus no motor protection devices must stop this. The fan motor power supply must be designed to accommodate any motor protection devices, where applicable, for S1 duty cycle and these

1.2.11 Safety risks – summary list.

The following risks have been identified for consideration:-

Installation: incorrect installation or function represents a risk to safety.

Rotational speed: identified on fan name plate and motor. Never exceed this speed.

Rotation of impeller: identified on fan with direction arrows. Do not run impeller in reverse.

Working temperature: identified on fan nameplate and motor for S1 duty cycle. Never exceed this range. Refer IEC 60034-1.

Protection devices: These should always be operational and never disconnected for S1 duty cycle. Refer IEC 60034-1.

However, Emergency ventilation fan and motors are suitable for S1 duty cycle, and one off emergency smoke operation, where fan is able to run at stated temperature and time, or to destruction, and thus no motor protection devices must stop this. The fan motor power supply must be designed to accommodate any motor protection devices, where applicable, for S1 duty cycle and these must be disabled or by-passed in event of one off emergency smoke operation. Power supply cables to fan motor must be suitable for temperature and time stated when installed in potential fire area. Refer cables compliant with IEC 60332.

Power supply should be via a protected source to enable fan to run under emergency fire smoke conditions, Direct on line.

Emergency ventilation fans, can be dual purpose, or dedicated Emergency operation. If fan is not operated for long periods then fan should be run as prescribed by local regulations, or as minimum 15 minutes each month, to ensure safe operation

Electrical risks: motor name plate data should never be exceeded, effective connection to earth, and all checked regularly every 6 months.

Foreign bodies: ensure no risk from debris, or material that could be drawn into fan.

1.3. Transport, lifting

1.3.1 Transport and lifting must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas.

When transporting the equipment, recommend that:-

Fan equipment and packaging are protected from adverse atmosphere, especially water, sand, dust, vibration and excessive temperature.

The fan should be protected from any impact, or risk of damage.

1.3.2 When lifting / moving fan equipment, recommend that:-

All identified fan lifting points are used to support weight and ensure safe transport via hoists, sling, spreader bar as appropriate, without damage. Maximum included angle of any support sling must not exceed 30°. Fan equipment should not be lifted using the motor lifting bolt, this is for lifting the motor only during maintenance, not the fan assembly.

All slings or lifting forks under the fan equipment are safe, and spaced to avoid tipping or slipping or damage to fan equipment.

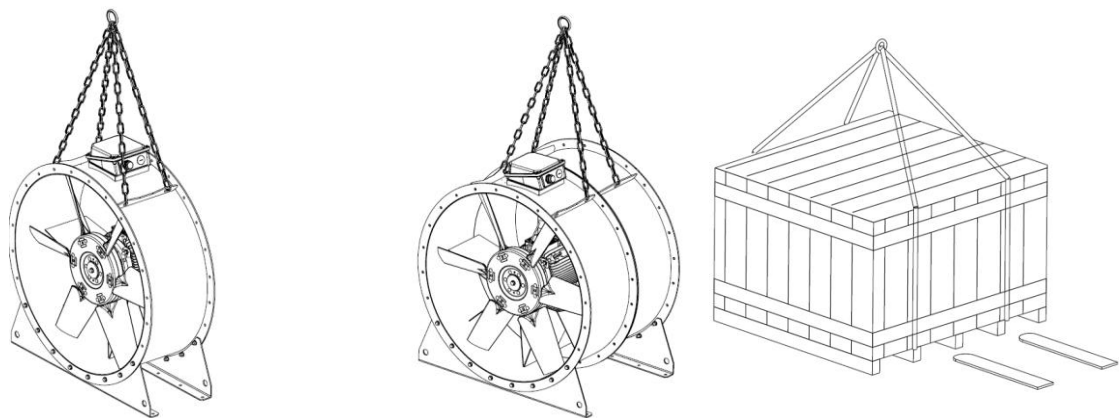
Any lifting equipment must be safe and of suitable capacity for weight and size, plus lift distance. Special attention may be required to ensure fan assembly does not distort or tilt as weight distribution may vary – especially for large centrifugal type fans.

Any wheeled skates / load movers must be secure and suitable capacity for weight and size, plus distance moved.

1.3.3 When Fan equipment is carefully lowered or placed on a surface, be it temporary, during lifting, positioning, storage or permanent, this must be a flat surface to avoid distortion of fan casing or fan assembly.

1.3.4 Further guidance may be found in EN 818.

Typical lifting diagrams:



must be disabled or by-passed in event of one off emergency smoke operation. Power supply cables to fan motor must be suitable for temperature and time stated when installed in potential fire area. Refer cables compliant with IEC 60332. Power supply should be via a protected source to enable fan to run under emergency fire smoke conditions, Direct on line. Emergency ventilation fans, can be dual purpose, or dedicated Emergency operation. If fan is not operated for long periods then fan should be run as prescribed by local regulations, or as minimum 15 minutes each month, to ensure safe operation. Ensure system operation is safe in event of power cut / power outage / disruption to power supply. If ventilation is stopped due to disruption to power supply, ensure no risk due to build-up of hazardous substance, excessive temperature etc. Care may be needed when restarting fan after disruption to power supply.

1.2.5 Safe installation:

Avoid risk of foreign objects, debris being drawn into, or falling into fan impeller.

Allow safe access to fan for inspection, maintenance, replacement of parts, cleaning / housekeeping, especially for dust hazards, typically:-

For small fans, access with suitable lifting, should be provided, greater than largest fan dimension, or minimum of 1 metre, to allow removal of complete fan to safe location for repair.

For large fans, access with suitable lifting to repair in-situ, should be provided, greater than largest impeller / motor dimension, or minimum of 1 metre. Provision of beam fixed to structure, over fan location, to assist lifting, may be considered good practice, for future maintenance.

Ensure all necessary safety guards are fitted and secure to prevent injury.

Ensure safe transport of hazardous substances without leakage to non-hazardous areas, especially via duct connections, where appropriate sealing may be required.

Axial fans should be installed with clear, unobstructed airflow upstream and downstream, if flexible connectors are fitted to minimize vibration transmission, these should be taught and not encroach into airstream to disrupt airflow.

Other risks have been identified that need consideration by installer, especially for



ATEX applications include:-

Lightning: risk directly or indirectly due to voltage surge or high temperature?

Electromagnetic waves and Radio Frequency (RF): risk due to proximity of RF, laser, radiation equipment?

Ionizing Radiation: risk due to X-Ray, radioactive devices?

Ultrasonic: risk due to electro-acoustic energy?

Adiabatic compression and shock waves: risk due to high temperature?

Exothermic Reaction: risk due to mix of materials passing through fan equipment, or in close proximity?

If these or other risks prevail, then appropriate action should be taken, refer EN 60079-14.

1.2.6 Safe commissioning:

Installer to ensure safe to start fan and commission, which may include determination of installed air duty and system pressure



The installer is responsible for initial inspection of workplace ATEX system before it is set to work. Refer IEC EN 60079 – 14

1.2.7 Safe maintenance:

The user is responsible for effective housekeeping, maintenance, replacement of parts, cleaning, especially where dust may form inside the fan.



Further guidance for ATEX may be found in IEC EN 60079 – 17, IEC EN 60079 – 19

Do not remove safety protection guards or open access doors when fan is in operation, or if hazardous substance is present. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any access or work started.



Any Tools for use in an ATEX hazard area must be suitable, and used correctly to ensure safe operation, especially avoiding sparks, flames or high temperatures. Further guidance may be found in EN 1127-1, EN 60079-14, EN 60079-17.

Any work undertaken on ATEX fan equipment by persons other than those from manufacturer or agreed with manufacturer, will invalidate the provisions of the guarantee.

Refer to specific motor O + M Instructions supplied with fan equipment for further guidance.

1.2.8 Safe documentation:



For ATEX areas, the Installer / User is responsible for a verification dossier to show compliance of electrical equipment and installation. This O+M Instruction manual must be included and retained for the user. Refer IEC EN 60079 – 14

1.2.9 Support: If there is any problem with Fan equipment contact your local S&P Distributor. S&P reserve the right to make modifications without prior notice.

1.2.10 For ATEX areas, further sources of guidance may be found in International and European Standards, typically:-



EN 1127-1 Explosive atmospheres. Explosion prevention and protection

EN 13463: Non electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres

EN ISO 13857: Safety of machinery

IEC EN 14986: Design of fans working in potentially explosive atmospheres

IEC EN 60079-0: Equipment – General requirements

IEC EN 60079-10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres

IEC EN 60079-10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres

IEC EN 60079-14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)

1.4.Storage

1.4.1 Storage must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas.

Recommend that fan equipment is installed upon delivery, however, if this is not possible then storage must be controlled.

For storage beyond 1 month, to maximum 12 months, refer:- **Annex 1: Extended storage checklist.**



This especially applies to ATEX fan products, and checklist must be completed.

Also refer motor O + M Instructions, where provided, for further guidance.

Storage must be in a safe, flat, controlled environment to prevent damage, especially from water, sand, dust, moisture, corrosion, temperature. Recommend that duct connections (inflow and outflow) are closed / covered to avoid dust / debris entering the equipment.

Large fans with metal impellers, should be stored so that:-

Impellers must be rotated minimum 10 turns once a month and left in different angular position.

Motor insulation tested every 3 months.

Motor anti-condensation heater energized, if fitted.


Storage must not exceed 1 year, without review by supplier / manufacturer for possible damage to motor, bearings, grease, drive belts. Regular inspection and check list to be completed.

These data may also apply to an installed fan, which is not put into operation for extended period.

Before starting the equipment check all moving parts to ensure free movement, and refer to check list prior to start up.

2. Installation

2.1 Installation must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started.

2.2  **For ATEX, working area must be safe, all tools must be safe to use in area, and checked in and out after installation, all cable connections, glands must comply with Zone / area requirements. Refer relevant prevailing guidance, especially IEC EN 60079-14.**

2.3 Before any installation work is started, ensure that fan equipment is correct for application. Location for installation is solid, level, flat and suitable for mounting fan assembly. Anti-vibration mounting and flexible connections are recommended to reduce noise and vibration transmission to structure.

2.4 Fan should be located in position, and assembled with any accessory equipment supplied, on relevant mounting, anti-vibration mountings, safety protection guards, on a solid level base to avoid any distortion and misalignment and with correct air direction as shown on nameplate. Fan should then be leveled on any anti-vibration mountings.

Note: high pressure fans may require subsequent adjustment to anti-vibration mountings due to fan reaction to operation pressure.

Note: ensure bolts are tightened in accordance with Installers chosen supplier, or refer typical information in **Annex 2: Typical bolt fixing torque**

2.5 When installed correctly, fan duct connections with any flexible connectors, safety guards can be assembled. Flexible connectors must be taught to ensure no disruption to air flow, especially on inlet to fan.

2.6 When installed correctly, fan electrical connections, earth connections, any sensor connections can be made. Only the specific motor, or fan terminals, should be used for Installers connections.

Many S&P fans are supplied with a cable gland for typical electrical power cable connection, to assist installation. However, if Installer uses a cable requiring a differing cable gland, this is to be supplied by the Installer, no alternative is offered by S&P.

The Installer is responsible to ensure that cable, and cable gland, are suitable and safe for application.



This is especially important for ATEX and Flameproof applications.

2.7 When installed correctly, check all duct and electrical connections are correct.

2.8 Pre start-up check can be done.




For ATEX pre start-up refer: Annex 3: Pre-start checklist


Typical drawings of fan equipment, refer:- **Annex 5: Typical fan assemblies Axial fan.**

3. Start up

3.1 Pre start-up inspection and starting must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, **especially for ATEX hazardous areas.** Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started.

3.2  **For ATEX refer to check list prior to start up. Annex 3: Pre-start checklist**


3.3  **For ATEX check fan equipment name plate data is correct type and appropriate to the location requirement, especially the EPL / Zone, Equipment Group, equipment temperature class, IP grade, and ambient temperature are correct.**


- 3.4 Check fan equipment name plate data is appropriate to the location electrical supply, especially Voltage, Frequency, Phase, Amps, speed are correct.
- 3.5 Check earth connections, electrical terminations and terminal box lid, with any seals, if fitted, are correct.
- 3.6 In compliance with Machine Directive 89/392/EU, if the fan is accessible to operators and is a health and safety risk, adequate protection must be fitted, information for safety equipment, including guards, can be found in S&P accessories catalogue.
- 3.7  For ATEX check impeller clearance with casing or inlet to ensure correct gap “S” is maintained throughout 360° and record these data on check list. In absence of any specific data this should be a minimum of 1% of the impeller diameter “D” and never less than 2mm or more than 20mm, in radial or axial directions.
Warning for ATEX: This running clearance “S” between impeller “D” and duct / case or inlet cone is critical for safe fan operation. See Annex 5: Typical running clearance for axial fans
- 3.8 Check all rotating parts have free, unobstructed movement.
- 3.9 Check there are no foreign bodies inside the fan, or that can be drawn into, or fall into fan.
- 3.10 Check the structure is complete and has no damage.
- 3.11 Check installation and area is safe and energise fan and start motor. Check that the impeller and airflow direction is correct, check current (Amps) does not exceed fan equipment nameplate data. Long case fans may have a closed sight port to view impeller rotation.
- 3.12 After two hours of operation, check that all fixings are tight and adjust if necessary.

4. Electric motors

- 4.1 For fans with S&P sourced / sub-supplier motors, the motor O + M Instructions will be included with the fan equipment for extra assistance to Installer. Refer these for further motor guidance. Electrical connections are made in accordance with connection diagram in the Motor instructions and / or inside motor terminal box.
- 4.3 Many S&P fans are supplied with a cable gland for typical electrical power cable connection, to assist installation. However, if Installer uses a cable requiring a differing cable gland, this is to be supplied by the Installer, no alternative is offered by S&P.
The Installer is responsible to ensure that cable, and cable gland, are suitable and safe for application according to country regulations.

 This is especially important for ATEX and Flameproof applications.

- 4.4 Ensure any fan / motor temperature protection devices are fitted and operating correctly  especially for all ATEX Ex e motored products, and all ATEX Ex d motored products speed controlled by VSD Frequency Inverter.

 **Warning: To prevent ATEX Ex e motored products temperature rise exceeding the maximum limit, protection devices must trip:**
A) If maximum temperature achieved.
B) Within specified time (tE) if short circuit or short circuit current to rated current ratio achieved (IA / IN) This data is found on Ex e motor labels.

Refer: IEC EN 60079 -7, IEC EN 60079 – 14.


Emergency ventilation fan and motors are suitable for S1 duty cycle, and one off emergency smoke operation, where fan is able to run at stated temperature and time, or to destruction, and thus no motor protection devices must stop this. The fan motor power supply must be designed to accommodate any motor protection devices, where applicable, for S1 duty cycle and these must be disabled or by-passed in event of one off emergency smoke operation. Power supply cables to fan motor must be suitable for temperature and time stated when installed in potential fire area. Refer cables compliant with IEC 60332.

Power supply should be via a protected source to enable fan to run under emergency fire smoke conditions, Direct on line.

Emergency ventilation fans, can be dual purpose, or dedicated Emergency operation. If fan is not operated for long periods then fan should be run as prescribed by local regulations, or as minimum 15 minutes each month, to ensure safe operation

Ensure system operation is safe in event of power cut / power outage / disruption to power supply. If ventilation is stopped due to disruption to power supply, ensure no risk due to build-up of hazardous substance, excessive temperature etc. Care may be needed when restarting fan after disruption to power supply.

- 4.5 Most motors are supplied with permanently greased or sealed for life bearings and do not require re-lubrication. However, if motors with re-greasing facility are supplied, then follow the instructions in the specific motor Instruction manual and nameplate supplied.
Warning: Do not mix different types of grease.
- 4.6 Motors with speed control via Variable Speed Drive (VSD) Frequency Inverter, should not be run in excess of nameplate speed, or run at less than 20% of nameplate speed without reference to manufacturer, since this may damage the motor.

 ATEX Ex e and Ex nA motors may not be run via VSD Frequency Inverter.
ATEX Ex d and Ex t motors may be run via PWM type VSD Frequency Inverter, where motor has factory fitted PTC temperature sensors to control surface temperature. They may not be run at more than nameplate speed, or less than 40% of nameplate speed. VSD manufacturer may also limit minimum switching frequency. Refer IEC EN 60079-14.

4.7 THGT fan motors may be dual purpose for S1 duty cycle and one off emergency high temperature smoke operation, or dedicated one off emergency high temperature smoke operation, at the stated temperature, after which the complete fan should be replaced. Manufactures of motors used with THGT fans provide guidance for winding life, and more information can be found in specific motor O+M Instructions supplied with the fan.

5. Special instructions / operation

5.1 In absence of any specific guidance, installer should assume there will be some air leakage, into or out, of all fans and ductwork. This may emanate from flange connections, access doors, joints etc. The degree of leakage may increase with higher pressure inside fan casing or duct.

6. Maintenance

6.1 Maintenance must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started.

6.2 Fan equipment should be regularly cleaned, frequency depending upon service load and application, but no less than every 6 months. Fan equipment for Dust applications may require more frequent cleaning to ensure safe operation. Cleaning should include all areas where dust can accumulate in the fan equipment.

6.3 Routine checking of fan equipment should be based on specific working conditions. Special attention should be made to any unusual sounds, vibration or temperature. If any problems are detected the fan equipment should be stopped immediately and cause inspected. Frequent attention should be made to bearings, motors and flexible seals.

Vibration sensing, or regular analysis of vibration levels, provides an early indication of potential wear, un-balance, or early warning of breakdown. Readings should be taken at bearing, 90° to shaft center line, on a clean flat secure surface. If access to motor is not possible (motor in airstream) then a suitable external location may be identified for comparison.

The basic principle of condition monitoring is to monitor a suitable measurement, so that any upward trend can be detected and taken as an indication that a problem exists. Thus it is important to:-

- A. Identify initial installed vibration level.
- B. Select vibration measuring points.
- C. Determine the interval for measurements.
- D. Establish data recording system.
- E. Establish criteria for assessing condition of fan.



This may be particularly useful for ATEX Zone 1 and 21, Equipment Category 2G and 2D, where the risk is greater than Zone 2 or 22, Equipment Category 3G and 3D.

Guidance to vibration action levels is provided in **Annex 4: Table of vibration levels.**

Further guidance may be found in ISO 14694 Industrial fans – Specifications for balance quality and vibration levels.

6.4 Re-lubrication of motor bearings, where applicable, should be carried out in accordance with specific motor Instructions provided.

In absence of any specific guidance the amount of grease consumed, and therefore the amount to be added during re-lubrication can be calculated using:-


$$(g / h) = 0.005 \times D \times B \quad \text{Where: } \begin{array}{l} g = \text{quantity of grease (grams)} \\ h = \text{hours of operation (hours)} \\ D = \text{external Diameter of bearing (mm)} \\ B = \text{total width of Bearing (mm)} \end{array}$$

Warning: Do not mix different types of grease.

Warning: Grease can cause skin irritation, eye inflammation. Follow safety procedure.

6.5 The impeller and blades should be regularly checked for damage that could cause imbalance in the moving parts.

6.6 Any sensors or control systems fitted for temperature, vibration, bearing condition etc, must be regularly checked to ensure safe operation.

6.7  For ATEX impeller clearance "S" between fixed and rotating parts must be inspected to ensure compliance with minimum values measured in Pre-Start checklist. In absence of any specific data this should be a minimum of 1% of the impeller diameter "D" and never less than 2mm or more than 20mm, in radial or axial directions.

Warning for ATEX: This running clearance "S" between impeller "D" and duct / case or inlet cone is critical for safe fan operation. See Annex 5: Typical running clearance for axial fans:-

6.8 Local regulations may prescribe frequency of checking Fans, especially Emergency Ventilation dual purpose (S1+S2) and dedicated Emergency Ventilation Fans, however, typical checks would be:-

Typical one (1) month check:-

Motor bearings are sufficiently lubricated, all fixings tight, especially impeller locking bolts, support fixings and motor assembly.

Safety guards are correctly affixed.

All rotating parts have free unobstructed movement.

No debris or foreign bodies inside fan or can be drawn into fan.

Fan equipment is clean inside and outside casing.

Dedicated Emergency Ventilation Fans should be run minimum for 15 minutes.

Typical three (3) month check:-

Electrical earth connection tight and safe.

All fixings are secure.

Analyse fan / motor vibration and compare with past readings, and typical action levels in **Annex 4: Table of vibration levels.**

Re-lubrication, if required, in accordance with instructions.

Emergency Ventilation fan systems should be run and checked.

Typical twelve (12) month check:-

Emergency Ventilation fan systems should be run and operation certified.

7. Fault finding

7.1 Inspection must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started.

Fan equipment - Fault finding:-

Fault	Possible cause	Investigate	Action
Excessive Vibration	System pressure unstable	System pressure , blockage, dampers	Rectify system pressure and re-commission fan
	Impeller imbalance	Vibration source	Correct and rebalance
	Motor bearings worn / damaged	Vibration source	Correct and replace bearings
	Drive belts loose or too tight	Vibration source	Correct or replace belts
	Impeller drive shaft loose	Vibration source	Correct and refix mountings
	Impeller drive shaft bearings	Vibration source	Correct and replace bearings
	Impeller drive shaft bent / damaged	Vibration source	Correct and replace shaft and bearings
	Bearing or drive misalignment	Vibration source	Correct and replace bearings
Excessive power consumption	System pressure higher than design	System pressure , blockage, dampers	Rectify system pressure and re-commission fan
	Impeller rotation incorrect	Impeller / airflow direction	Correct and re-commission fan
	Impeller speed higher than design	Impeller / motor speed	Correct and re-commission fan
Reduced airflow	System pressure higher than design	System pressure , blockage, dampers	Rectify system pressure and re-commission fan
	System pressure higher than design	Fan Inlet / outlet loss excessive	Rectify duct connection and re-commission fan
	Impeller rotation incorrect	Impeller / airflow direction	Correct and re-commission fan
Fan non operation	Impeller speed lower than design	Impeller / motor speed	Correct and re-commission fan
	Overheat device	Inspect power supply to motor	Correct reason for overheat
	Incorrect electrical power supply	Power supply to motor	Correct power supply
Fan non operation	Isolator switched out	Power supply to motor	Correct power supply
	Fuse / overload open	Power supply to motor	Correct power supply
	Belt drive fault	Belts and pulleys	Correct or replace
	Broken belt	Belts and pulleys	Correct or replace
Excessive Noise	Fan stall	System pressure exceed design	correct system pressure
	Impeller , pulleys loose	Impeler / pulley fixings	Correct fixings
	Bearing, drive misalignment	Bearings / pulleys	Correct fixings
	Debris, dirt on impeller	Inspect	Clean, check balance
	Impeller imbalance	Inspect	Correct and rebalance
	Bearing damage	Inspect	Correct and / or replace
	Belt drive worn	Inspect	Correct and / or replace
	Loose fixings	Inspect	Correct and / or replace
	Vibrating duct work	Inspect for duct vibration	Stiffen duct
	Mismatched belts	Inspect	Correct and / or replacet

8. Repairs

8.1 Repairs must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started. It may be desirable to remove fan to a non-hazardous area / workshop for repairs.



Any work undertaken on ATEX fan equipment by persons other than those from manufacturer or agreed with manufacturer, will invalidate the provisions of the guarantee.

When any repair is made to ATEX fan equipment an “R” label with relevant data to indicate “Repair” and who is responsible, must be applied to product – Refer IEC EN 60079-19.

8.2 Replacement parts

Refer Annex 8: Repair Figures (Figs)

Do not start working until all relevant safety procedures have been read, understood and actioned correctly.



For ATEX Refer IEC EN 60079-14, - 17, -19. Fig 1.

This may include purging the ventilation ductwork to ensure no exposure to hazardous gas, vapour, substance, upon subsequent disassembly, and any potential hazard isolated.

Ensure that personnel are competent for work required, spare parts are correct for application, tools and materials to be used are available and safe for environment. Fig 2

Identify components, bolts, fixings to be removed, and identify location to ensure replaced in same location, this can be done by marking with number / letter / colour to bolt fixing and any associated spacing material to identify location. This is especially important for motor fixings to supports, and impeller shaft fixings to supports, where packing / spacing / shim material is used to adjust motor / impeller shaft center line, and hence final impeller position. Fig 3

Typical fan arrangement are shown in Annex 5: Typical fan assemblies.

8.3 Direct drive fans:

Impeller removal, motor replacement:

Version 1: impeller mounted to motor shaft with keyway.

Typical: axial diameters < 710mm

Version 2: Impeller mounted to motor shaft with taper lock.

Typical: axial diameters > 710mm

8.3.1. Isolate and lock off power to fan. Disconnect motor power cables.

8.3.2. Remove adjacent ductwork to provide access to fan impeller.

Can complete fan be removed to workshop for repair, or impeller removed in-situ? Small fans maybe easier to move to workshop, whilst large fans may need special lifting facilities to support / lift impeller and motor. Ensure all materials and tools needed are available. Fig 2.

8.3.3. Mark exact position of motor feet, to ensure replace in exact same location. Fig 3.

- 8.3.4. Remove the impeller fixing bolt, washer from motor shaft and retain. **Fig 4**
 Prepare to remove impeller, either support impeller weight if small, or use centering boss to extend motor shaft if large impeller, to assist removal. Version 1, **Fig 5, Fig 6**, or release Taper lock Version 2.
 Version 1: engage extractor to impeller hub and remove onto centering boss. **Fig 7**
 Version 2: loosen locking screws and insert into threaded unlock / push off holes and tighten in sequence to release taper lock. **Refer Annex 6 for more detail.**
- 8.3.5. Impeller is withdrawn, without damage, from motor shaft. **Fig 8.**
 Place impeller in safe location. **Fig 9.**
- 8.3.6. Ensure **existing position of motor feet are identified and any spacing / shim material under feet, so that new motor can be repositioned in exactly same position with same spacing / shim material. Motor fixings are removed and retained.** **Fig 3.**
 Lifting slings affixed to motor eye bolts, motor can now be removed and placed in a safe location. **Fig 10**
 Version 1: remove centering boss and any shaft spacer to refit to new motor. **Fig 11.**
 Version 2: remove taper lock to refit to new motor.
- 8.3.7. Reverse process for re assembly ensuring motor and impeller relocated in original positions.
 Clean new motor shaft of any protective coating / oil / grease, refit spacer to shaft **Fig 12**, from prior motor (if any) and affix centering boss V1 if required, **Fig 5**, or refit taper lock V2.
 Lift and replace motor exactly as markings, with any spacing / shim material, and replace fixings, but do not tighten yet. **Fig 13.**
 Check motor is aligned to markings and then tighten fixings, but do not torque yet.
 Check motor shaft is central and correct alignment if necessary. **Fig 14.**
 Prepare to replace impeller, using centering boss to extend motor shaft Version 1, or refit taper lock Version 2. Support impeller weight to ensure no damage when replacing impeller. **Fig 15.**
 Version 1: Align key with keyway and slide impeller onto motor shaft.
 Remove the centering boss, and use threaded rod to fully fit impeller to motor shaft. **Fig 16.**
 Remove threaded rod from motor shaft, apply anaerobic adhesive to motor fixing bolt and replace, using correct torque. **Fig 17.**
 Version 2: Align all slit holes, insert screws, position correctly on shaft and tighten in sequence then apply correct torque.
- 8.3.8. Rotate impeller and check tip gap in minimum 4 equi-spaced locations and adjust if necessary. Tip gap "S" to duct or impeller gap / inlet meets data obtained in Pre-start checklist. In absence of any specific data this should be a minimum of 1% of the impeller diameter "D" and never less than 2mm, or more than 20mm, in radial direction. **Fig 18.**
 Adjustment can be made by adjusting motor center-line for axial fans.
 Tighten motor fixings to correct torque **Fig 19**. Recheck gap between impeller and duct is correct in minimum 4 equi-spaced locations. **Fig 18.**
 If not, repeat assembly until gap between rotating and fixed materials is correct. Record these gap dimensions on inspection document.
 Affix Repair label to fan with relevant details. **Fig 20.**



Warning for ATEX: This running clearance "S" between impeller "D" and duct / case or inlet cone is critical for safe fan operation. See Annex 5: Typical running clearance for axial fans:-

- 8.3.9. Reconnect ducts, tighten all fixings to correct torque. Reconnect motor power cables.
Refer section 3 for Initial start up.

9. Good practice, good / bad installation arrangement.

Fans are designed and performance tested in accordance with four standard duct arrangements, A, B, C or D. Thus they should be installed correctly without any adverse installation effect. Typically fans should be installed so that air entry is clear, unobstructed, non-turbulent and discharge does not hinder airflow, since air turbulence adversely affects impeller performance.

10. End of life disposal.

- 10.1 Disposal must be carried out by competent personnel and in accordance with applicable International, National and Local regulations, especially for hazardous areas. Fan equipment should be electrically isolated and locked out before any work started.
- 10.2 Upon end of useful life the following typical actions may apply.
- 10.3 Fan equipment should be run safely to purge any hazardous gas, vapour dust from inside duct work system. Surrounding area should be ventilated to ensure no hazardous gas, vapour, dust surround fan equipment or will be created by disposal actions.
- 10.4 Isolate fan equipment and any associated electrical equipment and lock off.
 Remove electrical connections.
 Disconnect fan equipment from duct connections and cover connections with plastic sheet to prevent exposure to any residue material in fan equipment, and any contamination of ducts.
 Dismantle and dispose in accordance with applicable National and International laws and regulations, those parts whose service life has expired.
 Metals and plastics may only be recycled in accordance with local regulations.



10.5 **ATEX fan equipment should not be reused in a different ATEX application.**

- 10.6 Area may then be secured and inspected to ascertain if hazard exists prior to removal of system or replacement of fan equipment.

11 Annexes:

Annex 1: Extended storage checklist

Applicable to: Large fans with metal impellers, not supplied in cartons, should be stored so that:-

Impellers must be rotated minimum 10 turns once a month.

Motor insulation tested every 3 months.

Motor anti-condensation heater energized, if fitted.

Storage must not exceed 1 year, without review by supplier / manufacturer for possible damage to motor, bearings, grease.

Regular inspection and check list to be completed.

Project ID:				Client:											
Fan ID:															
Fan Code:															
Fan ATEX Code:				Motor ATEX Code:											
Fan Serial No:				Motor Serial No:											
Item	Action	Frequency		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Storage maintenance schedule															
S1	Visual inspection: environment safe, no damage, no corrosion	1 month	Date												
			√												
			Sign												
S2	Rotate motor / impeller shaft Minimum 10 turns	1 month	Date												
			√												
			Sign												
S3	Motor Insulation test Values M ohm	3 months	Date												
			√												
			Sign												
S4	Motor Anti-Condensation heater on - if fitted	3 months	Date												
			√												
			Sign												
S5	Review with supplier, if storage beyond 1 year, to assess need for inspection of motor, bearings, grease, belts, to assess for damage and possible replacement.	1 year	Date												
			√												
			Sign												
S6	Competent Inspector identified. Refer IEC EN 60079-14														
IEC EN 14986 Annex D: identifies "Storage damage" as potential hazard. Regular inspection by competent personnel avoids / reduces this hazard.															

Annex 2. Fixing Torque

Annex 2.1: Typical bolt fixing torque

TORQUE SETTINGS (Nm)				
Bolt size	Electrical Terminals	Fixings		
		STAINLESS STEEL A2- 70	STAINLESS STEEL A2- 80	STEEL 8.8
Metric	BRASS			
M 2	0.14	---	---	0.33
M 2.5	0.29	---	---	0.7
M 3	0.5	0.9	1.2	1.2
M 4	1.2	2.1	2.7	2.7
M 5	2.2	4.1	5.4	5.4
M 6	3.9	7.1	9.3	9.3
M 8	9	17.5	22	22
M 10	17	34	44	45
M 12		59	76	77
M 14		91	121	125
M 16		140	187	190
M 18		---	---	270
M 20		273	364	380
M 22		---	---	515
M 24		472	659	655
M 27		682	909	1000
M 30		930	1240	1350

Taper lock A screw tightening Torque Nm				
Taper Lock A Metric shaft mm	Typical IEC motor	Allen / Hex key mm	Length Screw mm	Torque Nm
2012 - 19	80	5	22	30
2012 - 24	90	5	22	30
2012 - 28	100-112	5	22	30
2012 - 38	132	5	22	30
2012 - 42	160	5	22	30
2012 - 48	180	5	22	30

Taper Lock B screw tightening Torque Nm				
Taper Lock B Metric shaft mm	Typical IEC motor	Allen / Hex key mm	Metric Screw	Torque Nm
B 106 42 DM	160	6	M8 x 25	43
B 106 48 DM	180	6	M8 x 25	43
B 106 55 DM	200	6	M8 x 25	43
B 106 60 DM	225	6	M8 x 25	43
B 106 65 DM	250	6	M8 x 25	43
B 106 75 DM	280	8	M10 x 30	85
B 106 80 DM	315	8	M10 x 30	85

Annex 3: Pre-start checklist

Project ID:		Client:			
Fan ID:					
Fan Code:					
Fan ATEX Code:		Motor ATEX Code:			
Fan Serial No:		Motor Serial No:			
Initial Pre-inspection schedule, prior to start, by competent inspector: Refer IEC EN 60079-14			Fan Motor type		
A	General	Ex d	Ex e	Ex n	Ex t
A1	Equipment is correct type and appropriate to the EPL / zone requirements of the location, and recorded here:-				
A2	Equipment Group is correct, and recorded here:-				
A3	Equipment temperature class is correct - Gas, and recorded here:-				
A4	Equipment temperature class is correct - Dust, and recorded here:-				
A5	Degree of protection (IP grade) of equipment is appropriate for the level of protection / group / conductivity, and recorded here:-				
A6	Equipment circuit identified is correct				
A7	Equipment circuit identification is available				
A9	There is no damage or unauthorised modifications				
A10	There is no evidence of unauthorised modification				
A11	Bolts , cable entry devices (direct and indirect) and blanking elements are of the correct type and are complete and tight				
	Physical check				
A12	Threaded covers on enclosures are of the correct type, are tight and secured				
	Physical check				
A13	Joint surfaces are clean and undamaged and gaskets, if any, are satisfactory and positioned correctly				
A14	Condition of enclosure gaskets is satisfactory				
A15	There is no evidence of ingress of water or dust in the enclosure in accordance with the IP rating				
A16	Dimension of flanged joint gaps are:				
	a) within the limits in accordance with the manufactures documentation or				
	b) within maximum values permitted by the relevant construction standard at time of installation or				
	c) within maximum values permitted by site documentation				
A17	Electrical connections are tight				
A18	Unused terminals are tightened				
A	Equipment specific - Safety				
A34	Impeller rotates freely and gap between impeller and fixed duct / inlet is measured and recorded here (mm)				
A35	All safety, protection guards fitted, no tools or debris in air ducts or area served by fan				
A	Equipment specific - Motors				
A29	Motor is correct Voltage, Hz, Phase, IP, ambient temperature. Has sufficient clearance to the enclosure and / or covers for cooling ventilation, cooling system is undamaged, motor fixings have no indentations or cracks.				
A30	The ventilation airflow to motor is not impeded				
A31	Insulation resistance (IR) of the motor windings is satisfactory				
A32	Motor overheat protection / PTC connected (if fitted)				
A33	Motor vibration / temperature sensor connected (if fitted)				
B	Installation - General				
B1	Type of cable is appropriate				
B2	There is no obvious damage to cables				
B3	Sealing of trunking, ducts, pipes and / or conduits is satisfactory				
B6	Earthing connections, including any supplementary earthing bonding connections are satisfactory, tight and sufficient cross section				
	Physical check				
B9	Automatic electrical protective devices operate within permitted limits (if fitted)				
B10	Specific conditions of use are compliant, including ambient operating temperature				
B13	Variable voltage / frequency installation complies with documentation and requirement (if fitted)				
B	Installation - Motors				
B23	Motor protection devices operate within the permitted t_e or t_A time limits for Ex e motor.				
B24	Motor overheat protection PTC connected and operational (if fitted)				
B25	Motor vibration / temperature sensor connected and operational (if fitted)				
C	Environment				
C1	Equipment is adequately protected against corrosion, weather, vibration and other adverse factors.				
C2	No undue accumulation of dust and dirt.				
C3	Electrical insulation is clean and dry				
Refer: IEC EN 60079-14: Explosive atmospheres - Electrical installations design, selection and erection.		Competent Inspector name, sign / stamp:			
IEC EN 60079-14: identifies initial inspection schedules, derived from IEC EN 60079-17: Electrical installations inspection and maintenance.					
IEC EN 14986:2007 Section 7, requires supplier manual to contain; "forms for check sheet quality system"					
IEC EN 14986:2007 Section 7, requires these to be signed and returned to fan supplier.					

Annex 4: Table of Vibration levels.

Fan category	Balance grade	Mounting	Manufacture	In situ		
			Workshop mm/s rms	Start up mm/s rms	Alarm mm/s rms	Shutdown mm/s rms
BV-3	G 6.3	Rigid	2.8	4.5	7.1	9
		Flexible	3.5	6.3	11.8	12.5

Notes:

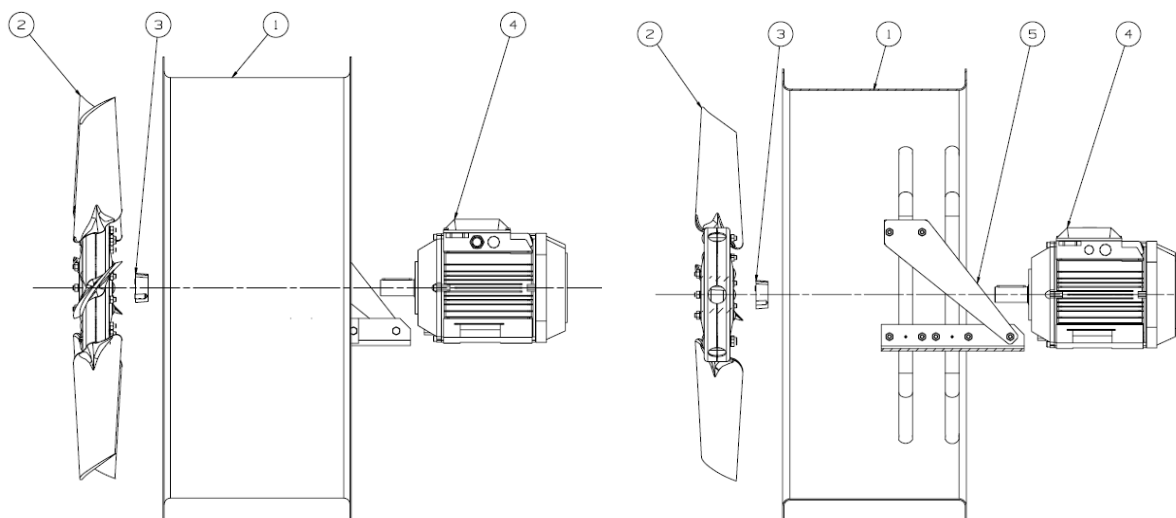
All vibration levels - Velocity mm/s rms.

Refer ISO 14694:2003

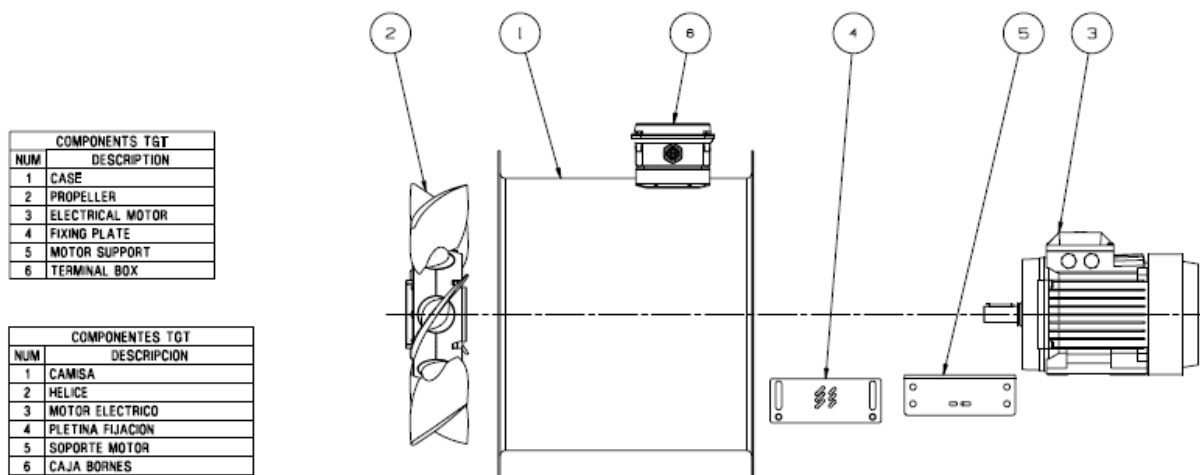
The values defined are at source and not intended to serve as accept / fail values. Any acceptance values and their location should be defined between the machine manufacturer and client. The values offer guidance for possible deterioration, to identify early and avoid major failure or potential issues and hence maintain safe operation.

Annex 5: Typical fan assemblies:-

A5.1 TGT, THGT, TGT ATEX, Short case



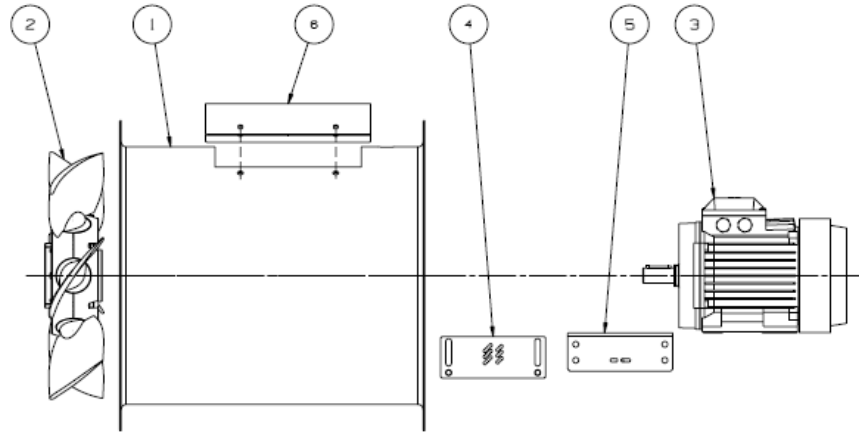
A5.2 TGT, THGT Long case



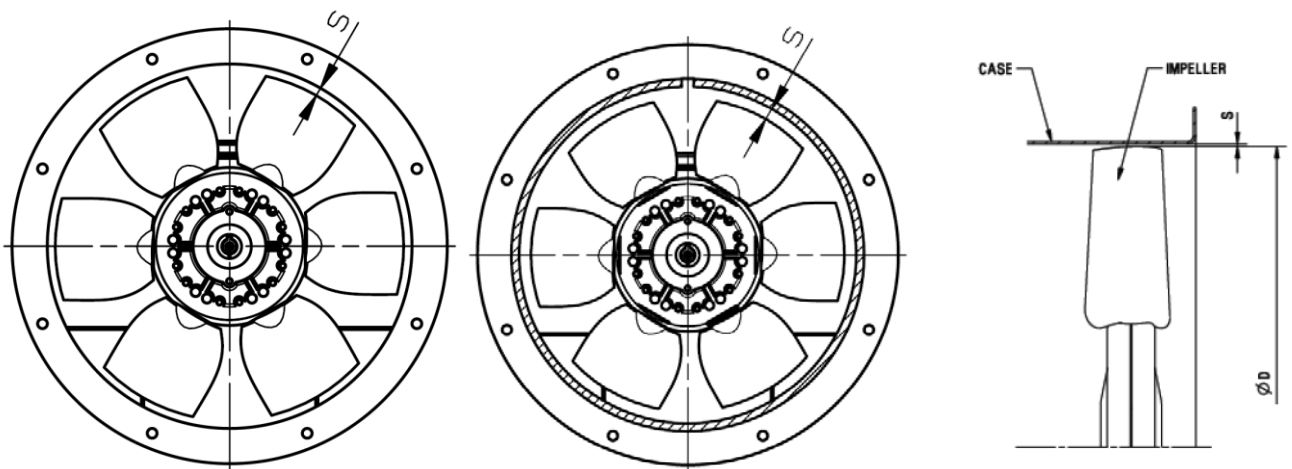
A5.3 TGT, THGT, TGT ATEX, Long case Access door

COMPONENTS TGT	
NUM	DESCRIPTION
1	CASE
2	PROPELLER
3	ELECTRICAL MOTOR
4	FIXING PLATE
5	MOTOR SUPPORT
6	INSPECTION COVER

COMPONENTES TGT	
NUM	DESCRIPCION
1	CAMISA
2	HELICE
3	MOTOR ELECTRICO
4	PLETINA FIJACION
5	SOPORTE MOTOR
6	TAPA INSPECCION



A5.4 Typical running clearance for axial fans:



TGT, THGT

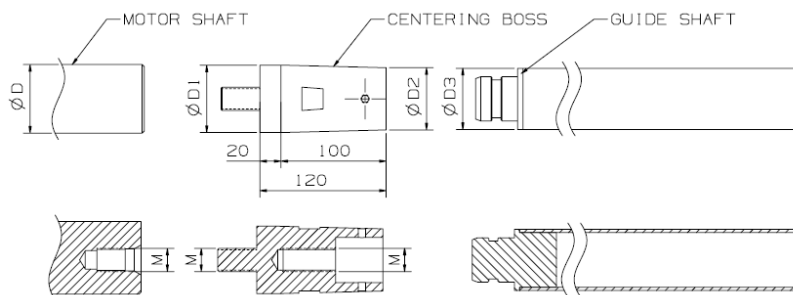
TGT ATEX,

Warning for THGT: This running clearance "S" between impeller diameter "D" and duct / case is critical for safe fan operation, to ensure operation at one off emergency smoke temperature.



Warning for ATEX: This running clearance "S" between impeller diameter "D" and duct / case is critical for safe fan operation. For ATEX impeller clearance "S" between fixed and rotating parts must be inspected to ensure compliance with minimum values measured in Pre-Start checklist. In absence of any specific data this should be a minimum of 1% of the impeller diameter "D" and never less than 2mm or more than 20mm, in radial or axial directions.

A5.5 Typical data for manufacture of centering boss, and extension guide shaft to assist impeller removal and replacement.



DIMENSIONS	
D1	= D - 0,5mm
D2	= D - 5mm
D3	= D - 4mm

Annex 6 Impeller Version 2 with Taper lock:

Typically Version 2A = TGT THGT 710 – 1250

Typically Version 2B = TGT THGT 1250 - 1600

Removal: Refer Figure 2.

6.1 Check to ensure that axial movement of collar, necessary for release of connection, is not restricted. Likewise, ensure that “push-off” threads are in good condition.

6.2 Loosen all locking screws by approximately four (4) complete turns and transfer screws to all “push off” threads located in flange of collar, item 1.

6.3 Release connection by evenly tightening all “push-off” screws, not exceeding quarter (1/4) turns in a diametrically opposite sequence. Remove impeller from shaft and retain all parts safely.

Installation: Refer Figure 1.

6.4 Make sure that locking screw, taper, motor shaft and bore contact areas are clean and lightly oiled with a light machine oil and that collar slits are aligned.

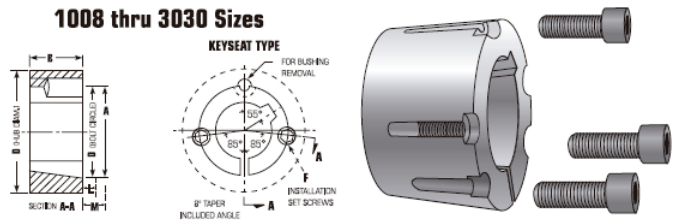
6.5 Loosen all locking screws by minimum of four (4) turns and transfer at least three (3) screws into “push-off” threads in order to keep Parts 1 and 2 separated during assembly (see Figure 2)

6.6 After inserting Keyless Bushing into hub bore, note location of slit and keyway, relocate locking screws used for separating Parts 1 and 2.

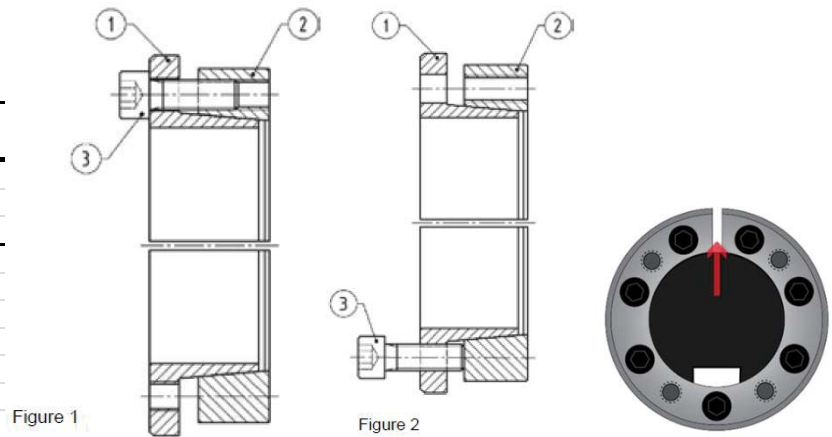
6.7 Hand tighten locking screws and confirm that collar item 1 is parallel and in full contact with face of impeller hub.

6.8 Use Torque wrench and tighten locking screws in clockwise sequence using quarter (1/4) turns only. Continue until specified Torque is achieved.

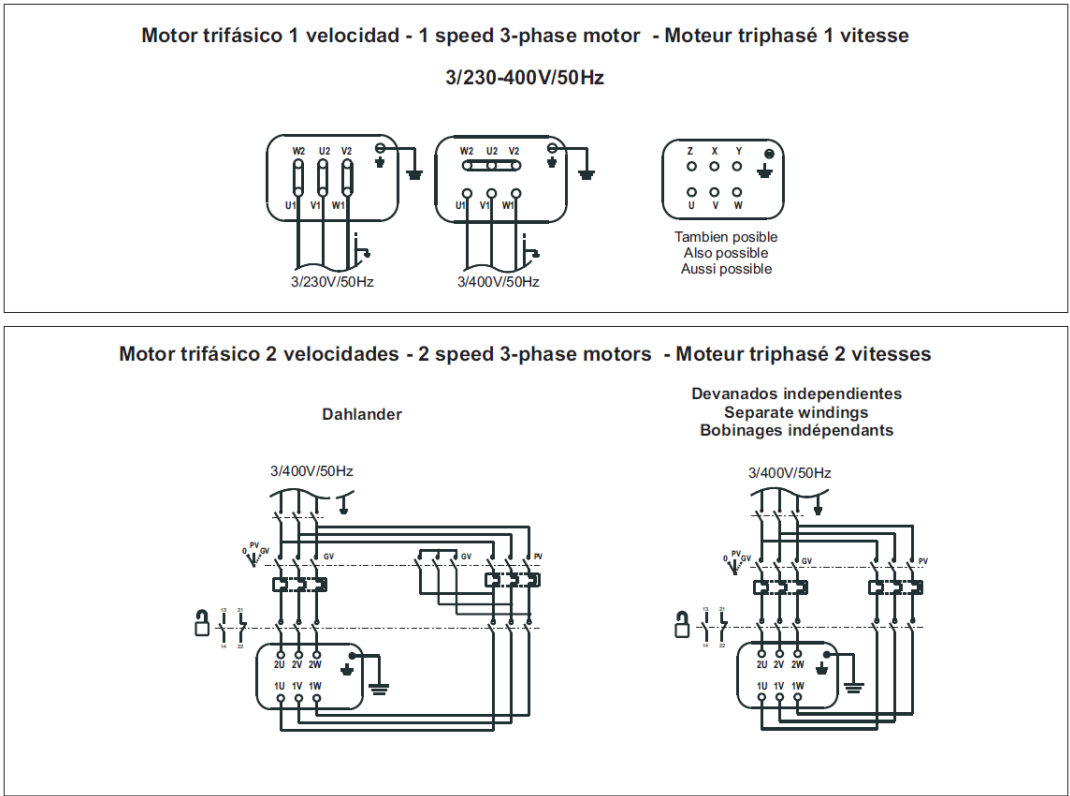
Taper lock A screw tightening Torque Nm				
Taper Lock A Metric shaft mm	Typical IEC motor	Allen / Hex key mm	Length Screw mm	Torque Nm
2012 - 19	80	5	22	30
2012 - 24	90	5	22	30
2012 - 28	100 - 112	5	22	30
2012 - 38	132	5	22	30
2012 - 42	160	5	22	30
2012 - 48	180	5	22	30



Taper Lock B screw tightening Torque Nm				
Taper Lock B Metric shaft mm	Typical IEC motor	Allen / Hex key mm	Metric Screw	Torque Nm
B 106 42 DM	160	6	M8 x 25	43
B 106 48 DM	180	6	M8 x 25	43
B 106 55 DM	200	6	M8 x 25	43
B 106 60 DM	225	6	M8 x 25	43
B 106 65 DM	250	6	M8 x 25	43
B 106 75 DM	280	8	M10 x 30	85
B 106 80 DM	315	8	M10 x 30	85



Annex 7: Typical motor wiring diagrams – Always refer to actual data supplied with motor.



Annex 8: Repair Figures

Repairs: Typical tools and materials required

Item	GB	E	F	D	I	Rus
1	Marking pens	rotulador permanente				
2	Spanners	llaves				
3	Torque wrench	llave dinamométrica				
4	Allen keys	llave allen				
5	Cleaning fluid + wipes	liquido para limpiar y trapos				
6	Lubricant	lubricante				
7	Adhesive / Locking fluid	ahesivo anaeróbico				
8	Lift and lifting slings	grua y cadena de elevación				
9	Extractor	extractor				
10	Protective gloves + clothing	guantes de seguridad y ropa adecuada				
11	Centering boss	centrador				
12	Threaded rod / washer / nut	varilla roscada, arandela y tuerca				
13	Gap gauges	galga para gap				

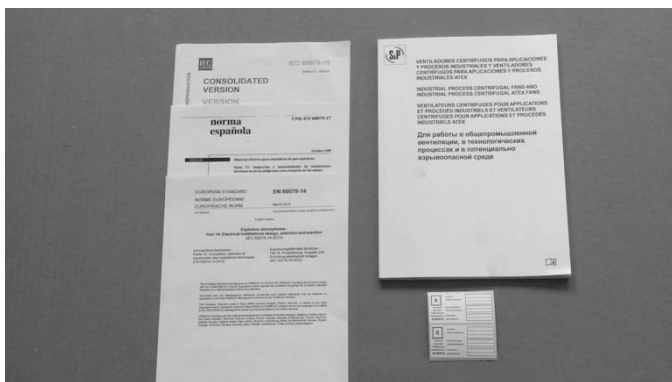


Fig 1



Fig 2

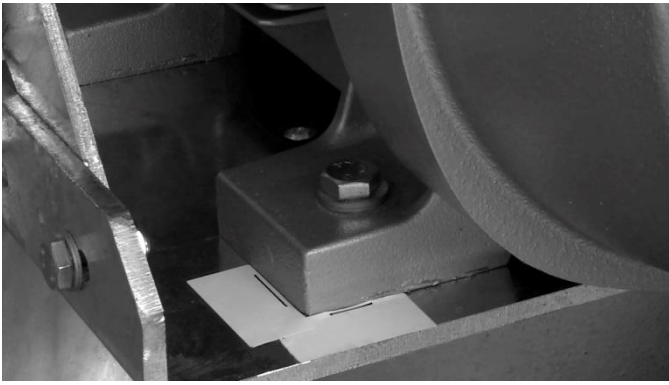


Fig 3

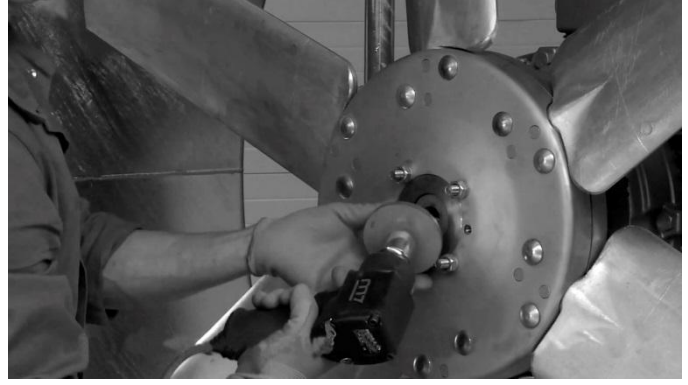


Fig 4

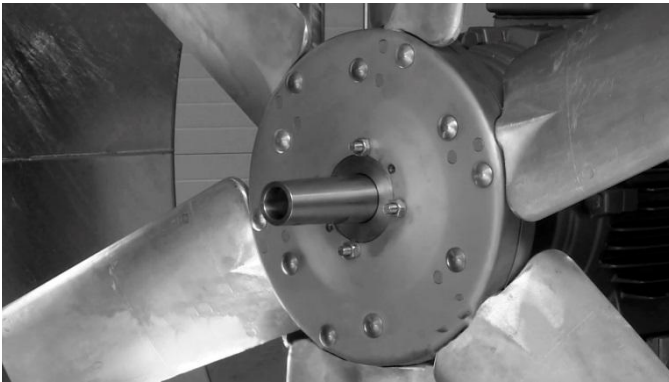


Fig 5



Fig 6

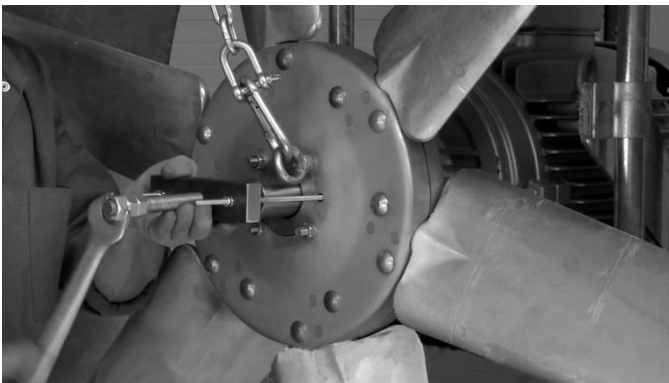


Fig 7



Fig 8



Fig 9

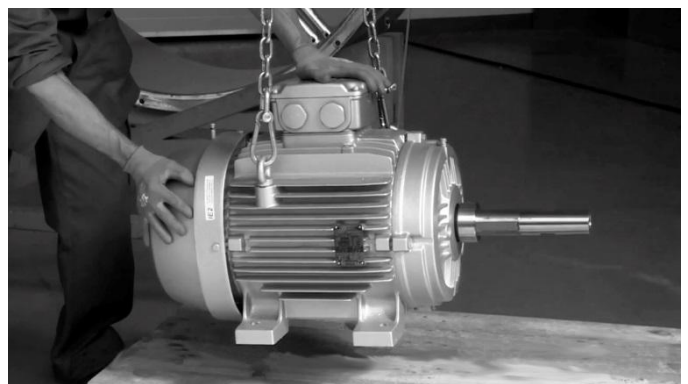


Fig 10

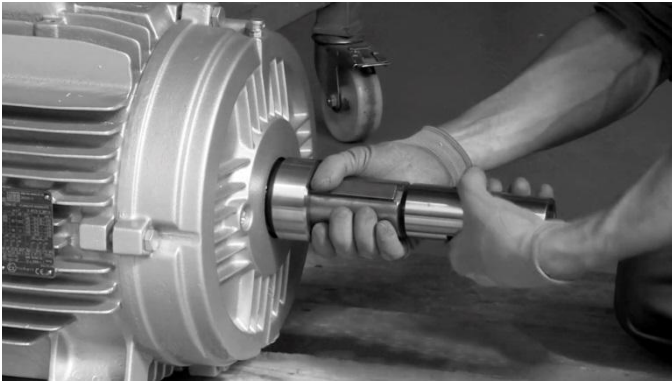


Fig 11

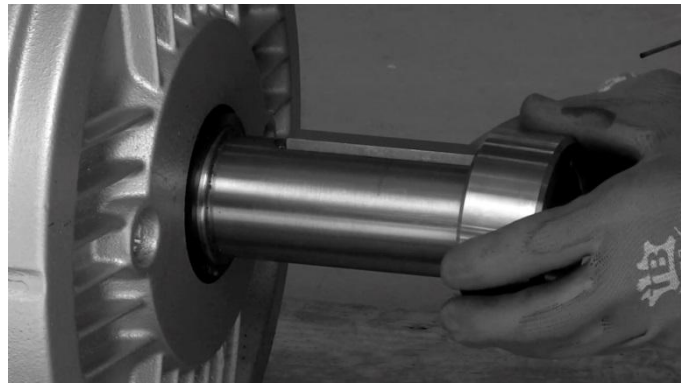


Fig 12

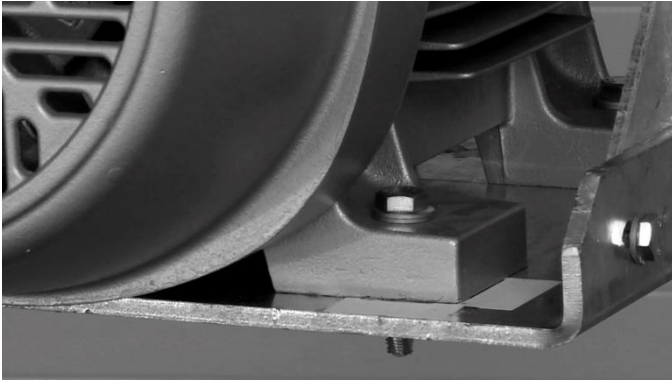


Fig 13

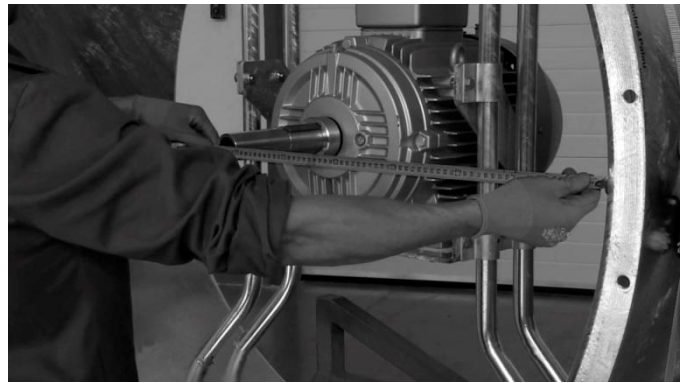


Fig 14



Fig 15

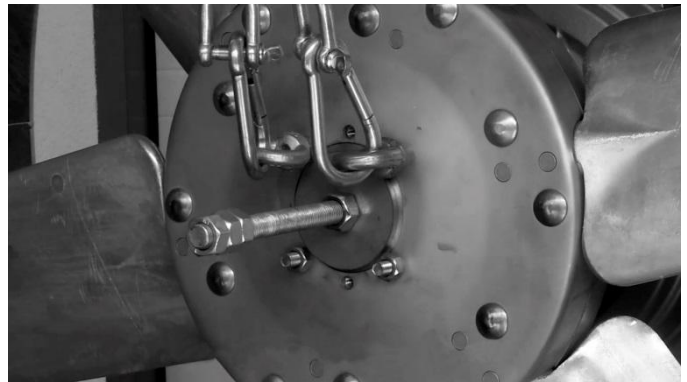


Fig 16

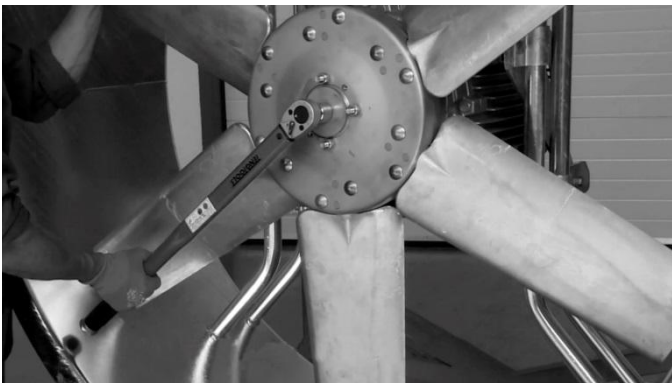


Fig 17



Fig 18



Fig 19



Fig 20



Fig 21 Typical motor lift for Long case axial

Manuel d'Utilisation + Maintenance (U + M)

Ventilateurs axiaux industriels

Ventilateurs axiaux industriels ATEX



Ce manuel concerne les ventilateurs axiaux à utiliser dans les processus industriels et les ventilateurs axiaux à utiliser dans les zones ATEX .



Une ambiance potentiellement explosive (ATEX) représente un risque grave pour la vie, la santé et la sécurité - une vigilance particulière doit être exercée pour minimiser les risques pour les personnes. En Europe la Directive ATEX 1994/9/EC s'applique aux produits et la Directive 199/2/EC concerne la protection des personnes.

Ce document contient des informations importantes et doit être lu soigneusement par les personnes compétentes avant toute manipulation, transport, inspection ou intervention sur ce produit. Tous les soins ont été apportés dans la préparation des instructions et des informations, néanmoins il est de la responsabilité l'installateur de garantir que le système est bien conforme aux réglementations nationales et internationales, notamment concernant la sécurité. Si le moteur vient d'un fabricant autre que S&P, le manuel d'instruction du fabricant du moteur est fourni avec le produit, et contient des indications complémentaires à prendre en compte.

Le fabricant, Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U se décharge de toute responsabilité en cas de casse, accident ou tout dérangement provoqué par un non-respect des instructions contenues dans ce manuel.

Les ventilateurs décrits dans ce manuel ont été fabriqués selon des contrôles de qualité exigeants et la norme internationale ISO 9001.

Sommaire :

1. Généralité
 - 1.1. Recommandations
 - 1.2. Instructions de sécurité
 - 1.3. Transport
 - 1.4. Stockage
2. Installation
3. Mise en marche
4. Moteurs électriques
5. Fonctionnement
6. Maintenance
7. Détection d'erreur
8. Réparations
9. Règles de l'art. Bonnes / mauvaises conditions d'installation
10. Démantèlement et recyclage
11. Annexes

1 Généralités

1.1 Recommandations

Ce manuel fournit des informations et des instructions permettant la manipulation, l'installation, l'utilisation et l'entretien des ventilateurs concernés. Pour les caractéristiques spécifiques de chaque modèle, consulter les catalogues. Les instructions et recommandations contenues dans ce manuel sont générales et applicables aux différents modèles de ventilateurs dans la gamme produite par Soler & Palau. L'acheteur, l'installateur, l'utilisateur sont chargés de vérifier que le ventilateur est bien installé, utilisé et entretenu par du personnel qualifié, agissant conformément à toutes les précautions de sécurité applicables et exigées légalement, ainsi qu'aux réglementations et normes locales en vigueur.

Pour plus d'instructions concernant l'utilisation correcte, consulter les catalogues du produit et le programme de sélection.



Une application particulière demandant des mesures de sécurité accrues s'applique aux :

Ventilateurs ATEX qui, selon la Directive du Parlement européen 94/9/CE sont conçus et doivent uniquement être utilisés dans :

- Les applications spécifiques applicables
- Le Groupe d'Équipement et la Catégorie applicables
- Le Groupe d'Explosion pour les gaz et vapeurs applicable
- Le type de Gaz ou de Poussière applicable
- La classe de Température applicable

L'utilisateur / l'employeur / l'organisme compétent est responsable de l'analyse des risques ATEX. L'équipement du ventilateur est déterminé par ce risque ATEX. Consulter la directive IEC EN 60079-14 Installations électriques dans les zones à risque (autres que les mines), notamment la Section 5.

La plaque signalétique du ventilateur indique la spécification ATEX applicable, le numéro de série du Ventilateur, le type de Ventilateur, les caractéristiques du Moteur, l'année de fabrication et, si applicable, l'entraînement par Courroie, les roulements, des informations sur la graisse, le marquage CE et toutes autres données correspondantes.

Toute autre utilisation, application ou installation nécessitant une spécification supérieure pour l'équipement de ventilateur est interdite.

S&P ne fabrique pas de ventilateurs pour le Groupe d'Équipement I: Mines. S&P ne fabrique pas de ventilateurs pour le Groupe d'Équipement II : Industrie de surface, Catégorie d'Équipement 1G ou 1D ou 2D (Zone 0 ou 20 ou 21).

Tous les ventilateurs ont été conçus et fabriqués conformément à la Directive CE sur les Machines 2006/42/CE. Des accessoires de protection peuvent être commandés à S&P s'ils s'avèrent nécessaires pour l'installation spécifique.



Tous les ventilateurs ATEX sont conçus pour être utilisés dans des conditions atmosphériques standards selon ICE 60079-0 et dans des conditions d'air ambiant / air conduit dans une plage de -20°C à +40°C sauf indication contraire expresse.

- 1.1.1 S&P fabrique différents ventilateurs avec des moteurs fabriqués par des tiers / sous-traitants. Les pièces de rechange sont fournies pour les ventilateurs S&P avec des moteurs fabriqués par des tiers / sous-traitants, si ces ventilateurs permettent le remplacement de pièces. Les pièces de rechange typiques sont :

Pour les ventilateurs à entraînement direct : **Moteur complet.**

Principaux ventilateurs S&P à entraînement direct:

Axiaux: TGT, THGT, TGT ATEX

Seules les pièces de rechange fournies par S&P doivent être utilisées pour tous les ventilateurs.

- 1.1.2 Tout travail comprenant le transport, l'installation, l'inspection, la maintenance et le remplacement de pièces de rechange ainsi que l'élimination en fin de vie utile doit être réalisé par des personnes compétentes et supervisées par un responsable compétent.




Pour les produits ATEX, de plus amples instructions sont disponibles dans :

IEC EN 60079 – 14 : Conception, sélection et construction des installations électriques

IEC EN 60079 – 17 : Inspection et entretien des installations électriques

IEC EN 60079 – 19 : Réparation, révision et remise en état de l'appareil

- 1.1.3 La déclaration de conformité CE est jointe comme document séparé avec le ventilateur.
- 1.1.4 Ce manuel d'instructions peut être modifié en fonction des développements techniques applicables au ventilateur décrit, et dont les images et schémas peuvent être des représentations simplifiées. Le ventilateur utilisé peut être différent des représentations en fonction des améliorations et modifications apportées. Nous nous réservons le droit de modifier le produit sans préavis.

- 1.1.5  **Pour les ventilateurs ATEX, aucune modification ni réparation ne peut être faite, sans accord préalable du fabricant, notamment concernant les jeux entre parties fixes et parties tournantes. (Se référer à la directive 94/9/CE ATEX).**

1.2. Instructions de sécurité

- 1.2.1 La sécurité sur le site doit être réalisée par du personnel compétent et conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, **notamment pour les zones ATEX**. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.



L'installation d'un ventilateur ATEX requiert plus de précautions pour assurer un fonctionnement fiable.

Des accessoires de protection peuvent être commandés à S&P s'ils s'avèrent nécessaires pour l'installation.

Il peut être nécessaire de porter des vêtements de protection de sécurité, des équipements de sécurité, des protections auditives ainsi que des outils particuliers.

- 1.2.2 Sélection:
L'équipement du ventilateur sélectionné est basé sur l'évaluation des risques faites par les utilisateurs / employés / personnel compétents ; le ventilateur doit par conséquent se conformer à cette évaluation ou même la dépasser.
L'alimentation électrique, le point de fonctionnement et toutes les données pertinentes comme par exemple le contrôle de la vitesse si nécessaire, sont à prendre en considération.



Plus de détails concernant la ventilation en zone ATEX sont donnés par la norme IEC EN 60079-10-1.

Toutes les données du ventilateur applicables à la température d'air ambiant / air en conduit doit se trouver dans les limites de -20°C à +40°C à moins d'une indication contraire ; **concernant l'ATEX, consulter IEC EN 60079.**

- 1.2.3 Ventilation:
Assurer une ventilation adéquate pour le ventilateur et le moteur. La température de travail pour le ventilateur ne doit pas être dépassée, normalement elle doit se trouver dans la plage de -20°C à +40°C à moins d'une indication contraire.

- 1.2.4 Utilisation:
Vérifier que les dispositifs de protection de température du ventilateur / moteur sont bien installés et fonctionnent correctement, notamment pour les produits avec moteur **ATEX Ex e** et tous les produits ATEX Ex d contrôlés para convertisseur de fréquence.

Avertissement: Pour empêcher l'échauffement d'un moteur ATEX Ex e au-delà de la limite maximale, les dispositifs de protection doivent se déclencher:

A) Quand la température maximale est atteinte.

B) Dans la durée indiquée (tE) si un court-circuit ou un courant proche de l'intensité de démarrage est atteint (Id/In). Cette information est indiquée sur les étiquettes du moteur Ex.

Consulter IEC EN 60079-7, IEC EN 60079-14.

Vérifier que le fonctionnement du système est fiable en cas de coupure de courant / arrêt de courant / interruption de l'alimentation électrique. Si la ventilation est arrêtée à cause d'une interruption de l'alimentation électrique, vérifier qu'il n'y ait

pas de risque dû à un produit dangereux, à une surchauffe, etc. Faire attention lors du redémarrage du ventilateur après une coupure d'alimentation électrique.

1.2.5 Installation sécurisée :

Éviter tout risque provoqué par des corps étrangers, des débris placés ou tombés dans l'hélice du ventilateur.

Prévoir un accès sûr au ventilateur pour l'inspection, la maintenance, le nettoyage du ventilateur, notamment pour éliminer la poussière.

Pour les ventilateurs de petite taille, assurer un accès plus grand que la plus grande dimension du ventilateur permettant le démontage complet du ventilateur.

Pour les ventilateurs de grande taille, assurer un accès plus grand que la dimension hélice/moteur, avec un minimum d'un mètre. Prévoir les systèmes de levage et de manutention in-situ au-dessus de l'emplacement du ventilateur.

S'assurer que les grilles de protections sont utilisées pour éviter tout risque de blessure.

S'assurer que le transport des substances explosives se fait sans fuite vers les zones non ATEX, spécialement pour ce qui concerne les conduits pour lesquels l'étanchéité doit être assurée.

D'autres risques ont été identifiés et doivent être soigneusement pris en compte par l'installateur, notamment pour les applications ATEX. Ce sont notamment :



Éclairage : risque directement ou indirectement dû à une surtension ou à une surchauffe ?

Ondes électromagnétiques et Fréquence Radio (RF) : risque à cause de la proximité d'une RF, laser, équipement de rayonnement ?

Rayonnement ionisant : risque à cause des Rayons X, appareils radioactifs ?

Ultrasons : risques dû à une énergie électroacoustique ?

Compression adiabatique et ondes de choc : risques dus à la surchauffe ?

Réaction Exothermique : risque dû au mélange de matériaux passant par le ventilateur, ou tout près?

Si ces risques ou d'autres sont présents, des actions nécessaires doivent être prises, consultez la norme EN 60079-14.

1.2.6 Mise en service:

L'installateur doit s'assurer que la mise en marche est sécurisée, ce qui inclut la vérification du débit et de la pression du ventilateur.



L'installateur est responsable de l'inspection initiale du lieu de travail du système ATEX avant de mettre l'appareil en marche. Consulter IEC EN 60079 – 14.

1.2.7 Maintenance:

L'utilisateur est responsable de l'entretien, la maintenance, le remplacement des pièces, le nettoyage notamment où la poussière peut s'accumuler à l'intérieur du ventilateur.



Pour plus de détails concernant ATEX, veuillez consulter la norme IEC EN 60079 - 17.

Ne pas enlever les dispositifs de protection ni ouvrir la trappe d'accès lorsque le ventilateur est en fonctionnement, ou si des substances dangereuses sont présentes. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.



Tous les outils à utiliser dans la zone dangereuse ATEX doivent être adaptés, et utilisés correctement pour assurer un fonctionnement correct, en évitant notamment les étincelles, les flammes ou les fortes températures. **Pour plus de détails consultez EN 1127-1, EN 60079-14, EN 60079-17.**

Tout travail réalisé sur un ventilateur ATEX par des personnes autres que le fabricant ou les personnes désignées par le fabricant rendra les clauses de la garantie nulles et non avenues.

Consultez les instructions U + M du moteur concerné fourni avec le ventilateur pour plus de détails.

1.2.8 Documentation:



Pour les zones ATEX, l'Installateur / Utilisateur est chargé de rédiger un dossier de vérification pour prouver la conformité de l'équipement électrique et son installation. Ce manuel d'instruction U + M doit être livré à l'utilisateur. Consulter IEC EN 60079 – 14.

1.2.9 Support technique : En cas de problème avec le ventilateur, prenez contact avec votre Distributeur S&P local. S&P se réserve le droit de modifier le produit sans préavis.

1.2.10 Pour les zones ATEX, d'autres instructions peuvent être trouvées dans les Normes Internationales et Européennes, notamment:



EN 1127-1 : Atmosphères explosives. Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion

EN 13463 : Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles

EN ISO 13857 : Sécurité des machines

IEC EN 14986 : Conception des ventilateurs pour les atmosphères explosibles

IEC EN 60079-0 : Matériel - Exigences générales

IEC EN 60079-10-1 : Classification des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses

IEC EN 60079-10-2 : Classification des emplacements - Atmosphères explosives poussiéreuses

IEC EN 60079-14 : Conception, sélection et construction des installations électriques

IEC EN 60079-17 : Inspection et entretien des installations électriques

IEC EN 60079-19 : Réparation, révision et remise en état de l'appareil

1.2.11 Risques pour la sécurité - liste résumée

Les risques suivants ont été identifiés et doivent être pris en compte :

Installation : installation ou fonctionnement incorrect représentant un risque pour la sécurité.

Vitesse de rotation : indiquée sur la plaque signalétique du ventilateur et du moteur. Ne jamais dépasser cette vitesse.

Rotation de l'hélice : indiquée sur le ventilateur par des flèches. Ne pas faire tourner l'hélice en sens contraire.

Température de travail : indiquée sur la plaque signalétique du ventilateur et le moteur. Ne jamais dépasser la plage des températures indiquées. Voir IEC 60034-1.

Dispositifs de protection : Ils doivent toujours être opérationnels et jamais débranchés. Voir IEC 60034-1.

Les dispositifs de protection: Ceux-ci devraient toujours être opérationnels et jamais déconnectés pour le cycle de service S1. Se reporter IEC 60034-1.

Les ventilateurs de désenfumage sont adaptés au cycle de service S1. En cas d'incendie, pour l'extraction de la chaleur et des fumées, le ventilateur doit être capable de fonctionner à la température et durant le temps pour lesquels il a été certifié selon la norme EN 12101-3. Aucun dispositif de protection du moteur ne doit l'arrêter. L'alimentation du moteur du ventilateur doit donc permettre les dispositifs de protection du moteur et ceux-ci doivent être désactivés ou contournés en cas de désenfumage. Le câble d'alimentation du ventilateur doit être du type MA-VAS d'OMERIN ou équivalent. Il doit être adapté à l'application et conforme aux exigences réglementaires. Voir norme IEC 60332.

En cas d'incendie l'alimentation doit être réalisée par une source directe protégée pour permettre au ventilateur de fonctionner dans des conditions d'urgence.

Pour les ventilateurs de désenfumage ne fonctionnant qu'en cas d'urgence, leur fonctionnement doit être contrôlé régulièrement tel que prescrit par les règlements locaux, ou au minimum 15 minutes chaque mois, pour assurer la sécurité.

Risques électriques : les données sur la plaque signalétique du moteur ne doivent jamais être dépassées, les vérifier régulièrement tous les 6 mois ainsi que le raccordement à la terre.

Corps étrangers : vérifier qu'il n'y ait ni débris ni corps étrangers qui pourraient être entraînés par le ventilateur.

1.3. Transport, levage

1.3.1 Le levage et la manipulation de l'appareil doivent être réalisés par du personnel compétent conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones dangereuses.

Lors du transport de l'appareil, procéder comme indiqué ci-après.

Le ventilateur et l'emballage sont protégés contre les agressions extérieures, comme l'eau, la poussière, les vibrations et températures excessives.

Le ventilateur doit être protégé contre les chocs ou les risques de dommage.

1.3.2 Lors du levage de l'appareil, procéder comme suit :

Tous les points de levage du ventilateur sont utilisés pour supporter le poids et garantir un transport fiable par treuils, élingues et palonnier sans dommage. L'angle inclus maximum de toute élingue de support ne doit pas dépasser les 30°. Le ventilateur ne doit pas être soulevé avec le crochet de levage du moteur. Il ne sert qu'à lever le moteur pendant la maintenance, et pas le ventilateur.

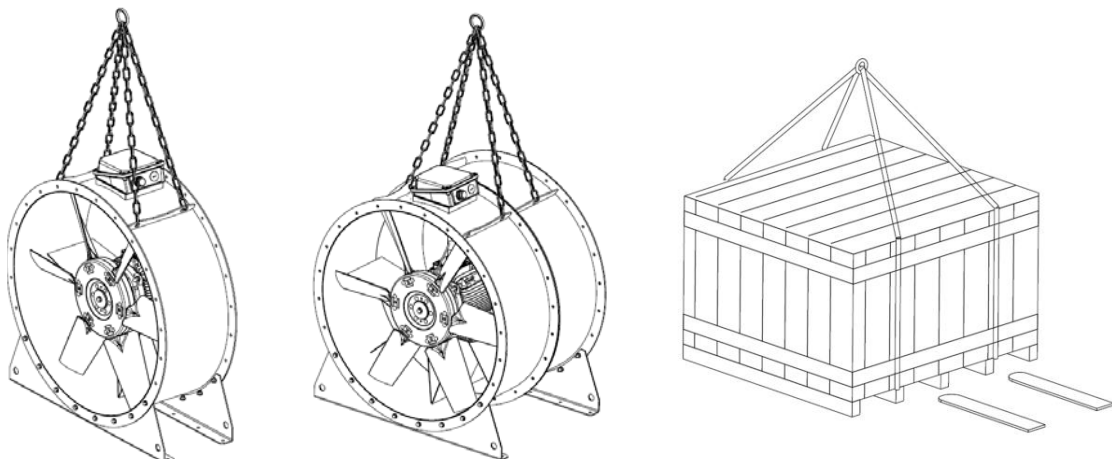
Toutes les élingues ou fourches de levage sous le ventilateur sont fiables et suffisamment espacées pour éviter tout basculement, glissade ou dommage au ventilateur.

Tous les dispositifs de levage doivent avoir une capacité nécessaire en poids et taille, et en distance de levage. Soyez particulièrement vigilants et vérifiez que le ventilateur ne se torde pas ou ne bascule pas lorsque la répartition du poids varie - notamment pour les grands ventilateurs.

1.3.3 Lorsque le ventilateur est soigneusement abaissé ou placé sur une surface, si cela est temporaire, pendant le levage, le positionnement, le stockage ou de manière permanente, cela doit être fait sur une surface plate pour éviter de tordre le châssis du ventilateur ou le ventilateur même.

1.3.4 Consulter la norme EN 818-6.

Schéma de levage type :



1.4. Stockage

- 1.4.1 Le stockage de l'appareil doit être assuré par un personnel compétent conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones dangereuses.
Il est conseillé d'installer ce ventilateur dès la livraison, néanmoins si cela n'est pas possible, veiller à assurer un stockage correct.
Pour les stockages de plus d'un mois et jusqu'à 12 mois maximum, consulter : **Annexe 1 : Liste étendue de contrôle de stockage.**



Ceci s'applique plus particulièrement aux ventilateurs ATEX. Une fiche doit être remplie.

Consulter également les instructions du moteur, lorsqu'elles sont fournies, pour plus de détails.

Le stockage doit se faire dans un environnement sûr, plat et contrôlé pour éviter tout dommage, notamment à cause de l'eau, du sable, de la poussière, de l'humidité, la corrosion, la température. Il est conseillé de fermer les raccordements aux conduits (entrée et sortie) pour éviter l'entrée de débris dans l'appareil.

Les grands ventilateurs avec des hélices métalliques doivent être stockés de telle sorte que :

Faire tourner les hélices d'au moins 10 tours chaque mois et les laisser dans une position angulaire différente.

L'isolation du moteur doit être testée tous les 3 mois.

Le système de chauffage anti-condensation du moteur, s'il en est équipé, doit être sous tension.


L'appareil ne doit pas être stocké pendant plus d'1 an sans révision par le fournisseur / fabricant pour détecter d'éventuels dommages sur le moteur, les roulements, le système de graissage, les courroies.

Contrôler et compléter régulièrement la fiche de contrôle.

Avant de faire démarrer l'équipement, vérifier toutes les parties mobiles pour assurer un mouvement libre, et consulter la fiche de contrôle avant de démarrer.

2. Installation

- 2.1 L'installation de l'appareil doit être réalisée par du personnel compétent conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones dangereuses. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.

- 2.2  **Pour les zones ATEX, la zone de travail doit être sécurisée, tous les outils doivent pouvoir être utilisés sans risque et vérifiés après l'installation, tous les raccordements de câbles, les presse-étoupes doivent être conformes aux exigences de la Zone. Consulter les instructions correspondantes, notamment IEC EN 60079-14.**

- 2.3 Avant tout travail d'installation, vérifier que le ventilateur est conforme à l'application. L'emplacement d'installation doit être solide, de niveau, plat et adapté pour monter le ventilateur. Les plots anti-vibratiles et les manchettes souples sont recommandés pour réduire le bruit et les transmissions des vibrations à la structure.

- 2.4 Le ventilateur doit être mis en place et monté avec tous les accessoires fournis, suivant le montage correspondant, avec les systèmes anti-vibrations, les protections de sécurité, sur une base solide et de niveau pour éviter toute déformation et désalignement et en respectant le sens de l'air comme indiqué sur la plaque signalétique. Le ventilateur doit être mis de niveau quel que soit le type d'anti-vibratile.

Remarque : les ventilateurs à haute pression peuvent nécessiter un ajustement aux supports anti-vibratiles à cause d'une pression de réaction du ventilateur.

Remarque : vérifier que les boulons sont bien vissés selon la notice d'installation fournie par le fournisseur, ou consulter les informations types en **Annexe 2 : Couple de serrage type des boulons**

- 2.5 Pour une installation correcte, les raccordements aux conduits sont réalisés avec des manchettes souples et les protections de sécurité sont montées.

- 2.6 Pour une installation correcte, le raccordement électrique du ventilateur, le raccordement à la terre et tous les raccordements de sondes doivent être réalisés. Seules les bornes spécifiques du moteur ou du ventilateur doivent être utilisées par les installateurs pour les raccordements.

De nombreux ventilateurs de S&P sont fournis avec un presse-étoupe pour les raccordements de câbles électriques standards, pour faciliter l'installation.

Néanmoins, si l'installateur utilise un câble nécessitant un presse-étoupe différent, il doit être fourni par l'installateur, S&P ne fournit pas de ce type d'élément.

L'installateur est chargé de vérifier que le câble et le presse étoupe sont bien adaptés et fiables pour l'application.



Cela est particulièrement important pour les applications ATEX en antidéflagrant.

- 2.7 Une fois l'appareil est installé, vérifier que tous les raccordements électriques et des conduits sont corrects.




- 2.8 Avant démarrage un contrôle doit être réalisé.



Pour le contrôle avant démarrage en ATEX, consulter : **Annexe 3 : Plan d'inspection initiale avant mise en route**

Schémas types du ventilateur à consulter : **Annexe 5 : Montages types de ventilateurs axiaux.**

3. Mise en marche

- 3.1 Le contrôle avant mise en marche et la mise en marche de l'appareil doivent être réalisés par un personnel compétent conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones ATEX. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.
- 3.2  Pour les zones ATEX, consulter la liste de contrôle avant la mise en marche. Annexe 3 : Liste de contrôle avant mise en marche
- 3.3  Pour les zones ATEX, vérifier que les données de la plaque signalétique du ventilateur sont correctes et correspondent aux exigences de l'installation, notamment l'EPL / Zone, le groupe, la classe de température, le niveau IP et la température ambiante.
- 3.4 Vérifier que les caractéristiques de la plaque du ventilateur sont adaptées à l'alimentation électrique de l'installation, notamment la tension, la fréquence, le nombre de phases, l'intensité, la vitesse.
- 3.5 Vérifier que le raccordement à la terre, les connexions électriques et le couvercle de boîte de bornes avec son joint sont corrects et bien installés.
- 3.6 Conformément à la Directive sur les Machines 89/392/UE, si le ventilateur est accessible par les opérateurs et représente un risque pour la santé et la sécurité, la protection correspondante doit être installée. Les informations sur la sécurité, dont les protections, sont indiquées dans le catalogue d'accessoires de S&P.
- 3.7  Pour les zones ATEX, vérifier le jeu entre l'hélice et la virole ou le pavillon d'aspiration pour assurer que le jeu « S » est maintenu sur toute la périphérie et enregistrer ces données sur la liste de contrôle. En l'absence de données spécifiques, le jeu doit être d'au moins 1% du diamètre « D » de la hélice et jamais inférieur à 2 mm ou supérieur à 20 mm, dans les sens radial et axial.
Attention, pour les zones ATEX : Ce jeu de fonctionnement « S » entre la hélice « D » et le conduit / volute ou pavillon d'aspiration est critique pour le bon fonctionnement du ventilateur. Voir Annexe 5 : Jeu de fonctionnement type pour les ventilateurs axiaux.
- 3.8 Vérifier que toutes les parties tournantes peuvent bien tourner librement et sans encombre.
- 3.9 Vérifier qu'il n'y ait pas de corps étrangers dans le ventilateur et que rien ne puisse tomber dans le ventilateur.
- 3.10 Vérifier que la structure est complète et non endommagée.
- 3.11 Vérifier que l'installation et la zone sont sécurisées. Mettre le ventilateur sous tension et mettre en marche le moteur. Vérifier que l'hélice et le sens de l'air sont corrects. Vérifier que l'intensité (Ampères) ne dépasse pas les valeurs de la plaque signalétiques.
- 3.12 Après deux heures de fonctionnement, vérifier que toutes les fixations sont serrées et les resserrer si besoin.

4. Moteurs électriques

- 4.1 Pour les ventilateurs avec des moteurs non S&P, les instructions du moteur U + M sont fournies avec le ventilateur pour aider l'installateur. Les consulter pour plus de détails sur le moteur. Les raccordements électriques sont réalisés selon le schéma indiqué dans les instructions du moteur et/ou à l'intérieur de la boîte à bornes du moteur.
- 4.2 De nombreux ventilateurs de S&P sont fournis avec un presse-étoupe pour les raccordements de câbles électriques standards, pour faciliter l'installation.
Néanmoins, si l'installateur utilise un câble nécessitant un presse-étoupe différent, il doit être fourni par l'installateur, S&P ne fournit pas de ce type d'élément.
L'installateur est chargé de vérifier que le câble et le presse étoupe du câble sont bien adaptés et fiables pour l'application selon les normes en vigueur dans le pays.



Cela est particulièrement important pour les applications ATEX en antidéflagrant.

- 4.3 Vérifier que les dispositifs de protection de température du ventilateur / moteur sont bien installés et fonctionnent correctement, notamment pour les produits avec moteur ATEX Ex e et tous les produits ATEX Ex d contrôlés para convertisseur de fréquence.



Avertissement: Pour empêcher l'échauffement d'un moteur ATEX Ex e au-delà de la limite maximale, les dispositifs de protection doivent se déclencher:

C) Quand la température maximale est atteinte.

D) Dans la durée indiquée (tE) si un court-circuit ou un courant proche de l'intensité de démarrage est atteint (Id/In). Cette information est indiquée sur les étiquettes du moteur Ex.

Consulter IEC EN 60079-7, IEC EN 60079-14.

Les ventilateurs de désenfumage sont adaptés au cycle de service S1. En cas d'incendie, pour l'extraction de la chaleur et des fumées, le ventilateur doit être capable de fonctionner à la température et durant le temps pour lesquels il a été certifié selon la norme EN 12101-3. Aucun dispositif de protection du moteur ne doit l'arrêter. L'alimentation du moteur du ventilateur doit donc permettre les dispositifs de protection du moteur et ceux-ci doivent être désactivés ou contournés en cas de désenfumage. Le câble

d'alimentation du ventilateur doit être du type MA-VAS d'OMERIN ou équivalent. Il doit être adapté à l'application et conforme aux exigences réglementaires. Voir norme IEC 60332.

En cas d'incendie l'alimentation doit être réalisée par une source directe protégée pour permettre au ventilateur de fonctionner dans des conditions d'urgence.

Pour les ventilateurs de désenfumage ne fonctionnant qu'en cas d'urgence, leur fonctionnement doit être contrôlé régulièrement tel que prescrit par les règlements locaux, ou au minimum 15 minutes chaque mois, pour assurer la sécurité. Vérifier que le fonctionnement du système est fiable en cas de coupure de courant / arrêt de courant / interruption de l'alimentation électrique. Si la ventilation est arrêtée à cause d'une interruption de l'alimentation électrique, vérifier qu'il n'y ait pas de risque dû à un produit dangereux, à une surchauffe, etc. Faire attention lors du redémarrage du ventilateur après une coupure d'alimentation électrique.

- 4.4 Les moteurs contrôlés par convertisseur de fréquence ne doivent pas tourner à une vitesse supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique, ni à une vitesse inférieure à 20% de la vitesse indiquée sur la plaque signalétique sans consultation au préalable du fabricant. Dans les deux cas il y a risque d'endommager le moteur.



Les moteurs ATEX Ex e et Ex nA ne doivent pas être contrôlés par convertisseur de fréquence.

Les moteurs ATEX Ex d et Ex t peuvent être contrôlés par un convertisseur de fréquence type PWM. Le moteur doit être équipé de protection thermique type PTC permettant de contrôler la température de surface. Le moteur ne doit pas tourner à une vitesse supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique, ni à une vitesse inférieure à 40% de la vitesse indiquée sur la plaque signalétique.

Consulter IEC EN 60079-14.

- 4.5 La plupart des moteurs sont livrés avec les roulements graissés à vie et n'ont pas besoin de lubrification. Néanmoins pour les moteurs équipés d'un système de graissage, suivre les instructions du manuel d'instruction du moteur et de la plaque signalétique.

Attention : Ne pas mélanger différents types de graisse.

- 4.6 Les moteurs des ventilateurs de désenfumage THGT peuvent soit fonctionner en confort-désenfumage soit en désenfumage seul en cas d'incendie. Après incendie le ventilateur doit être remplacé complètement.

Pour les moteurs de désenfumage consulter la notice d'instructions spécifiques livrée avec le ventilateur pour de plus amples informations.

5. Instructions / opération particulières

- 5.1 En l'absence d'instructions particulières, l'installateur doit prendre en compte la possibilité de fuites d'air, à l'aspiration ou au soufflage, sur les ventilateurs et les conduits. Cela peut provenir des raccordements, des trappes d'accès, des joints, etc. Le niveau de fuite peut augmenter avec la pression à l'intérieur de la volute du ventilateur ou du conduit.

6. Maintenance

- 6.1 La maintenance doit être réalisée par un personnel compétent, conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones dangereuses. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.

- 6.2 Le ventilateur doit être régulièrement nettoyé. La fréquence du nettoyage dépend de la charge de service et de l'application, mais doit être inférieure à 6 mois. Les applications en milieu poussiéreux nécessitent un nettoyage plus fréquent pour assurer un fonctionnement fiable. Le nettoyage doit comprendre toutes les zones où la poussière peut s'accumuler dans le ventilateur.

- 6.3 Le contrôle de routine du ventilateur doit être basé sur les conditions d'utilisations spécifiques. Faire particulièrement attention à tout bruit, vibration ou température inhabituelle. Au cas où serait détecté un problème, arrêter le ventilateur immédiatement et en rechercher la cause. Vérifier fréquemment l'état d'usure des courroies de transmission, des poulies, des roulements, des moteurs et des joints flexibles.

La détection des vibrations ou une analyse régulière des niveaux de vibration fournit une indication de l'usure potentielle, du déséquilibre ou avertit précocement d'une éventuelle cassure. Les lectures doivent être prises sur le roulement à 90° de l'axe de l'arbre, sur une surface plate et propre. S'il est impossible d'accéder au moteur (moteur dans le flux d'air), un emplacement externe adapté doit être identifié pour vérifier par comparaison.

Le principe de base de surveillance de l'état du matériel est de faire une mesure précise, de telle sorte que toute augmentation puisse être détectée et prise comme signal avertissant d'un problème. Il est par conséquent important de :

- Identifier le niveau de vibration initial.
- Sélectionner les points de mesure des vibrations.
- Déterminer l'intervalle des mesures.
- Établir un système d'enregistrement des données.
- Définir des critères de contrôle de l'état du ventilateur.



Cela peut être particulièrement utile pour les zones ATEX 1 et 21, Catégorie d'Équipement 2G et 2D, où le risque est plus grand qu'en Zone 2 ou 22, Catégorie d'Équipement 3G et 3D.

Des instructions sur les niveaux des vibrations sont données en **Annexe 4 : Tableau des niveaux de vibration.**

Pour plus de détails consulter la ISO 14694 Ventilateurs industriels - Spécifications pour l'équilibrage et les niveaux de vibration.


- 6.4 Si elle est prévue, la lubrification des roulements du moteur doit être réalisée conformément aux instructions spécifiques du moteur. En l'absence d'instructions particulières, la quantité de graisse consommée, et par conséquent la quantité à ajouter pendant la lubrification peut être calculée ainsi :

$$(g / h) = 0,005 \times D \times B$$

Où : g = quantité de graisse (grammes)
h = heures de fonctionnement (heures)
D = Diamètre externe du roulement (mm)
B = largeur totale du roulement (mm)

Consulter : Annexe 5. Plaque signalétique type pour ventilateur centrifuge à transmission.

Attention : Ne pas mélanger différents types de graisse. Respecter les instructions du fabricant quant à sa manipulation.

- 6.5 L'hélice et les pales doivent être régulièrement contrôlées pour éviter tout dommage causé par un déséquilibre des parties mobiles.
- 6.6 Toutes les sondes, les systèmes de contrôle de température, de vibration, des roulements, etc. installés doivent être régulièrement vérifiés pour assurer un fonctionnement fiable.
- 6.7  Pour les zones ATEX, vérifier le jeu entre l'hélice et la volute ou le pavillon d'aspiration pour assurer que le jeu « S » est maintenu sur toute la périphérie et enregistrer ces données sur la liste de contrôle. En l'absence de données spécifiques, le jeu doit être d'au moins 1% du diamètre « D » de la hélice et jamais inférieur à 2 mm ou supérieur à 20 mm, dans les sens radial et axial.
Attention, pour les zones ATEX : Ce jeu de fonctionnement « S » entre la hélice « D » et le conduit / volute ou pavillon d'aspiration est critique pour le bon fonctionnement du ventilateur. Voir Annexe 5 : Jeu de fonctionnement type pour les ventilateurs centrifuges.
- 6.8 Contrôle mensuel type:
Les roulements du moteur et du ventilateur sont suffisamment lubrifiés, toutes les fixations serrées, notamment les boulons de blocage de la hélice, les fixations du support, les barres de traction.
Les protections de sécurité sont correctement fixées.
Les parties tournantes peuvent bouger librement et sans encombre.
Aucun débris ni corps étranger présent à l'intérieur du ventilateur.
La volute du ventilateur est propre à l'intérieur et à l'extérieur.
Les ventilateurs de désenfumage seul doivent être mis en marche au moins pendant 15 minutes sauf réglementation locale spécifique.
- 6.9 Contrôle trimestriel type:
Raccordement à la terre bien fixée et sûre.
Toutes les fixations sont correctement fixées.
Analyse des vibrations du ventilateur / moteur. Les comparer avec les lectures initiales et les niveaux d'action types en **Annexe 4 : Tableau des niveaux de vibration.**
Lubrifier au besoin, selon les instructions.

7. Détection d'erreurs

7.1 L'inspection du ventilateur doit être réalisée par un personnel compétent, conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones dangereuses. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.

Ventilateur - Détection des pannes :

Faible	Cause possible	Recherche	Action
Vibration excessive	Pression du système instable	Perte de charge système, blocage, registres	Vérifier la perte de charge du système et redémarrer le ventilateur
	Déséquilibre de l'hélice	Source de vibration	Corriger et rééquilibrer
	Roulements du moteur usés ou endommagés	Source de vibration	Réparer ou remplacer les roulements
	Courroies de transmission détendues ou trop serrées	Source de vibration	Réparer ou remplacer les courroies
	Jeu dans l'arbre de l'hélice	Source de vibration	Réparer ou remplacer les fixations
	Roulements en mauvais état	Source de vibration	Corriger et remplacer les roulements
	Arbre hélice voilé ou endommagé	Source de vibration	Corriger et remplacer l'arbre et les roulements.
	Transmission et roulements mal alignés	Source de vibration	Corriger et remplacer les roulements
	Hélice endommagée	Source de vibration, corps étrangers	Corriger et nettoyer
	Distorsion de l'assemblage du ventilateur	Source de vibration	Corriger et mettre à niveau le ventilateur
Consommation Excessive d'énergie	Pression du système supérieure à la celle prévue	Perte charge système, blocage, registres	Revoir la perte de charge du système et redémarrer le ventilateur
	Mauvaise rotation de l'hélice	Hélice / sens du flux d'air	Corriger et redémarrer le ventilateur
	Vitesse de rotation supérieure à la celle prévue	Hélice / vitesse moteur	Corriger et redémarrer le ventilateur
Débit réduit	Pression du système supérieure à la conception	Perte charge système, blocage, vannes	Modifier la perte de charge du système et refaire la mise en marche du ventilateur
	Pression du système supérieure à la conception	Perte charge excessive côté aspiration ou rejet	Modifier la connexion au conduit et refaire la mise en marche du ventilateur
	Mauvaise rotation de l'hélice	Hélice / sens de rotation	Corriger et refaire la mise en marche du ventilateur
	Vitesse de rotation inférieure à la conception	Hélice / vitesse moteur	Corriger et refaire la mise en marche du ventilateur
Le ventilateur ne fonctionne pas	Surchauffe	Réviser alimentation moteur	Corriger l'origine de la surchauffe
	Mauvaise alimentation électrique	Alimentation du moteur	Assurer une alimentation correcte
	Disjoncteur déclenché	Alimentation du moteur	Assurer une alimentation correcte
	Fusible/disjoncteur déclenché	Alimentation du moteur	Assurer une alimentation correcte
	Défaut de transmission par courroie	Courroies et poulies	Corriger et remplacer
	Courroie cassée	Courroies et poulies	Corriger et remplacer
Bruit excessif	Pompage	Perte de charge supérieure à la conception	Corriger la perte de charge du système
	Hélice, poulie détachée	Fixation Hélice / Poulie	Réparer les fixations
	Roulement, transmission mal alignée	Roulements / poulies	Réparer les fixations
	Saleté, poussière dans l'hélice	Contrôler	Nettoyer, vérifier l'équilibrage
	Déséquilibre de l'hélice	Contrôler	Corriger et rééquilibrer
	Roulements endommagés	Contrôler	Corriger et/ou remplacer
	Courroies usées	Contrôler	Corriger et/ou remplacer
	Fixations desserrées	Contrôler	Corriger et/ou remplacer
	Vibrations du conduit	Contrôler le conduit	Rigidifier le conduit
	Courroies incorrectes	Contrôler	Corriger et/ou remplacer

8. Réparations

8.1 Les réparations des ventilateurs doivent être assurées par un personnel compétent, et conformément aux réglementations Internationales, Nationales et Locales applicables, notamment pour les zones dangereuses. Avant de manipuler le ventilateur, s'assurer qu'il est débranché du réseau électrique, même s'il est arrêté, et que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération. Il peut être souhaitable de déplacer le ventilateur vers une zone non dangereuse / atelier pour le réparer.



Tout travail réalisé sur le ventilateur ATEX par des personnes autres que le fabricant ou les personnes désignées par le fabricant rendra les clauses de la garantie nulles et non avenue.

Quand une réparation a été réalisée sur un ventilateur ATEX, une étiquette « R » avec l'indication « Réparé » et le responsable, doit être apposée sur le ventilateur. Consulter la norme IEC EN 60079-14.

8.2 Pièces de rechange

Ne pas commencer à travailler tant que les procédures de sécurité importantes n'ont pas été définies et mises en œuvre correctement.



Pour zone ATEX consulter la norme IEC EN 60079-14, -17, -19. Fig.1

Cela peut comprendre la purge du conduit de ventilation pour s'assurer qu'il n'y aura aucune exposition à des gaz dangereux, à la vapeur, ou à une substance provenant du démontage.

Vérifier notamment que le personnel est compétent pour le travail requis, que les pièces de rechange sont correctes pour l'application, que les outils à utiliser sont adaptés pour l'environnement. Fig.2.

Identifier les fixations à démonter, et repérer leur emplacement pour assurer qu'elles seront remplacées de la même façon, cela peut se faire en appliquant un numéro / une lettre / une couleur à la fixation et tout matériel de calage associé pour identifier leur emplacement. Cela est particulièrement important pour les fixations du moteur aux supports et les fixations de l'arbre de la hélice, où des cales peuvent être utilisées pour ajuster la position du moteur / l'axe central de l'arbre de hélice et par conséquent la position finale de la hélice. Fig.3

Des instructions quant aux couples de serrage des boulons sont données en **annexe 2 : Couple de serrage des boulons**
Le schéma type du ventilateur est indiqué en annexe 5 : Montages types de ventilateurs. Voir illustrations en annexe 8

8.3 Ventilateurs à entraînement direct :

Démontage de l'hélice, remplacement du moteur :

Version 1: hélice montée sur l'arbre moteur avec clavette.

Version 2: hélice montée sur l'arbre moteur avec un moyeu type Taper lock.

8.3.1. Couper l'alimentation du moteur du ventilateur et verrouiller la position. Débrancher les câbles électriques du moteur.

8.3.2. Enlever le conduit d'aspiration pour permettre l'accès à l'hélice du ventilateur.

Vérifier si l'hélice peut être démontée in-situ ou si le ventilateur doit être déplacé vers un atelier. Les petits ventilateurs sont plus faciles à déplacer vers un atelier tandis que les grands ventilateurs auront besoin de dispositifs de levage pour soutenir l'hélice. S'assurer que tous les outils nécessaires sont disponibles. **Fig.2**

8.3.3. Repérer la position exacte des pattes de fixation du moteur. **Fig.3**

8.3.4. Retirer la vis et la rondelle de fixation de l'hélice sur l'arbre moteur. **Fig.4**

Préparer l'emplacement pour retirer l'hélice, soit avec un simple support pour les hélices de faible poids, soit en utilisant le centreur à visser sur l'arbre moteur, pour les hélices de plus grand diamètre. **Fig.5** (version 2)

Version 1 : Placer l'arrache moyeu et faire glisser l'hélice de l'arbre moteur sur le centreur. **Fig.7**

Version 2 : Retirer les vis « Allen » du moyeu taper lock. Visser une des vis dans le trou taraudé situé au niveau de la fente, afin d'ouvrir le moyeu et pouvoir le retirer de l'arbre. Utiliser un arrache moyeu si nécessaire. **Fig.6 Fig.7**

8.3.5. Retirer l'hélice et la déplacer par l'intermédiaire d'élingues. Poser l'hélice sur une surface plane et stable. **Fig.8 Fig.9**

8.3.6. **Repérer les éventuelles cales de réglage placées sous les pattes du moteur pour les replacer exactement de la même façon au remontage.** Retirer les vis de fixations du moteur. Fixer des élingues aux points d'ancrage sur le moteur. Retirer le moteur et le placer sur une surface stable. **Fig.10 Fig.13**

Version 1 : Retirer le centreur et les éventuelles entretoises placées sur l'arbre du moteur. **Fig.11 Fig.12**

Version 2 : Retirer le moyeu taper lock pour réutiliser sur le nouveau moteur. **Voir annexe 6**

8.3.7. Procéder à l'inverse pour remonter les différents composants.

Débarrasser l'arbre du moteur de toute peinture de protection ou résidus avec un solvant, replacer les éventuelles entretoises et le centreur si nécessaire. **Fig.11 Fig.12**

Version 2 : placer le moyeu taper lock dans le moyeu d'hélice en faisant coïncider les alésages taraudés avec les alésages lisses et placer les vis « Allen » sans les serrer.

Le moteur doit être replacé exactement de la même façon, en respectant le marquage et avec les cales d'origine, si présentes. Fixer le moteur sans serrer complètement les vis de fixation. **Fig.13**

Vérifier que l'arbre moteur est centré par rapport à la virole. **Fig.14**

Vérifier que l'hélice n'a pas été endommagée avant de la replacer. Placer l'hélice sur le centreur. Aligner la rainure du moyeu avec la clavette du moteur et la faire glisser sur l'arbre moteur. **Fig.15**

Retirer le centreur.

Version 1 : Visser la tige filetée sur l'arbre moteur afin de positionner correctement l'hélice. **Fig.16**

Version 2 : Serrer les vis « Allen » en respectant les couples de serrage. Voir annexe 2 : Couple de serrage des moyeux « taper lock ».

Mettre de la colle anaérobique sur la vis de fixation de l'hélice et la visser sur l'arbre moteur. **Fig.17**

8.3.8. Faites tourner l'hélice et vérifier le jeu entre la hélice et le pavillon d'aspiration à l'aide d'une jauge en 4 points à 90°. S'assurer que le jeu entre l'hélice et la volute ou le pavillon d'aspiration correspond à celui indiqué dans la liste de contrôle avant démarrage. En l'absence de données spécifiques, le jeu doit être d'au moins 1% du diamètre « D » de la hélice et jamais inférieur à 2 mm ou supérieur à 20 mm, dans les sens radial et axial. **Fig.18**

Serrer les fixations du moteur en respectant le couple de serrage et vérifier à nouveau le jeu au passage d'arbre sur la volute et celui entre hélice et pavillon d'aspiration. Si les jeux ne sont pas corrects recommencer le réglage jusqu'à ce qu'ils le soient.

Noter les jeux sur le livret de maintenance. **Fig.19**

Placer l'étiquette « Réparé » avec les données nécessaires **Fig.20**




Attention, pour les zones ATEX : le jeu de fonctionnement « S » entre la hélice « D » et le conduit / volute ou pavillon d'aspiration est critique pour le bon fonctionnement du ventilateur. Voir Annexe 5 : Jeu de fonctionnement type pour les ventilateurs centrifuges.

- 8.3.9 Replacer les conduits et serrer les fixations. Rebrancher les câbles du moteur.
Voir paragraphe 3 pour la mise en marche.

9. Règles de l'art. Bonnes / mauvaises conditions d'installation

Les ventilateurs sont conçus et leurs performances sont testées selon quatre dispositions standards de conduits, A, B, C ou D. Ils doivent donc être installés correctement sans effet négatif de l'installation. Normalement, l'installation doit assurer une entrée de l'air libre de toute obstruction inutile, sans perturbation exagérée du flux d'air afin d'éviter au maximum les turbulences qui auront un impact négatif sur les performances du ventilateur et son niveau sonore.

10. Recyclage

- 10.1 Le démantèlement et le recyclage doivent être réalisés par du personnel compétent et en application des normes locales et internationales. Débrancher du réseau électrique le ventilateur ainsi que tout matériel électrique associé et s'assurer que personne ne puisse le mettre en marche pendant l'opération.
- 10.2 En fin de vie du ventilateur, les actions suivantes doivent être mises en place.
- 10.3 Faire fonctionner le ventilateur pour purger les conduits de ventilation et s'assurer qu'il n'y aura aucun risque d'exposition à des gaz dangereux, à de la vapeur, ou des poussières venant de ces conduits. à une substance provenant du démontage. Désolidariser le ventilateur du réseau de conduits et protéger les ouvertures pour éviter l'entrée de résidus ou autres matériaux. La zone autour du ventilateur doit être ventilée pour assurer qu'aucun gaz, vapeur ou poussière dangereux ne puissent nuire aux personnes lors du démantèlement.
- 10.4 Couper l'alimentation du moteur du ventilateur et verrouiller la position. Débrancher les câbles électriques du moteur. Déconnecter le ventilateur du réseau de conduits et obturer les conduits avec des protections permettant d'empêcher toute exposition à des résidus de matériau. Démontez et éliminez les parties à remplacer conformément aux normes locales et internationales en vigueur. Les métaux et les plastiques doivent être recyclés selon les réglementations locales.
- 10.5  Un ventilateur ATEX ne doit pas être réutilisé dans une application ATEX différente.
- 10.6 La zone doit être sécurisée et inspectée pour détecter tout risque avant le démontage du système ou le remplacement du ventilateur.

11 Annexes :

Annexe 1 : Liste de contrôle de stockage étendue

Applicable à : Les grands ventilateurs avec des hélices métalliques doivent être stockés de telle sorte que :

- Les hélices doivent être tournées d'au moins 10 tours une fois par mois.
- L'isolation du moteur doit être testée tous les 3 mois.
- Les résistances de chauffage anti-condensation du moteur, s'il en est équipé, doivent être sous tension.
- L'appareil ne doit pas être stocké pendant plus d'1 an sans révision par le fournisseur / fabricant pour détecter d'éventuels dommages sur le moteur, les roulements, le système de graissage, les courroies.
- Contrôler régulièrement et remplir la liste des contrôles.

Ref. projet:		Client:												
Ref. ventilateur:														
Type ventilateur:														
Type vent. ATEX:		Type moteur ATEX:												
N° série ventil.:		N° série moteur:												
Item	Action	Fréquence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programme d'entretien lors du stockage														
S1	Contrôle visuel: environnement sure, pas de dommage, pas de corrosion,	1 mois	Date											
			v											
			Signature											
S2	Tourner moteur / arbre turbine Minimum 10 tours	1 mois	Date											
			v											
			Signature											
S3	Test isolation moteur Valeurs ohmiques	3 mois	Date											
			v											
			Signature											
S4	Résistances anti-condensation connectées - si fournies	3 mois	Date											
			v											
			Signature											
S5	Si stockage excède un an, vérifier avec fournisseur, si nécessaire, moteur, roulements, graissage, transmission pour évaluer dommages et éventuel remplacement.	1 an	Date											
			v											
			Signature											
S6	Commentaires de l'inspecteur. Consulter IEC EN 60079-14													
IEC EN 14986 Annexe D: identifie le "dommage de stockage" comme un danger potentiel. Des inspections régulières par un personnel compétent évitent/réduisent ce risque														

Annexe 2 : Couple de serrage type des boulons

COUPLE DE SERRAGE (Nm)				
Taille vis	Connections électriques	Fixations		
		ACIER INOX A2 - 70	ACIER INOX A2 - 80	ACIER 8.8
M 2	0,14	---	---	0,33
M 2.5	0,29	---	---	0,7
M 3	0,5	0,9	1,2	1,2
M 4	1,2	2,1	2,7	2,7
M 5	2,2	4,1	5,4	5,4
M 6	3,9	7,1	9,3	9,3
M 8	9	17,5	22	22
M 10	17	34	44	45
M 12		59	76	77
M 14		91	121	125
M 16		140	187	190
M 18		---	---	270
M 20		273	364	380
M 22		---	---	515
M 24		472	659	655
M 27		682	909	1000
M 30		930	1240	1350

Taper lock A - Couple de serrage en Nm				
Taper lock A Daimètre arbre mm	Taille moteur IEC	Clé Allen mm	Longueur vis mm	Couple Nm
2012 - 19	80	5	22	30
2012 - 24	90	5	22	30
2012 - 28	100-112	5	22	30
2012 - 38	132	5	22	30
2012 - 42	160	5	22	30
2012 - 48	180	5	22	30

Taper lock B - Couple de serrage en Nm				
Taper lock A Daimètre arbre mm	Taille moteur IEC	Clé Allen mm	Longueur vis mm	Couple Nm
B 106 42 DM	160	6	M8x25	43
B 106 48 DM	180	6	M8x25	43
B 106 55 DM	200	6	M8x25	43
B 106 60 DM	225	6	M8x25	43
B 106 65 DM	250	6	M8x25	43
B 106 75 DM	280	6	M10x30	85
B 106 80 DM	315	6	M10x30	85

Annexe 3 : Plan d'inspection initiale avant la mise en route

Ref. projet:		Client:			
Ref. ventilateur:					
Type ventilateur					
Type vent. ATEX:		Type moteur ATEX:			
N° série ventil.:		N° série moteur:			
Plan d'inspection initiale avant mise en route, par l'inspecteur competent : voir IEC EN 60079-14		Type moteur			
A	Généralités	Ex d	Ex e	Ex n	Ex t
A1	Le matériel satisfait aux exigences d'EPL/de zone de l'emplacement				
A2	Le groupe de matériel est correct				
A3	La classe de température du matériel est correcte (uniquement pour le gaz)				
A4	La température maximale de surface du matériel est correcte				
A5	Le degré de protection (IP) du matériel est approprié au niveau de protection / groupe / conductivité				
A6	L'identification de circuit du matériel est correcte				
A7	L'identification de circuit du matériel est disponible				
A9	Il n'y a pas de dommage ou de modifications non autorisées				
A10	Il n'y a pas de modifications non autorisées visibles				
A11	Les boulons, dispositifs d'entrées de câbles (directs et indirects) et éléments d'obturation sont correct, complets et serrés				
	Contrôle physique				
A12	Les capots filetés des enveloppes sont corrects, serrés et sécurisés				
	Contrôle physique				
A13	Les surfaces de joints sont propres et intactes, et les joints d'étanchéité, le cas échéant sont satisfaisants et correctement positionnés				
A14	L'état des joints détachés de l'enveloppe est correct				
A15	Aucun élément ne permet de penser que de l'eau ou de la poussière a pénétré dans l'enveloppe conformément à l'IP				
A16	Les dimensions des espaces de joints à brides sont les suivantes:				
	a) dans les limites conformes à la documentation du constructeur ou				
	b) dans les valeurs maximales admises par la norme de construction correspondante au moment de l'installation ou				
	c) dans les valeurs maximales admises par la documentation du site				
A17	Les connexions électriques sont serrées				
A18	Les bornes non utilisées sont serrées				
A	Matériel particulier				
A34	L'hélice tourne librement et le jeu entre l'hélice et la virole/ pavillon d'aspiration est mesuré et noté ci-contre (mm)				
A35	Les grilles de protection sont fixées, pas d'outil ou de débris dans les conduits ou la zone autour du ventilateur				
A	Matériel particulier - Moteurs				
A29	Moteur: tension, fréquence, IP, température ambiante corrects. La distance entre l'enveloppe et/ou capot est suffisante, les systèmes de refroidissement ne sont pas endommagés, les assises de moteur ne présentent aucune indentation ou fissure.				
A30	Il n'y a pas d'obstacle à la circulation de l'air de ventilation				
A31	La résistance de l'isolation (IR) des enroulements du moteur est satisfaisante				
A32	Protection thermique du moteur raccordée / PTC raccordée (si utilisée)				
A33	Sondes de température/vibration raccordées (si utilisées)				
B	Installation				
B1	Le type de câble est approprié				
B2	Il n'y a pas de dommage apparent aux câbles				
B3	L'obturation des travées, conduites, tubes et/ou conduits est satisfaisante				
B6	Les liaisons à la terre, y compris toute liaison à la terre supplémentaire, sont satisfaisantes (par exemple les connexions sont serrées et les conducteurs ont une section suffisante)				
	Vérification physique				
B9	Les dispositifs automatiques de protection électrique fonctionnent dans les limites autorisées				
B10	Les conditions spéciales d'utilisation (s'il y a lieu) sont respectées				
B13	L'installation à tension / fréquence variables est conforme à la documentation (si utilisée)				
B	Installation - Moteurs				
B23	Les dispositifs de protection des moteurs fonctionnent dans les délais t_E ou t_A admis.				
B24	Protection thermique PTC du moteur raccordée et opérationnelle (si utilisée)				
C	Environnement				
C1	Le matériel est protégé de façon adéquate contre la corrosion, les intempéries, les vibrations et les autres facteurs nuisibles				
C2	Il n'y a pas d'accumulation anormale de poussière et/ou de saleté				
C3	L'isolation électrique est propre et sèche				
Voir: IEC EN 60079-14: Atmosphère explosive atmospheres - Conception, sélection et construction des IEC EN 60079-14: Inspection initiale - Plans d'inspection spécifiques au matériel, dérivée de IEC EN 60079-17: recommandations pour l'inspection et l'entretien des installations électriques dans les emplacements dangereux IEC EN 14986:2007 Section 7		Nom de l'inspecteur, signature / cachet:			

Annexe 4 : Tableau des Niveaux de vibration.

Catégorie ventilateur	Degré d'équilibrage	Montage	Atelier fabrication mm/s rms	Démarrage mm/s rms	Sur site Alarme mm/s rms	Arrêt mm/s rms
BV-3	G 6.3	Rigide Flexible	2,8 3,5	4,5 6,3	7,1 11,8	9 12,5

Notes:

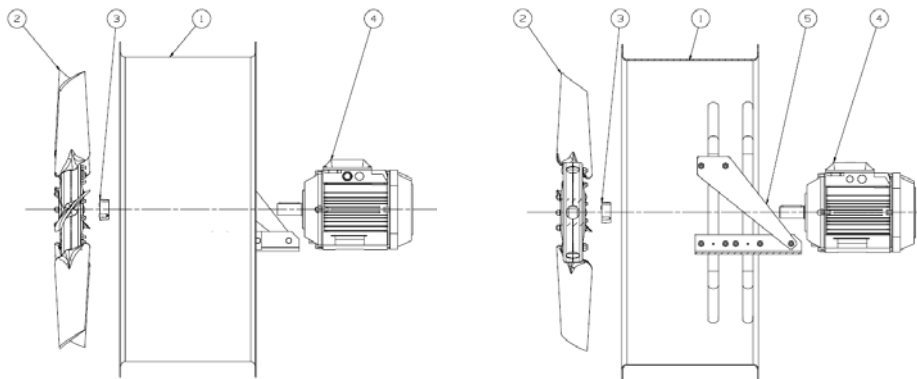
Tous les niveaux de vibration - Vitesse mm/s rms.

Voir ISO 14694:2003

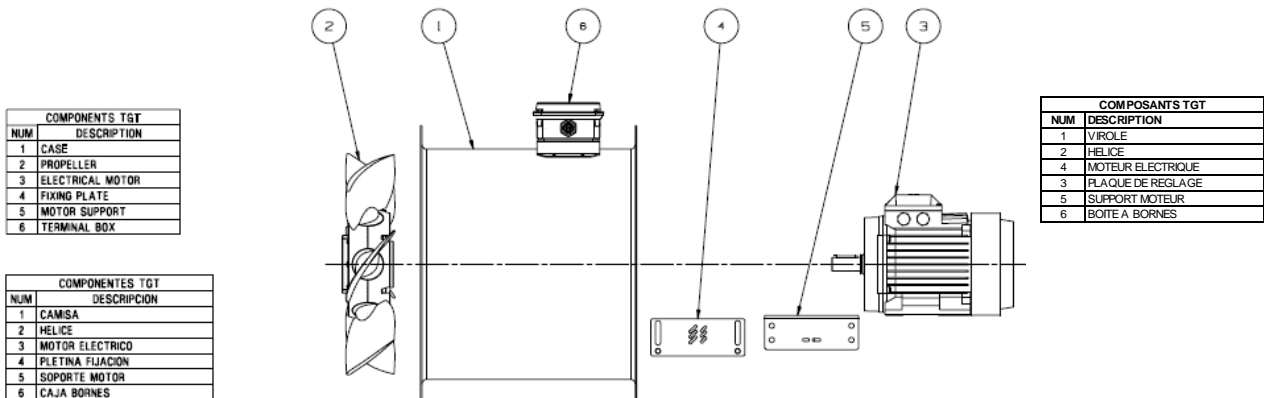
Les valeurs définies sont celles de la source et ne sont pas données pour servir comme valeur d'acceptation ou de refus. Les valeurs acceptables et leur emplacement doivent être définis entre le fabricant de la machine et le client. Les valeurs donnent une indication en cas de dommage éventuel, pour identifier et éviter au plus tôt, toute panne plus importante ou tous problèmes potentiels et par conséquent pour assurer un fonctionnement fiable.

Annexe 5 : Montages types des ventilateurs

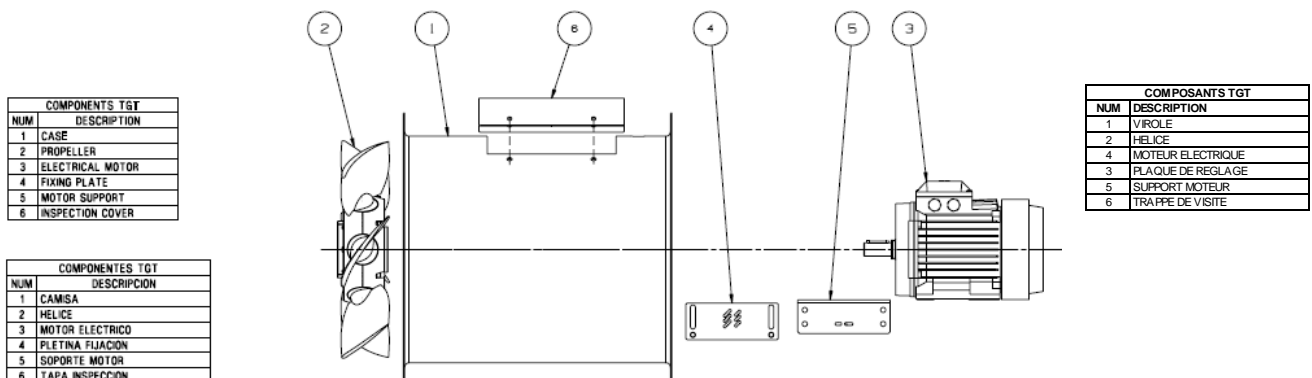
A5.1 TGT, THGT, TGT ATEX, virole courte



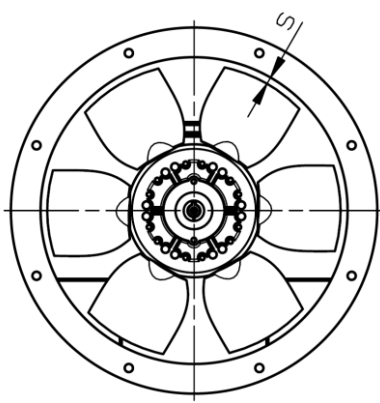
A5.2 TGT, THGT virole longue



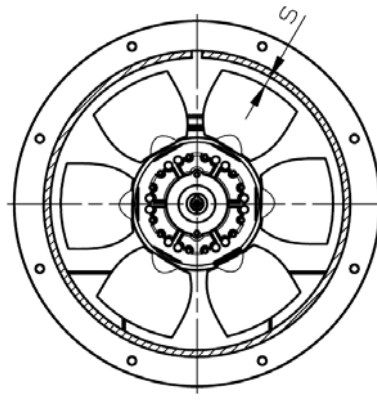
A5.3 TGT, THGT, TGT ATEX, virole longue avec trappe de visite



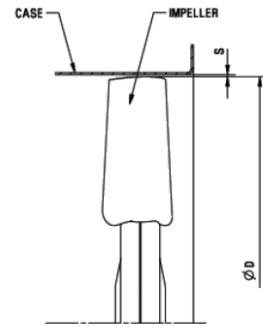
A5.4 Jeu en bout de pales des ventilateurs axiaux:



TGT, THGT



TGT ATEX



Ex Attention, pour les zones ATEX : Ce jeu de fonctionnement « S » entre la hélice « D » et le conduit / volute ou pavillon d'aspiration est critique pour le bon fonctionnement du ventilateur.

Pour les zones ATEX, vérifier le jeu entre l'hélice et la volute ou le pavillon d'aspiration pour assurer que le jeu « S » est maintenu sur toute la périphérie et enregistrer ces données sur la liste de contrôle. En l'absence de données spécifiques, le jeu doit être d'au moins 1% du diamètre « D » de la hélice et jamais inférieur à 2 mm ou supérieur à 20 mm, dans les sens radial et axial.

Annexe 6: Hélice version 2 avec moyeu taper lock

Version 2A = TGT THGT 710 – 1250
Version 2B = TGT THGT 1250 - 1600

Démontage: voir Figure 2.

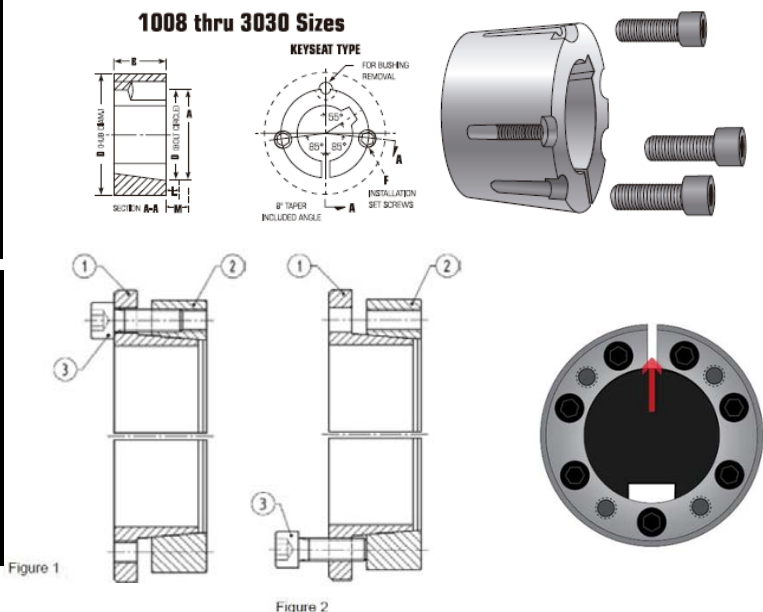
- 6.1 Vérifier que le déplacement axial de l'anneau (1) est possible. De même, vérifier que les taraudages de l'anneau (1) prévus pour les vis de dégagement sont en bon état.
- 6.2 Desserrer toutes les vis de blocage d'environ quatre tours et les transférer dans les taraudages pour vis de dégagement
- 6.3 Débloquer la connexion en vissant chaque vis de dégagement de manière égale, sans excéder un quart de tour, en procédant par séquences diamétralement opposées. Retirer l'hélice de l'axe et la garder dans un lieu sécurisé.

Installation: voir Figure 1.

- 6.4 S'assurer que l'ensemble des composants du moyeu ainsi que l'arbre moteur, sont propres. S'assurer que les fentes des deux anneaux du moyeu sont alignées.
- 6.5 Desserrer toutes les vis de blocage d'environ quatre tours et en transférer au moins 3 dans les taraudages pour vis de dégagement afin de maintenir les anneaux 1 et 2 séparés durant le montage (voir Figure 2)
- 6.6 Après avoir inséré l'arbre moteur (sans clavette) dans le moyeu replacer les vis de blocage utilisées pour séparer les deux anneaux.
- 6.7 Serrer à la main les vis de blocage et vérifier que la partie intérieure de l'anneau 1 et en contact complet avec l'arbre et que la partie 2 avec le moyeu de l'hélice.
- 6.8 Utiliser une clé dynamométrique pour serrer par séquence successives d'un quart de tour maximum et en allant toujours dans le même le sens (horaire).

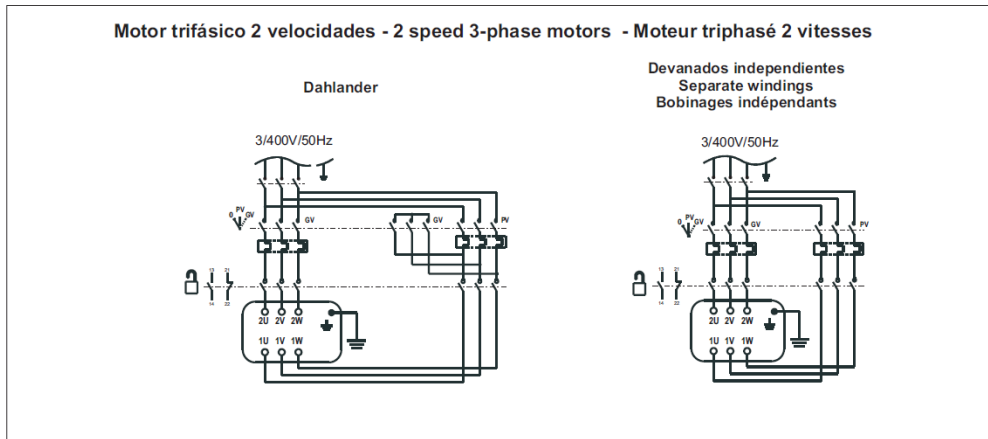
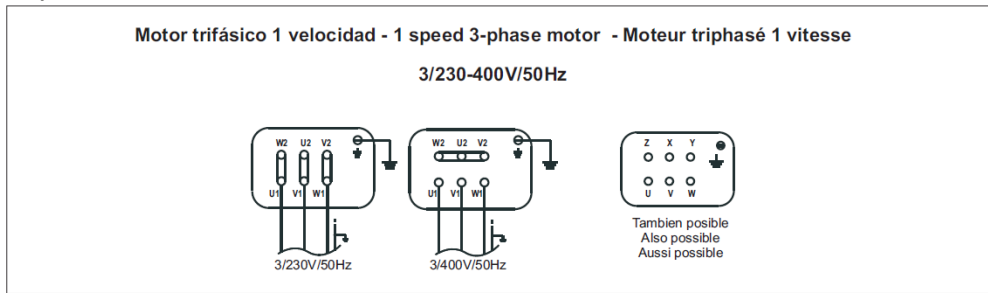
Taper lock A - Couple de serrage en Nm				
Taper lock A Daimètre arbre mm	Taille moteur IEC	Clé Allen mm	Longueur vis mm	Couple Nm
2012 - 19	80	5	22	30
2012 - 24	90	5	22	30
2012 - 28	100-112	5	22	30
2012 - 38	132	5	22	30
2012 - 42	160	5	22	30
2012 - 48	180	5	22	30

Taper lock B - Couple de serrage en Nm				
Taper lock A Daimètre arbre mm	Taille moteur IEC	Clé Allen mm	Longueur vis mm	Couple Nm
B 106 42 DM	160	6	M8x25	43
B 106 48 DM	180	6	M8x25	43
B 106 55 DM	200	6	M8x25	43
B 106 60 DM	225	6	M8x25	43
B 106 65 DM	250	6	M8x25	43
B 106 75 DM	280	6	M10x30	85
B 106 80 DM	315	6	M10x30	85



Annexe 7: Schémas de câblage des moteurs standards types.

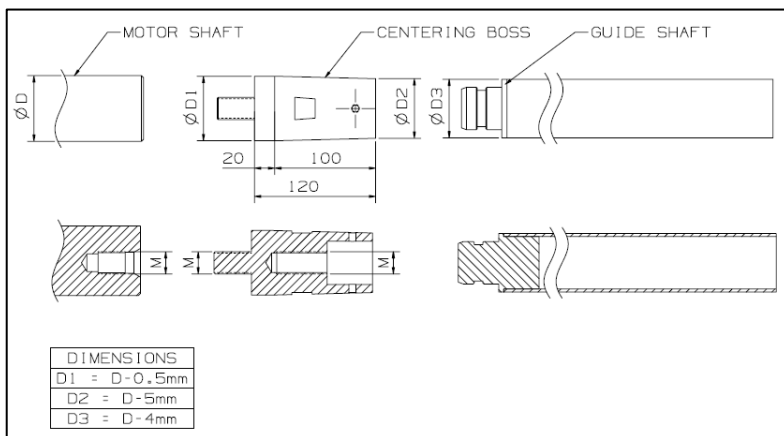
Toujours se référer aux données fournies avec le moteur.



Annexe 8: Réparation

Liste des outils et matériels

Repère	Anglais	Français
1	Marking pens	Marqueurs
2	Spanners	Jeu de clés
3	Torque wrench	Clé dynamométrique
4	Allen keys	Jeu de clés Allen
5	Cleaning fluid + wipes	Chiffon + solvant
6	Lubricant	Lubrifiant
7	Adhesive/Locking fluid	Colle anaérobie
8	Lift and lifting slings	Système de levage et élingues
9	Extractor	Arrache moyeu
10	Protective gloves + clothing	Gants et vêtement de protection
11	Centering boss	Centreur
12	Guide shaft	Tube guide
13	Threaded rod/ washer/ nut	Tige fileté/rondelle/écrou
14	Other?	Autres ?



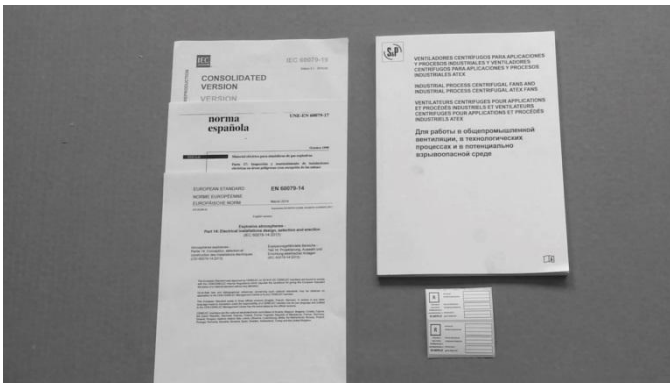


Fig 1



Fig 2

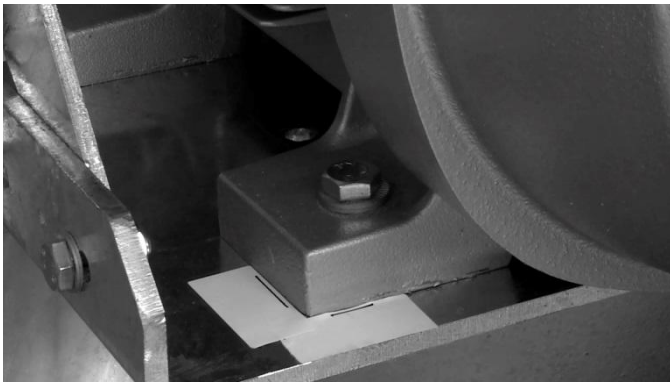


Fig 3

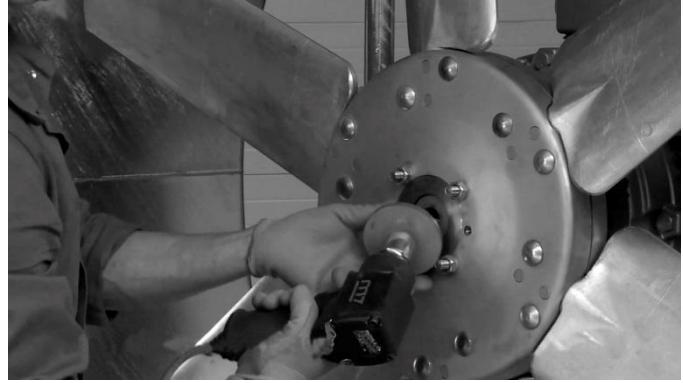


Fig 4

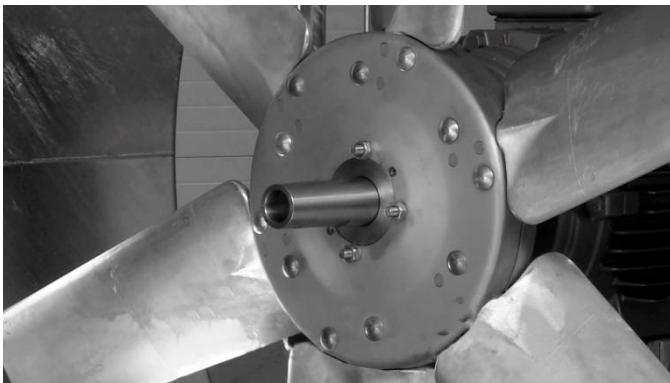


Fig 5



Fig 6



Fig 7



Fig 8



Fig 9

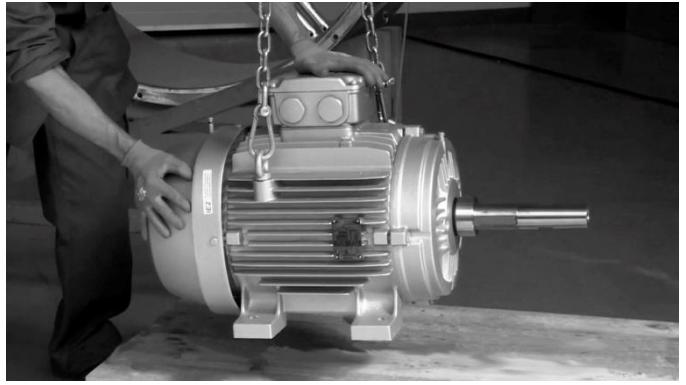


Fig 10



Fig 11

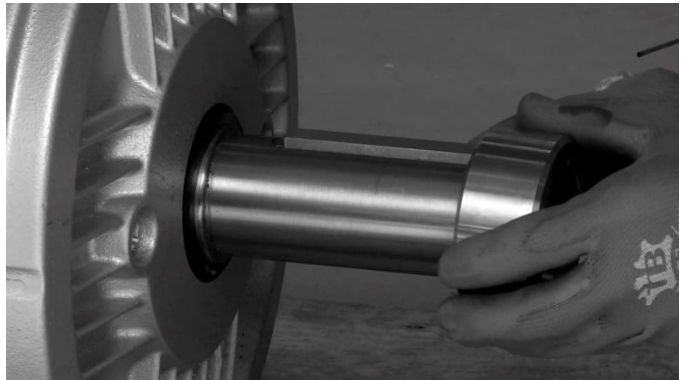


Fig 12



Fig 13



Fig 14



Fig 15

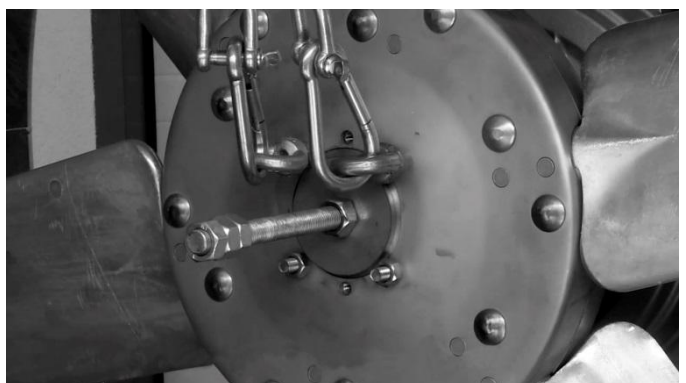


Fig 16

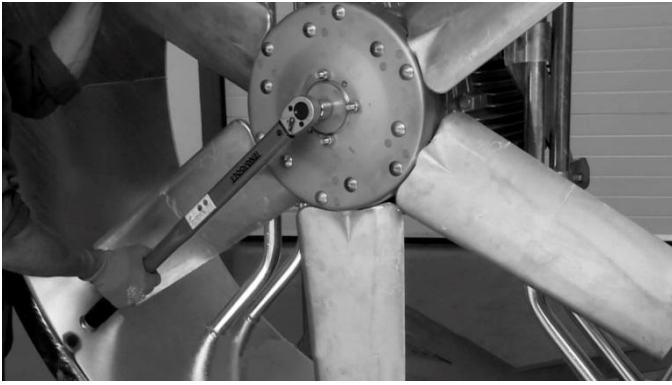


Fig 17

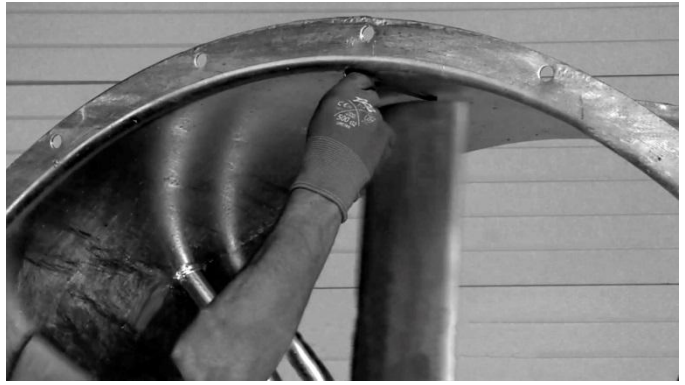


Fig 18



Fig 19



Fig 20



Fig 21 Type de levage pour moteur dans virole longue

Инструкция по монтажу и эксплуатации Осевые вентиляторы TGT и THGT. Осевые взрывозащищенные вентиляторы TGT ATEX.



Данная инструкция относится к осевым общепромышленным вентиляторам, осевым вентиляторам дымоудаления и осевым взрывозащищенным вентиляторам для работы в потенциально взрывоопасной атмосфере.



Потенциально взрывоопасная атмосфера представляет серьезную опасность жизни и здоровья персонала, поэтому все сотрудники должны оказывать особое внимание к предотвращению рисков, связанных с работой в потенциально взрывоопасной атмосфере (ATEX). Директива 1994 / 9 / ЕС применяется для безопасности оборудования, а Директива 1999 / 92 / ЕС для безопасности персонала.

Данный документ содержит важную информацию и должен быть изучен персоналом, осуществляющим транспортировку, перемещение, установку, обслуживание и другие работы с данным оборудованием. При подготовке инструкции были учтены многие нормы и правила по обращению с данным оборудованием, однако окончательная ответственность по соблюдению всех стандартов, норм и правил, действующих в вашей стране, лежит на лицах, осуществляющих какие-либо манипуляции с оборудованием. Данная инструкция относится к осевым вентиляторам с прямым приводом. Более подробные указания содержатся в специальных инструкциях по вентиляторам и электродвигателям (где это необходимо).

Производитель Soler & Palau Sistemas de Ventilación S.L.U. не несет ответственности за поломки оборудования, аварии и их последствия произошедшие вследствие невыполнения рекомендаций, изложенных в данной инструкции.

Вентиляторы представленные в данной инструкции изготавливаются под строгим контролем качества и в соответствии с международным стандартом ISO 9001.

Содержание:

1. Введение
 - 1.1 Риски и опасности
 - 1.2 Инструкция по безопасности
 - 1.3 Транспортировка и подъем
 - 1.4 Хранение
2. Установка
3. Запуск
4. Электродвигатели
5. Эксплуатация
6. Обслуживание
7. Поиск неисправностей
8. Ремонт
9. Практические советы по установке
10. Утилизация
11. Приложения

1 Введение

1.1 Риски и опасности

Данный документ включает информации и инструкции по правильному подъему, перемещению, установке, эксплуатации и обслуживанию вышеперечисленных вентиляторов. Детальная информация по каждой серии вентиляторов приведена в соответствующем разделе Каталога продукции S&P. Инструкции и рекомендации, содержащиеся в данном руководстве, являются общими для разных моделей производства Soler & Palau.

Покупатель, монтажник и пользователь являются ответственными за то, что оборудование устанавливается, эксплуатируется и обслуживается квалифицированным персоналом, прошедшим специальное обучение, в соответствии с необходимыми мерами предосторожности и в соответствии с требованиями законодательства, правил и стандартов, действующих в стране эксплуатации оборудования. Дополнительную информацию по правильному использованию оборудования можно найти в каталогах продукции и в технических файлах подбора конкретных систем.



Специфическое применение требует осведомленности в области повышенной безопасности:

Взрывозащищенные вентиляторы разработаны и применимы в соответствии с Директивой 1994/9/ЕС:

- Специальные области применения,
- Группа оборудования и Категория применения,
- Группа применения для газов и паров, или
- Применение типа Газа или Пыли,
- Применение Температурного класса.

Пользователь/ покупатель/ работодатель/ компетентный сотрудник отвечают за оценку риска применения оборудования во взрывоопасной среде. Вентиляционное оборудование подбирается исходя из информации о взрывоопасной среде и требуемом классе взрывозащиты. Подробно в IEC EN 60079-14 Электроустановки в опасных зонах (кроме шахт), особенно Секция 5.

Табличка с маркировкой вентилятора может включать следующую информацию: серийный номер вентилятора, тип вентилятора, данные двигателя, год производства, область применения, ременной привод, подшипники, информация о смазке (где необходима), маркировку ЕС и других документов, знаки соответствия.

Все иные варианты использования, применения или монтажа вентиляционного оборудования, не подразумевающиеся в данной инструкции или на табличке вентилятора, запрещены.

S & P не производит оборудование для Группы I: Шахты.

S & P не производит оборудование для Группы II: Наземное применение, Категория 1G или 1D или 2D (Зоны 0 или 20 или 21).

Все вентиляторы разработаны и производятся в соответствии с директивой ЕС 2006/42/ЕС. При необходимости, доступны защитные принадлежности S&P.

All fans, including



Все вентиляторы предназначены для применения в стандартных атмосферных условиях по IEC 60079-0, при температуре окружающего воздуха от -20°C до +40°C, если не указано иное.

1.1.1 Взрывозащищенные вентиляторы S & P комплектуются различными электродвигателями производства S&P или электродвигателями других производителей/поставщиков.

Запасные части поставляются для вентиляторов S&P, укомплектованных электродвигателями других производителей/поставщиков, т.к. это большие вентиляторы и их конструкция позволяет производить замену частей.

Основные запасные части:

Для вентиляторов с прямым приводом:- **Электродвигатель в сборе.**

Основные серии осевых вентиляторов S&P с прямым приводом:

TGT, THGT, TGT ATEX.

Допускается использование только запасных частей поставляемых S&P.

1.1.2 Любые работы включая: транспортировку, монтаж, проверку, обслуживание, замену частей и утилизацию оборудования должны выполняться специально обученным и аттестованным персоналом, имеющим на это разрешение/допуск в соответствии со стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране

Для взрывозащищенных вентиляторов специальные указания приводятся в следующих стандартах:


IEC EN 60079 – 14: Электроустановки: проектирование, подбор и монтаж.

IEC EN 60079 – 17: Электроустановки: осмотр и техническое обслуживание.

IEC EN 60079 – 19: Ремонт оборудования, капитальный ремонт и восстановление.

1.1.3 Декларация соответствия ЕС прилагается в качестве дополнительной документации к оборудованию.

1.1.4 Данная инструкция может изменяться в связи с возможной модернизацией вентиляторов, поэтому описания, изображения и чертежи вентиляторов могут носить общее и не детальное представление. Из-за данных модернизаций работа вентилятора может отличаться от описанной. Компания S&P оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию оборудования и в документацию без предварительного уведомления.

1.1.5  В соответствии с директивой 94 / 9 / ЕС запрещается вносить какие-либо изменения в конструкцию взрывозащищенных вентиляторов и производить их ремонт без предварительного согласования с производителем ATEX, особенно это касается параметрам зазора между подвижными и неподвижными частями вентиляторов.

Ремонт вентиляторов THGT и TGT ATEX не может производиться без предварительного согласования с производителем, особенно это касается зазора между подвижными (крыльчатка) и неподвижными частями вентилятора (корпусом).

1.2 Инструкции по безопасности

- 1.2.1 Техника безопасности на объекте – находится под ответственностью компетентных служб и должна соответствовать всем действующим международным, национальными и местным стандартам, нормам и правилам, действующим в вашей стране, **особенно в отношении взрывоопасных атмосфер и оборудования**. Перед выполнением каких-либо работ вентиляционное оборудование должно быть электрически изолировано и заблокировано.



Монтаж взрывозащищенных вентиляторов требует предельного внимания к качеству и правильности выполняемых операций.

При необходимости, доступны дополнительные защитные принадлежности S&P.

Для монтажа взрывозащищенных вентиляторов вам может понадобиться специальная защитная одежда, средства защиты органов слуха и различный инструмент и оборудование.

- 1.2.2 Оценка рисков:
Выбор вентиляционного оборудования производится на основании данных, предоставленных компетентными пользователями, проектировщиками или иными лицами со стороны заказчика таким образом, что класс взрывозащищенного оборудования должен соответствовать исходным требованиям или превышать их.

При выборе оборудования должны быть учтены все нюансы последующей работы вентилятора: параметры сети электропитания, производительность, необходимость регулирования скорости вентилятора и т.п.



Необходимые данные могут содержаться в стандарте IEC EN 60079-10-1.

Все стандартные вентиляторы должны применяться в среде обычного, чистого воздуха, при температурах окружающего воздуха от -20°C до +40°C (если не указано иное) и, для взрывозащищенных вентиляторов, в соответствии с IEC EN 60079.

- 1.2.3 Вентиляция помещения:
Необходимо обеспечить достаточную вентиляцию помещения, где предполагается установка вентиляторов. Рабочая температура окружающей среды для вентилятора и электродвигателя должна находиться в диапазоне от -20°C до +40°C, если не указано иное.
- 1.2.4 Безопасная работа:
Удостоверьтесь, что все тепловые защитные устройства вентилятора/электродвигателя подключены, настроены и работают правильно, особенно для взрывозащищенных вентиляторов с защитой вида Ex e, и для вентиляторов с защитой вида Ex d при регулировании их скорости вращения при помощи преобразователя частоты.

ВНИМАНИЕ: Для предотвращения превышения температуры вентилятора/электродвигателя с классом защиты Ex e выше предельных значений, защитные устройства должны срабатывать:

A) При достижении максимальной предельной температуры электродвигателя.

B) В течение определенного времени (tE) в случае короткого замыкания если соотношение тока короткого замыкания к номинальному току (IA / IN) достигает значений, указанных на табличке вентилятора/электродвигателя.
В соответствии с IEC EN 60079 -7, IEC EN 60079 – 14.

Вентиляторы и электродвигатели аварийной вентиляции предназначены для продолжительной работы (режим типа S1) и для одного из аварийный режимов, при котором вентилятор запускается один раз для работы при заявленных температурах и времени, после чего выходит из строя, поэтому никакие защитные устройства не должны его остановить. В тоже время вентилятор может быть укомплектован системами защиты на линии подачи электропитания для работы в общеобменной вентиляции в продолжительном режиме (типа S1), но в случае аварийной работы, защитные устройства должны быть исключены или байпасированы так, чтобы подача электропитания велась напрямую. При установке оборудования в пожароопасной зоне необходимо использовать кабель подачи электропитания с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости вентилятора. Совместимость типов кабелей по IEC 60332. Источник питания вентиляторов дымоудаления должен обеспечивать питание вентилятора в режиме аварийной вентиляции с прямым подключением вентилятора к сети электропитания.

Вентиляторы аварийной вентиляции могут быть двойного назначения, в том числе предназначены для общеобменной вентиляции или только для вентиляции дымоудаления. Если вентилятор не эксплуатируется длительное время его проверку следует осуществлять с периодичностью, предписанной местными стандартами или не реже одного раза в месяц с запуском оборудования на 15 минут.

Убедитесь, что система вентиляции безопасна на случай отключения электропитания или непостоянства параметров электросети. При отключении системы вентиляции из-за проблем с электропитанием следует исключить возможные риски, связанные с превышением концентрации взрывоопасного вещества, повышения температуры выше предельных значений и других внештатных ситуаций. Также особые условия могут понадобиться при повторном запуске вентиляционного оборудования после восстановления электропитания.

1.2.5 Безопасная установка:

Избегайте попадания в вентилятор посторонних предметов и мусора. При необходимости, установите защитные решетки на входном и выходном отверстиях вентилятора.

Предусмотрите безопасный доступ к вентилятору для осмотра, обслуживания и чистки (особенно при перемещении запыленного воздуха). Обычно, для небольших вентиляторов необходимо обеспечить пространство для применения подъемных механизмов, размером больше габаритов вентилятора и минимум 1 метр, для свободного демонтажа вентилятора целиком и транспортировки его на место ремонта. Для больших вентиляторов предусматривается пространство для ремонта на месте, размером больше, чем габариты крыльчатки и электродвигателя и не менее 1 м. Также, свободное пространство над вентилятором должно позволять применять подъемные механизмы с траверсами и блоками. Удобным решением может стать использование стационарной кран-балки.

Убедитесь, что все необходимые защитные приспособления установлены правильно и хорошо закреплены, это поможет избежать травм.

Для исключения утечек взрывоопасных смесей, присоединение вентиляторов к воздуховодам должно быть герметичным. При необходимости, используйте уплотнители, предназначенные для работы в конкретной взрывоопасной среде.

При установке осевых вентиляторов следует обеспечить свободный (незатрудненный) поток воздуха до и после вентилятора. Если используются гибкие вставки, то их подсоединения должны быть должным образом затянуты, чтобы гибкая часть не провисала в воздуховод и не затрудняла движение воздуха.

Также необходимо обратить внимание на следующие риски:



Для применения взрывозащищенных вентиляторов:

Освещение: скачки напряжения или высокие температуры.

Электромагнитные волны и радиочастоты: риски из-за близости мощных излучателей, лазеров, инфракрасного оборудования.

Ионизирующее излучение: радиоактивное излучение, радиационные устройства.

Ультразвук: электроакустическая энергия

Адиабатическое сжатие и ударные волны: риск повышения температуры.

Экзотермическая реакция: риск связан со смешиванием химических элементов внутри или снаружи вентилятора.

Если те или иные риски преобладают, следует принять меры согласно EN 60079-14.

1.2.6 Безопасный ввод в эксплуатацию:

Монтажник должен убедиться в безопасности запуска и ввода в эксплуатацию установленного оборудования, что может включать в себя определения реального расхода воздуха и потерь давления в системе.



Монтажник отвечает за первичную проверку всех взрывозащищенных систем и рабочих мест перед вводом их в эксплуатацию. Согласно IEC EN 60079 – 14.

1.2.7 Безопасное обслуживание:

Эксплуатирующее подразделение и иные уполномоченные пользователи несут ответственность за своевременный осмотр, обслуживание, чистку оборудования, замену частей оборудования т.п., особенно в системах, где возможно отложение пыли внутри вентилятора.



Требования по обслуживанию взрывозащищенных вентиляторов согласно IEC EN 60079 – 17, IEC EN 60079 – 19.

Не производите никаких манипуляций с оборудованием во время его работы. Не снимайте защитных устройств и ограждений, не открывайте сервисные дверцы во время работы оборудования или во время присутствия взрывоопасной среды. Перед началом каких-либо работ по осмотру или обслуживанию оборудования следует выключить оборудование, отключить подачу питания и принять меры против несанкционированного включения оборудования во время проведения работ.



Все манипуляции при обслуживании или ремонте взрывозащищенного оборудования следует проводить при помощи специального инструмента, предназначенного для работы во взрывоопасных средах. Инструмент должен применяться правильно, особенно следует избегать образование искр, пламени и высоких температур. Подробное руководство вы можете найти в EN 1127-1, EN 60079-14, EN 60079-17.

Проведение любых работ со взрывозащищенными вентиляторами S&P должно производиться сотрудниками S&P или сотрудниками иных компаний, список лиц которых должен быть предварительно согласован с компанией S&P. Несоблюдение данного требования может привести к аннулированию заводской гарантии производителя.

Дополнительные указания по обслуживанию электродвигателей находятся в Инструкции по эксплуатации и обслуживанию электродвигателей, которая поставляется вместе с вентилятором.

1.2.8 Сохранение документации:



Для взрывозащищенных вентиляторов, монтажник и пользователь несут ответственность за соответствие установленного оборудования всем требованиям инструкций производителя. После выполнения работ по установке, запуску и приемке оборудования передайте данную инструкцию конечному пользователю или эксплуатирующей организации. Согласно IEC EN 60079 – 14.

1.2.9 Поддержка: При возникновении каких-либо проблем и вопрос, связанных с оборудованием S&P, следует обратиться к официальному представителю компании S&P в вашем регионе. Компания S&P оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию оборудования и в документацию без предварительного уведомления.

1.2.10 Дополнительные сведения относительно взрывозащищенной среды и оборудования вы можете найти в следующих Европейских и Международных стандартах:



EN 1127-1 Взрывоопасные атмосферы. Предотвращение и защита от взрыва.
EN 13463: Неэлектрическое оборудование для использования во взрывоопасных атмосферах.
EN ISO 13857: Безопасность машин.
IEC EN 14986: Конструкция вентиляторов для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах.
IEC EN 60079-0: Оборудование. Основные требования.
IEC EN 60079-10-1: Классификация взрывоопасных зон по газу.
IEC EN 60079-10-2: Классификация взрывоопасных зон по пыли.
IEC EN 60079-14: Электроустановки во взрывоопасных зонах (все кроме шахт).
IEC EN 60079-17: Электроустановки. Осмотр и обслуживание.
IEC EN 60079 – 19: Текущий и капитальный ремонт и восстановление.

1.2.11 Сводный список рисков безопасности.

Следующие риски должны быть определены для рассмотрения:

Установка: неправильная установка и работа представляют риск для безопасности.

Скорость вращения: указана на табличке вентилятора и электродвигателя. Запрещается превышать допустимые значения.

Направление вращения крыльчатки указано на корпусе вентилятора. Запрещается работа вентилятора с противоположным направлением вращения крыльчатки.

Рабочая температура: указана на табличке вентилятора и электродвигателя (для режима S1). Запрещается превышать допустимые значения. Подробности в IEC 60034-1.

Защитные устройства: должны быть всегда в рабочем состоянии для режима работы S1 их отключать запрещается. Подробности в IEC 60034-1.

Однако, вентиляторы и электродвигатели аварийной вентиляции могут быть предназначены для продолжительной работы (режим типа S1) и для одного из аварийный режимов, при котором вентилятор запускается один раз для работы при заявленных температурах и времени, после чего выходит из строя, поэтому никакие защитные устройства не должны его остановить. В тоже время вентилятор может быть укомплектован системами защиты на линии подачи электропитания для работы в общеобменной вентиляции в продолжительном режиме (типа S1), но в случае аварийной работы, защитные устройства должны быть исключены или байпасированы так, чтобы подача электропитания велась напрямую. При установке оборудования в пожароопасной зоне необходимо использовать кабель подачи электропитания с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости вентилятора. Совместимость типов кабелей по IEC 60332.

Источник питания вентиляторов дымоудаления должен обеспечивать питание вентилятора в режиме аварийной вентиляции с прямым подключением вентилятора к сети электропитания.

Вентиляторы аварийной вентиляции могут быть двойного назначения, в том числе предназначены для общеобменной вентиляции или только для вентиляции дымоудаления. Если вентилятор не эксплуатируется длительное время его проверку следует осуществлять с периодичностью, предписанной местными стандартами или не реже одного раза в месяц с запуском оборудования на 15 минут.

Электрические риски: запрещается превышать электрические характеристики, указанные на табличке оборудования, должно быть выполнено правильно заземление, необходимо проводить проверку раз в 6 месяцев.

Посторонние предметы: убедитесь, что в вентиляторе нет посторонних предметов и они туда никак не могут попасть в будущем.

1.3. Транспортировка и подъем

1.3.1 Транспортировка и подъем оборудования S&P должно производиться компетентным специально обученным персоналом, имеющим на это разрешение, в соответствии с Международными, Национальными и Региональными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, особенно относящихся к взрывозащищенному оборудованию.

Рекомендации по транспортировке оборудования:-

Вентилятор и оборудование защищены упаковкой от атмосферных осадков, особенно воды, песка, пыли, вибрации и перегрева.

Вентилятор следует защитить от ударных и механических повреждений.

1.3.2 Рекомендации по подъему оборудования:

Все определенные точки крепления вентилятора при подъеме используются для распределения веса и обеспечивают безопасный подъем оборудования при помощи подъемников, кранов, строп и траверс (при необходимости). Максимальный прилегающий угол любых вспомогательных строп не должен превышать 30°. Не допускается перемещать вентилятор используя рым болты электродвигателя, они предназначены исключительно для перемещения электродвигателя, а не вентилятора в сборе.

Все стропы или вилы подъемника должны соответствовать размерам вентилятора так, чтобы избежать опрокидывания или соскальзывания оборудования при подъеме.

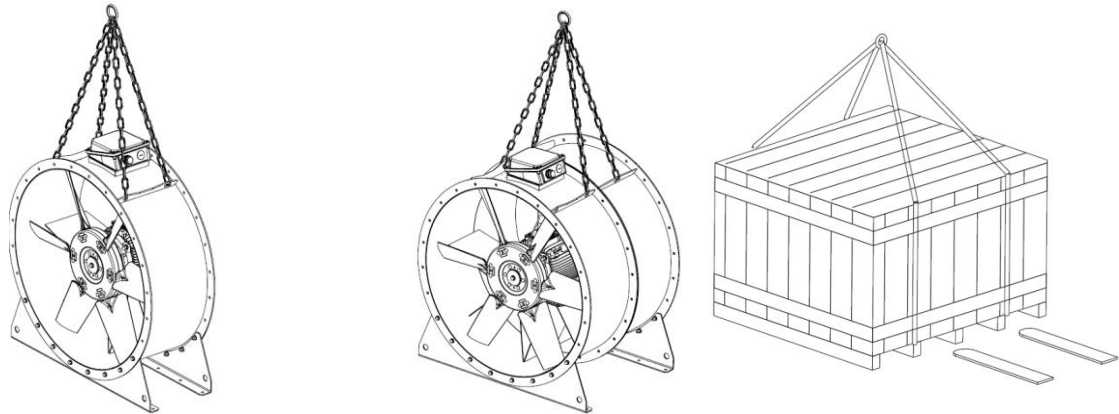
Все подъемные устройства должны быть безопасны и подходить по своей несущей способности под вес и размер вентилятора, а также соответствовать необходимой высоте подъема оборудования. Особое внимание следует уделить распределению веса вентилятора при подъеме. Поднимаемое оборудование не должно деформироваться или наклоняться при подъеме. Следует учитывать, что вентиляторы, особенно большие, могут иметь несимметричный центр тяжести.

Колесные погрузчики/роликовые тележки должны обеспечивать безопасное перемещение оборудования и быть рассчитаны на вес и размеры перемещаемого оборудования и соответствовать дистанции перемещения.

1.3.3 Во избежание деформации корпуса и других деталей опускать и устанавливать вентилятор следует только на плоское горизонтальное основание, будь то временное основание для хранения или постоянное основание для установки оборудования.

1.3.4 Дополнительная информация содержится в EN 818-6.

Распространенные способы подъема



1.4. Хранение

1.4.1 Хранение оборудования S&P должно производиться компетентным специально обученным персоналом в соответствии с Международными, Национальными и Региональными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, особенно относящихся к взрывозащищенному оборудованию.

Рекомендуется установить вентилятор на постоянное место работы сразу же после доставки на объект, если это невозможно, необходимо выполнять рекомендации по хранению.

При сроке хранения от 1 до 12 месяцев следуйте рекомендациям в **Приложении 1: Лист проверки при длительном хранении.**



При хранении взрывозащищенных вентиляторов особенно важно заполнить Лист проверки при длительном хранении.

Также следует руководствоваться требованиями из Инструкции по эксплуатации и обслуживанию электродвигателей, если такая поставляется с оборудованием.

Хранение оборудования следует производить в сухом и безопасном месте, на плоской поверхности так, чтобы предотвратить порчу оборудования вследствие действия воды, песка, пыли, влаги, коррозии и температуры. Необходимо закрыть отверстия входа и выхода воздуха вентилятора так, чтобы внутрь не попадали посторонние предметы, пыль, мусор и насекомые.

Большие вентиляторы с металлическими рабочими колесами (крыльчатками) поставляются без картонных упаковок и имеют следующие рекомендации по хранению:

Каждый месяц необходимо проворачивать рабочее колесо (крыльчатку) вентилятора, делая при этом не менее 10 и останавливать каждый раз в разных положениях.

Каждые три месяца необходимо тестировать изоляцию электродвигателя.

Следует подключить к питанию антиконденсатный нагреватель электродвигателя, если таковой имеется.

Срок хранения не должен превышать 1 год без инспекции оборудования со стороны производителя или поставщика на предмет возможной порчи электродвигателя, подшипников, смазки, ремней и т.п. Лист проверки и Регулярной инспекции должны быть заполнены. Также, приведенные выше требования относятся к уже смонтированному вентилятору, который длительное время находился в выключенном состоянии.

Перед запуском оборудования в работу необходимо проверить контрольный лист хранения и удостовериться, что все подвижные части свободно проворачиваются от руки.

2. Установка

2.1 Установка оборудования S&P должна производиться компетентным специально обученным персоналом в соответствии с Международными, Национальными и Региональными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, особенно относящихся к взрывозащищенному оборудованию. Перед проведением каких-либо работ с оборудованием убедитесь, что оборудование выключено, кабель подачи электропитания обесточен и никто не может подать питание и включить оборудование без вашего веденя.



Рабочая зона должна быть безопасной, все инструменты должны быть предназначены для использования в соответствующей взрывоопасной зоне и проверяться до и после работ с инструментом. Кабельные вводы и сальники должны быть рассчитаны для работы в соответствующей зоне. Следуйте предписаниям стандартов, действующих в вашей стране и стандарту IEC EN 60079-14.

- 2.3 Перед началом работ по установке удостоверьтесь, что оборудование соответствует будущим условиям эксплуатации. Основание должно быть плоским, твердым и подходить для установки вентилятора. Для снижения уровня шума и передачи вибраций на строительные конструкции необходимо применять антивибрационные опоры и гибкие вставки.
- 2.4 Вентилятор должен быть установлен со всем прилагающимся дополнительным оборудованием, защитными приспособлениями, на соответствующих монтажных и антивибрационных опорах на твердом горизонтальном основании способном выдержать вес, работающего на полной мощности, вентилятора. Основание должно быть идеально плоское, чтобы избежать перекосов рамы или корпуса вентилятора. Вентилятор должен ровно (горизонтально) стоять на антивибрационных опорах. Направление движение воздуха должно соответствовать направлению, указанному на табличке вентилятора.
Примечание: Высоконапорные вентиляторы могут потребовать последующей регулировки положения на антивибрационных опорах из-за реакции вентилятора на высокое давление.
Примечание: Удостоверьтесь, что все болтовые соединения затянуты в соответствии с нормативами монтажной организации или с типовыми моментами затяжки в **Приложении 2: Типовые моменты затяжки болтов**.
- 2.5 Если вентилятор смонтирован правильно, следует установить необходимые защитные устройства, гибкие вставки и присоединить воздуховоды. Между вентилятором и воздуховодами необходимо использовать гибкие вставки. Также следует правильно закрепить и затянуть гибкие вставки, чтобы не было перетока воздуха через неплотности, особенно на стороне входа воздуха в вентилятор.
- 2.6 Далее следует подключить вентилятор к сети электропитания, подключить заземление и различные датчики, если такие имеются. Для подключения следует использовать только оригинальную клеммную коробку вентилятора или электродвигателя. Для упрощения монтажа, многие вентиляторы S&P поставляются с типовыми кабельными вводами для распространенных типов кабелей. Однако, если в ваших условиях требуется иной кабельный ввод, его приобретением должен заниматься монтажник, компания S&P альтернативных кабельных вводов не предлагает.
Монтажник отвечает за соответствие кабеля и кабельного ввода друг другу и пригодность их применения в конкретных условиях.



Это особенно важно для взрывозащищенных вентиляторов.




- 2.7 Проверьте правильность установки вентилятора и электрического подключения.
- 2.8 Предпусковая проверка.



Для взрывозащищенных вентиляторов следует провести предпусковую проверку согласно Приложению 3: Лист проверки перед запуском.

Основные принадлежности вентиляторов **Приложение 5: Типовые схемы вентиляторов**.

3. Пуск

- 3.1 Предпусковые проверки и запуск оборудования должно производиться специально обученным и аттестованным персоналом, имеющим на это разрешение и в соответствии с Международными, Национальными и Местными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, **особенно по отношению к взрывоопасному оборудованию и атмосферам**. Вентиляционное оборудование должно быть обесточено, а выключатель заблокирован до начала пусковых работ.
- 3.2  **Перед запуском взрывозащищенных вентиляторов обратитесь к Приложению 3: Лист проверки перед пуском.**
- 3.3  **Проверьте табличку взрывозащищенного вентиляционного оборудования, данные на ней должны быть правильные и соответствовать условиям эксплуатации, особенно: класс взрывозащиты, класс зоны, группа оборудования, температурный класс оборудования, класс защиты IP и данные по рабочим температурам.**
- 3.4 Проверьте, соответствуют ли данные на табличке оборудования условиям местной электросети: напряжение, частота тока, фазность, сила тока и мощность.
- 3.5 Проверьте правильность выполнения заземления, затянуты ли клеммы в клеммной коробке, закрыта ли крышка клеммной коробки, а предусмотренные уплотнители и сальниковые вводы правильно подобраны и установлены.
- 3.6 В соответствии с Директивой 89/392/EU, если эксплуатирующий персонал будет иметь доступ к оборудованию во время его работы, то для защиты жизни и здоровья персонала необходимо предусмотреть необходимые защитные устройства, которые вы найдете в каталоге дополнительных принадлежностей S&P.
- 3.7  **У взрывозащищенных вентиляторов проверьте зазор “S” между крыльчаткой и корпусом или всасывающим конусом. Он должен быть одинаковым вокруг всего рабочего колеса, на 360°. Запишите данные в контрольный лист. При отсутствии конкретных данных по абсолютной величине зазора, его можно принять, как 1% от диаметра крыльчатки “D”, но не менее 2мм и не более 20мм в радиальном или осевом направлении. Внимание: Зазор “S” между крыльчаткой “D” и воздуховодом/корпусом/всасывающим конусом у взрывозащищенных вентиляторов является очень важным для безопасной работы. Смотрите Приложение 5: пункт Типовые зазоры для центробежных и осевых вентиляторов.**
- 3.8 Проверьте, все вращающиеся части должны свободно прокручиваться от руки.


- 3.9 Убедитесь, что внутри вентилятора нет посторонних предметов и, что посторонние предметы не могут быть втянуты в вентилятор при его работе.
- 3.10 Проверьте конструкцию вентилятора целиком, она должна быть ровная, без перекосов и повреждений.
- 3.11 Проверьте вентилятор и его компоненты и пространство вокруг оборудования, если все нормально – включите вентилятор и запустите электродвигатель. Удостоверьтесь, что рабочее колесо вращается в верном направлении и направление потока воздуха также правильное. В большинстве случаев на корпусе вентилятора правильные направления показаны стрелками. Замерьте ток вентилятора, он не должен превышать значений, указанных на табличке вентилятора. Осевые вентиляторы длинном корпусе могут иметь смотровое окошко для определения направления вращения крыльчатки.
- 3.12 После двух часов работы, остановите вентилятор, отключите его от сети электропитания и проверьте все крепежные элементы, при необходимости подтяните или отрегулируйте их.

4. Электродвигатели

- 4.1 Для помощи монтажнику, с вентиляторами S&P поставляется инструкция по эксплуатации и обслуживанию электродвигателя. Подключения вентиляторов к сети электропитания, а также подключение дополнительных электрических устройств должно производиться в соответствии со схемой подключения, представленной в инструкции на электродвигатель и/или в клеммной коробке.
- 4.3 Многие вентиляторы S&P поставляются в комплекте с кабельными вводами для типовых кабелей электропитания. Однако, если монтажник использует кабели, которые не подходят к кабельным вводам, поставленным с вентиляторами, монтажник должен приобрести необходимые кабельные вводы самостоятельно у стороннего поставщика. Компания S&P альтернативы не предлагает. Монтажник несет ответственность за соответствие устанавливаемых кабелей и кабельных вводов друг другу, а также требованиям стандартов, норм и правил, действующих в вашей стране.



Это особенно важно для взрывозащищенных вентиляторов.

- 4.4 Удостоверьтесь, что все тепловые защитные устройства вентилятора/электродвигателя  подключены, настроены и работают правильно, особенно для взрывозащищенных вентиляторов с защитой вида Ex e, и для вентиляторов с защитой вида Ex d при регулировании их скорости вращения при помощи преобразователя частоты.



ВНИМАНИЕ: Для предотвращения превышения температуры вентилятора/электродвигателя с классом защиты Ex e выше предельных значений, защитные устройства должны срабатывать:

A) При достижении максимальной предельной температуры электродвигателя.

B) В течение определенного времени (tE) в случае короткого замыкания если соотношение тока короткого замыкания к номинальному току (IA / IN) достигает значений, указанных на табличке вентилятора/электродвигателя.

В соответствии с IEC EN 60079 -7, IEC EN 60079 – 14.

Вентиляторы и электродвигатели аварийной вентиляции предназначены для продолжительной работы (режим типа S1) и для одного из аварийный режимов, при котором вентилятор запускается один раз для работы при заявленных температурах и времени, после чего выходит из строя, поэтому никакие защитные устройства не должны его остановить. В тоже время вентилятор может быть укомплектован системами защиты на линии подачи электропитания для работы в общеобменной вентиляции в продолжительном режиме (типа S1), но в случае аварийной работы, защитные устройства должны быть исключены или байпасированы так, чтобы подача электропитания велась напрямую. При установке оборудования в пожароопасной зоне необходимо использовать кабель подачи электропитания с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости вентилятора. Совместимость типов кабелей по IEC 60332.

Источник питания вентиляторов дымоудаления должен обеспечивать питание вентилятора в режиме аварийной вентиляции с прямым подключением вентилятора к сети электропитания.

Вентиляторы аварийной вентиляции могут быть двойного назначения, в том числе предназначены для общеобменной вентиляции или только для вентиляции дымоудаления. Если вентилятор не эксплуатируется длительное время его проверку следует осуществлять с периодичностью, предписанной местными стандартами или не реже одного раза в месяц с запуском оборудования на 15 минут. Убедитесь, что система вентиляции безопасна в случае отключения электроэнергии, перерывов в подаче электроэнергии или сбоев в электросети. Если вентиляция останавливается из-за нарушения электроснабжения необходимо исключить риски, связанные с накоплением взрывоопасного вещества и повышения температуры выше предельных значений. Также, при последующем запуске вентилятора после подачи питания следует соблюдать осторожность в связи с вышеперечисленными опасностями.

- 4.5 Большинство поставляемых электродвигателей комплектуются системой непрерывной смазки подшипников или необслуживаемыми закрытыми подшипниками со смазкой, рассчитанной на весь срок службы подшипников и дополнительной смазки не требуют. Однако, если электродвигатель укомплектован подшипниками, требующими обслуживания, следуйте рекомендациям по смазке подшипников, приведенным в Инструкции по эксплуатации и обслуживанию электродвигателя и на его табличке.

Внимание: не используйте смазки разных типов/марок в одном подшипнике.

- 4.6 При регулировании скорости вращения электродвигателя при помощи преобразователя частоты запрещается превышать частоту вращения, указанную на табличке вентилятора/электродвигателя. Также запрещается эксплуатировать электродвигатели с частотой вращения менее 20% от значения, указанного на табличке вентилятора/электродвигателя, если иное не оговорено с производителем, это может привести к поломке оборудования.



Вентиляторы с электродвигателями с защитой вида Ex e и Ex nA регулированию скорости не подлежат.

Вентиляторы с электродвигателями с защитой вида Ex d и Ex t могут работать с преобразователями частоты типа PWM, но при условии наличия заводских терморезисторов в двигателе для контроля его температуры посредством внешнего устройства защиты. При этом, двигатели не могут работать с частотой выше значения, указанного на его табличке, или менее 40% от данного значения. Производитель преобразователя частоты может также ограничить минимальную частоту включения. Согласно IEC EN 60079-14.

4.7 Электродвигатели вентиляторов аварийной вентиляции THGT могут быть предназначены для продолжительной работы (режим типа S1) и для одного из аварийных режимов, при котором вентилятор запускается один раз для работы при заявленных температурах и времени, после чего выходит из строя,

Производители электродвигателей, которые используются в вентиляторах THGT предоставляют данные по сроку службы обмоток, больше информации вы можете найти в инструкции на электродвигатель, которая поставляется с вентилятором.

5. Специальные рекомендации / эксплуатация

5.1 При отсутствии каких-либо специальных указаний, монтажник должен принять во внимание присутствие некоторых перетечек воздуха внутрь или наружу вентилятора/воздуховодов. Это может происходить через неплотности во фланцевых соединениях, сервисных лючках/дверцах, через стыки и т.д. Процент перетечки увеличивается с ростом давления в вентиляторе/воздуховоде.

6. Обслуживание

6.1 Обслуживание должно производиться компетентным персоналом и в соответствии с Международными, Национальными и Местными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, особенно по отношению к взрывоопасному оборудованию и атмосферам. Вентиляционное оборудование должно быть обесточено, а выключатель заблокирован все время проведения работ по обслуживанию.

6.2 Необходимо проводить регулярную чистку вентиляционного оборудования. Частота проведения чистки зависит от сферы применения оборудования и его загрузки, но не менее одного раза в 6 месяцев. Для безопасной работы пылевых вентиляторов требуется более частая чистка. Чистку следует проводить во всех зонах вентиляционного оборудования, где возможно отложение пыли.

6.3 Регулярная проверка оборудования должна быть основана на конкретных условиях эксплуатации. Особое внимание следует обратить на необычные звуки, исходящие от оборудования, чрезмерную вибрацию и высокую температуру. Если обнаружилась какая-либо проблема в работе оборудования, его необходимо немедленно остановить и выявить причину нестандартной ситуации. Повышенное внимание следует уделять износу ременной передачи, шкивов, подшипников, электродвигателей и гибких вставок.

Датчики вибрации и постоянный контроль уровня вибрации помогают на ранней стадии определить возможный износ и дисбаланс и предупредить выход оборудования из строя. Показания уровня вибрации следует снимать на подшипнике под 90° к линии центра вала на чистой, плоской и устойчивой поверхности. Если доступ к двигателю невозможен (электродвигатель расположен в потоке воздуха) можно использовать внешнее место установки датчика на вентиляторе для сравнения.

Основной принцип мониторинга – это контроль удобного измерения так, чтобы любое нарастающее увеличение значений позволит отметить присутствие проблемы. Таким образом важно чтобы:

- A. Определить начальный уровень вибраций после монтажа.
- B. Выбрать точки измерения вибраций.
- C. Определить интервал измерений.
- D. Создать систему регистрации данных.

Определить критерии для оценки состояния вентилятора.



Это может быть особенно полезно для Зоны 1 и 21, категория оборудования 2G и 2D, где риски выше, чем в Зонах 2 и 22, категория оборудования 3G и 3D.

Руководство по уровням вибрации приведено в **Приложении 4: Таблица уровней вибрации.**

Также данные можно найти в **ISO 14694 Индустриальные вентиляторы – Требования к качеству балансировки и уровням вибрации.**

6.4 Повторная смазка подшипников вала крыльчатки (если применимо) должно производиться в соответствии с датами, приведенными на табличке вентилятора.

При отсутствии каких-либо конкретных данных, потребляется некоторое количество смазки, которое должно быть восполнено при повторной смазке. Количество смазки можно рассчитать по формуле:-

$$(g / h) = 0.005 \times D \times V \quad \text{Где:} \quad \begin{array}{l} g = \text{количество смазки (грамм)} \\ h = \text{время наработки (часы)} \\ D = \text{внешний диаметр подшипника (мм)} \\ V = \text{общая ширина подшипника (мм)} \end{array}$$


В соответствии с Приложением 5. Типовая табличка вентилятора.

Внимание: не используйте смазки разных типов/марок в одном подшипнике.

Внимание: не допускайте попадания смазки в глаза и на кожу, она может вызвать раздражение. Используйте защитные средства.

6.5 Крыльчатка и лопатки должны регулярно проверяться на предмет повреждений, которые могут привести к дисбалансу подвижных частей.

6.6 Все установленные датчики, системы контроля температуры, вибрации, состояния подшипников и т.д. должны регулярно проверяться на предмет безопасной работы.

6.7  Зазор “S” между подвижными и неподвижными частями взрывозащищенного вентилятора должен регулярно проверяться и сопоставляться с данными измерений, сделанными при предстартовой проверке и занесенными в «Лист проверки перед пуском». При отсутствии конкретных данных по абсолютной величине зазора, его можно принять, как 1% от диаметра крыльчатки “D”, но не менее 2мм и не более 20мм в радиальном или осевом направлении.
Внимание: Зазор “S” между крыльчаткой “D” и воздухопроводом/корпусом/всасывающим конусом является очень важным для безопасной работы вентилятора. Смотрите Приложение 5: пункт Типовые зазоры для осевых вентиляторов.

6.8 Проверка вентиляторов.

При определении частоты и состава проверки вентиляторов двойного назначения (режимы S1 и S2) следует руководствоваться специальными нормами и стандартами, действующими в вашей стране. Если таковых не имеется, следуйте нижеприведенным рекомендациям:

Типовая проверка каждый месяц:

- Подшипники электродвигателя и вентилятора правильно смазаны, все крепления затянуты, особенно болты крепления крыльчаток, опорные крепления, тяговые направляющие, подшипники и узел электродвигателя.
- Защиты установлены правильно и затянуты.
- Все подвижные части вращаются свободно без затруднений.
- Внутри вентилятора нет мусора и посторонних предметов.
- Вентиляционное оборудование должно быть чистым внутри и снаружи.
- Вентилятор противопожарной вентиляции должен быть запущен как минимум на 15 минут для проверки его работы.

Типовая проверка каждые три месяца:

- Заземление подключено, затянуто. Работает правильно и безопасно.
- Все крепления затянуты.
- Проанализируйте уровень вибрации вентилятора / электродвигателя и сравните с данными, записанными при последней - проверке и с данными из **Приложения 4: Таблица уровней вибрации.**
- Повторная смазка при необходимости в соответствии с инструкцией.
- Вентилятор противопожарной вентиляции должен быть запущен как минимум на 15 минут для проверки его работы.

Типовая проверка каждые двенадцать месяцев:

- Вентилятор противопожарной вентиляции должен быть запущен и его работа должна быть сертифицирована.

7. Поиск неисправностей

7.1 Поиск неисправностей должен производиться компетентным персоналом и в соответствии с Международными, Национальными и Местными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, особенно по отношению к взрывоопасному оборудованию и атмосферам. Вентиляционное оборудование должно быть обесточено, а выключатель заблокирован все время проведения работ.

Неисправность	Возможная причина	Проверить следующее	Рекомендации по устранению
Чрезмерная вибрация	Нестабильное давление в системе	Давление в системе, возд. клапаны, препятствия	Уберите препятствие и перезапустите вентилятор
	Дисбаланс крыльчатки	Источник вибрации	Отбалансируйте крыльчатку
	Износ/повреждение подшипников двигателя	Источник вибрации	Замените подшипники
	Ремни передачи ослаблены или перетянуты	Источник вибрации	Отрегулируйте или замените ремни
	Проскальзывает вал крыльчатки	Источник вибрации	Отрегулируйте крепление вала
	Подшипники вала крыльчатки	Источник вибрации	Замените подшипники
	Вал крыльчатки погнут или поврежден	Источник вибрации	Замените подшипники и вал крыльчатки
	Подшипники или привод не выровнены	Источник вибрации	Отрегулируйте или замените подшипники
	Повреждена крыльчатка	Источник вибрации, посторонние предметы	Очистите или замените крыльчатку
	Перекокс конструкции вентилятора	Источник вибрации	Отрегулируйте и поставьте ровно вентилятор
Повышенная потребляемая мощность	Давление в системе выше расчетного	Давление в системе, возд. клапаны, препятствия	Уберите препятствие и перезапустите вентилятор
	Крыльчатка вращается в неправильном направлении	Направление крыльчатки/потока воздуха	Исправьте и перезапустите вентилятор
	Частота вращения крыльчатки выше расчетной	Частота вращения крыльчатки/двигателя	Исправьте и перезапустите вентилятор
Низкий расход воздуха	Давление в системе выше расчетного	Давление в системе, возд. клапаны, препятствия	Уберите препятствие и перезапустите вентилятор
	Давление в системе выше расчетного	Чрезмерные потери на входе/выходе воздуха в вент-р	Исправьте подс. воздуховодов и перезапустите вентилятор
	Крыльчатка вращается в неправильном направлении	Направление крыльчатки/потока воздуха	Исправьте и перезапустите вентилятор
	Частота вращения крыльчатки ниже расчетной	Частота вращения крыльчатки/двигателя	Исправьте и перезапустите вентилятор
Вентилятор не работает	Сработала защита перегрева	Проверьте подачу питания	Исправьте причину перегрева
	Неправильное подключение к сети электропитания	Питание двигателя	Подайте питание
	Выключен сервисный выключатель	Питание двигателя	Подайте питание
	Сработал предохранитель	Питание двигателя	Подайте питание
	Неисправен ременной привод	Ремни и шкивы	Исправьте или замените привод
	Порвался ремень	Ремни и шкивы	Замените ремень
Повышенный шум	Вентилятор теряет скорость	Потери давления выше допустимых	Исправьте потери давления в системе
	Крыльчатка, шкивы ослаблены	Крепления крыльчатки/шкивов	Затяните крепления
	Подшипники или привод не выровнены	Подшипники, привод	Отрегулируйте и затяните крепления
	Пыль и грязь на крыльчатке	Проверьте крыльчатку	Очистите крыльчатку, проверьте балансировку
	Крыльчатка разбалансирована	Проверьте крыльчатку	Исправьте и отбалансируйте крыльчатку
	Повреждены подшипники	Проверьте подшипники	Замените подшипники
	Изношен ременной привод	Проверьте ременной привод	Замените ременной привод
	Ослаблены крепления	Проверьте крепления	Затяните крепления
	Вибрация со стороны воздуховодов	Проверьте воздуховоды	Отрегулируйте, протяните, звукоизолируйте воздуховод
Несовместимые ремни	Проверьте марку ремней	Замените ремни на правильные	

8. Ремонт

8.1 Ремонт должен производиться компетентным персоналом и в соответствии с Международными, Национальными и Местными стандартами, нормами и правилами, действующими в вашей стране, особенно по отношению к взрывоопасному оборудованию и атмосферам. Вентиляционное оборудование должно быть обесточено, а выключатель заблокирован все время проведения работ. Для проведения ремонтных работ следует демонтировать вентилятор и удалить его из взрывоопасной зоны и разместить в ремонтной мастерской.



Любые действия по ремонту взрывозащищенных вентиляторов должны производиться представителем производителя/продавца или лицом аккредитованным производителем/продавцом, в противном случае заводская гарантия может быть аннулирована.

После проведения ремонта взрывозащищенного вентилятора на корпус вентилятора следует наклеить табличку с информацией о проведенных работах, сроках ремонта и контактными данными ответственного за ремонт лица, в соответствии с IEC EN 60079-19.

8.2 Запасные части

См. Приложение 8: Ремонт: Список необходимых инструментов и материалов

Не начинайте никаких работ, пока не будут выполнены, изучены и приняты все необходимые меры по безопасности.



Для взрывозащищенных вентиляторов в соответствии с IEC EN 60079-14, -17, -19. Рис. 1.

Это может включать в себя чистку/продувку вентиляционных каналов чтобы исключить риски, связанные со взрывоопасными веществами при последующем демонтаже оборудования.

Особенно следует обратить внимание на следующие обстоятельства: уровень подготовки персонала должен соответствовать предстоящим работам, запасные части соответствуют условиям эксплуатации, инструменты являются безопасными для использования в соответствующей атмосфере и любая потенциальная опасность исключена. Рис. 2

Определите, какие крепежные элементы необходимо снять точно запомните положение, в котором установлены все детали, чтобы поставить новые детали в таком же положении. Для этого можно использовать цифровые, буквенные или цветные пометки на деталях и материалах. Особенно это важно для креплений электродвигателя на опоре и креплений вала крыльчатки на опоре, где могут использовать различные прокладки и шайбы для центровки электродвигателя и крыльчатки относительно корпуса вентилятора. Рис. 3.

Справочные данные по затяжке болтов вы найдете в Приложении 2: Типовые моменты затяжки болтов.

Основные детали вентиляторов приведены в Приложении 5: Типовые схемы вентиляторов.

8.3 Вентиляторы с прямым приводом:

Снятие крыльчатки, замена электродвигателя:

Вариант 1: крыльчатка установлена на валу электродвигателя со шпонкой. Обычно для диаметров < 710мм

Вариант 2: крыльчатка установлена на валу электродвигателя с зажимным конусом. Обычно для диаметров 710mm >

8.3.1. Отключите вентилятор от сети электропитания и заблокируйте подачу питания на все время работ. Отсоедините кабели подвода питания.

8.3.2. Демонтируйте все мешающие воздуховоды, чтобы обеспечить доступ к крыльчатке. Работы с маленькими вентиляторами лучше всего проводить в ремонтной мастерской. Для снятия крыльчатки у больших вентиляторов потребуются подходящие подъемные механизмы. Убедитесь, что имеются в наличии все необходимые инструменты и приспособления **Рис.2.**

8.3.3. Отметьте изначальное положение опор электродвигателя, для того, чтобы впоследствии поставить его точно на первоначальное место **Рис. 3.**

8.3.4. Снимите стопорную шайбу и крепление крыльчатки с вала двигателя и положите в безопасное место. **Рис. 4**
Подготовка к снятию крыльчатки. Используйте центрирующую втулку и направляющий вал для демонтажа крыльчаток больших размеров. Вариант **Рис. 5, Рис. 6** или разбор Зажимного конуса Вариант 2.
Вариант 1: закрепите съемник на ступице крыльчатки и с его помощью выдвиньте крыльчатку на центрирующую втулку **Рис. 7.**
Вариант 2: Ослабьте блокирующие винты зажимного конуса и вкрутите в него разблокирующие винты и закрутите из в правильной последовательности для освобождения зажимного конуса. **Более детальная информация находится в Приложении 6.**

8.3.5. Аккуратно, избегая повреждения, снимите крыльчатку с вала двигателя **Рис. 8.**
Place impeller in safe location. **Рис. 9.**

8.3.6. Отметьте изначальное положение опор двигателя и определите/найдите все прокладки под опорами двигателя. Новый двигатель следует установить точно на прежнее место используя прежние прокладки. Открутите винты крепления двигателя и снимите двигатель **Рис. 3.**
При необходимости используйте подъемные механизмы. Поднимите двигатель при помощи строп, закрепленных за рым болты двигателя и положите его в безопасное место **Рис. 10.**
Вариант 1: снимите центрирующую втулку и какие-либо проставки с вала двигателя для установки из на новый электродвигатель **Рис. 11.**
Вариант 2: снимите зажимной конус для установки его на новый электродвигатель.

8.3.7. Процесс установки крыльчатки и вентилятора происходит в обратном порядке.

При помощи растворителя очистите вал нового двигателя от защитной краски, масла и смазки. При необходимости установите на вал проставки со старого двигателя **Рис. 12** и, при необходимости, накрутите на вал центрирующую втулку (Вариант 1) **Рис. 5**, или установите зажимной конус (вариант 2).

Установите новый двигатель точно на старое место, используя все прокладки от старого двигателя. Наживите и не затягивайте крепежные болты. При необходимости используйте подъемные механизмы **Рис. 13**.

Проверьте правильность установки двигателя по нанесенным меткам и несильно затяните болты крепления.

Проверьте положение вала двигателя, он должен находиться точно по центру вентилятора. **Рис. 14**.

Подготовьте крыльчатку к установке, накрутите на вал двигателя центрирующую втулку (Вариант 1), или установите зажимной конус (Вариант 2). Для предотвращения поврежденных крыльчатки в процессе замены при необходимости используйте подъемные механизмы **Рис. 15**.

Вариант 1: Совместите шпонку со шпоночным пазом и сдвиньте крыльчатку на вал двигателя.

Снимите центрирующую втулку, и используя резьбовую шпильку полностью осадите крыльчатку на вал двигателя **Рис. 16**.

Снимите резьбовую шпильку с вала двигателя. Нанесите анаэробный клей на фиксирующий крыльчатку болт и закрутите его в вал двигателя с корректным моментом. **Рис. 17**.

Вариант 2: Совместите отверстия зажимного конуса, наживите винты, проверьте положение на валу и затяните винты с корректным моментом.

- 8.3.8. Вращая крыльчатку проверьте зазор между крыльчаткой и корпусом минимум в 4-х противоположных положениях и отрегулируйте при необходимости. Зазор “S” между крыльчаткой и корпусом вентилятора или воздуховодом должен соответствовать значению, занесенному в Лист проверки перед пуском. Если нет точных данных, зазор следует принять размеров в 1% от диаметра крыльчатки “D”, но никогда не менее 2мм или более 20мм, в осевом или радиальном направлениях **Рис. 18**.

Регулирование зазора производится смещением опор двигателя в нужном направлении..

Затяните крепления двигателя с корректным моментом **Рис. 19**. Снова проверьте зазор между крыльчаткой и всасывающим конусом минимум в 4-х противоположных точках. **Рис. 18**.

При необходимости, повторите регулировку несколько раз, пока значение зазора не будет удовлетворяющим. Занесите значения зазора в инспекционные документы.

Закрепите на вентиляторе табличку с информацией о проведенном ремонте **Рис. 20**.



Внимание: Зазор “S” между крыльчаткой “D” и воздуховодом/корпусом/всасывающим конусом является очень важным для безопасной работы вентилятора. Смотрите Приложение 5: пункт Типовые зазоры для центробежных вентиляторов.

- 8.3.9. Подсоедините воздухопроводы к вентилятору, затяните все крепления с корректным моментом. Подсоедините кабель подачи электропитания к вентилятору.

Обратитесь к разделу 3 для подготовки пуска.

9. Практические советы по установке.

Вентиляторы разработаны и протестированы с четырьмя стандартными схемами воздухопроводов: А, В, С или D. Поэтому вентиляторы должны быть правильно установлены, чтобы избежать последствий неправильного монтажа. Обычно вентиляторы должны устанавливаться таким образом, чтобы отверстие входа воздуха было свободно, без лишних сопротивлений и турбулентных потоков. Со стороны выхода воздуха также не должно быть лишних препятствий. Турбулентности на входе/выходе воздуха понижают производительность вентилятора.

10. Утилизация.

10.1 Утилизация оборудования должна осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии с номами, действующими в вашей стране, особенно в отношении взрывоопасных зон и взрывозащищенного оборудования. Перед началом каких-либо работ вентилятор должен быть обесточен, подача электропитания заблокирована на время проведения работ.

10.2 По окончании срока службы вентилятора, действия по его утилизации могут потребовать дополнительных затрат.

10.3 Вентилятор должен быть запущен для продувки воздухопроводов от взрывоопасных газов или пыли. Окружающее вентилятор пространство должно быть хорошо проветрено, чтобы удалить все взрывоопасные газы или пыль. В процессе работ по утилизации внутри и вокруг вентилятора не должно быть взрывоопасной атмосферы.

10.4 Отключите вентилятор от сети электропитания и от всех возможных защитных устройств.

Отсоедините кабель подачи электропитания.

Отсоедините вентилятор от воздухопроводов. Воздуховоды и отверстия входа/выхода воздуха в вентилятор герметично закройте подходящим материалом, чтобы внутри вентилятора и воздухопроводов не попала взрывоопасная атмосфера.

Демонтируйте и утилизируйте вентилятор в соответствии со стандартами, действующими в вашей стране по отношению к оборудованию, срок работы которого истек.

Металлы и пластики должны быть переработаны в соответствии со стандартами, действующими в вашей стране.



Использованное вентиляционное оборудование не допускается повторно использовать во взрывоопасной атмосфере.

10.5 После демонтажа вентилятора место установки должно быть обследовано и законсервировано, чтобы предотвратить появление взрывоопасной среды в течение работ по замене вентилятора.

11 ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1: Лист проверки при длительном хранении.

Применимо к большим вентиляторам, которые поставляются не в картонных коробках.

Такие вентиляторы должны храниться следующим образом:

- Крыльчатки/рабочие колеса должны проворачиваться вручную не менее 10 оборотов в месяц.
- Проверка изоляции электродвигателя каждые 3 месяца.
- Антиконденсатный нагреватель (если имеется) в электродвигателе должен быть подключен к сети электропитания
- Срок хранения не должен превышать 1 года без обследования оборудования со стороны производителя / поставщика на предмет возможного выхода из строя электродвигателя, подшипников, смазки, ремней ременной передачи.

Лист регулярной проверки должен быть своевременно заполнен.

Проект:				Клиент:															
Номер системы:																			
Артикульный номер:																			
Класс взрывозащиты:				Класс взрывоз. двиг.:															
Серийный номер:				Серийный № двиг.:															
№	Описание проверки	Период		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
График проверок при длительном хранении																			
S1	Визуальный осмотр: общая сохранность оборудования, отсутствие коррозии и повреждений	1 месяц	Дата																
			√																
S2	Проворачивание крыльчатки/рабочего колеса вручную. Мин. 10 об/мес.	1 месяц	Дата																
			√																
S3	Проверка изоляции двигателя Записать значение M (Ом)	3 месяца	Дата																
			Подпись																
S4	Антиконденсатный нагреватель (если имеется) в электродвигателе подключен к электросети	3 месяца	Дата																
			√																
S5	Обследование оборудования поставщиком/производителем, при сроке хранения более 1 года*	1 год	Дата																
			√																
S6	Ф.И.О. Уполномоченного ответственного лица: В соответствии с IEC EN 60079-14		Дата																
			Подпись																
* Требуется доступ для обследования электродвигателя, подшипников, смазки, ремней, также к поврежденным деталям для возможной замены.																			
IEC EN 14986 Приложение D: определяет «повреждения при хранении» как потенциальную угрозу. Регулярные проверки компетентным персоналом уменьшают или исключают данные риски/угрозы.																			

Приложение 2. Моменты затяжки винтовых соединений

Приложение 2.1: Типовые моменты затяжки болтов

Момент затяжки (Н/м)				
Размер болта	Электрические клеммы	Гайки		
Метрическая резьба	Медь	Нержавеющая сталь А2-70	Нержавеющая сталь А2-80	Углеродистая сталь 8.8
M2	0,14	-	-	0,35
M2,5	0,29	-	-	0,73
M3	0,5	0,9	1,2	1,28
M4	1,2	2,1	2,7	2,9
M5	2,2	4,1	5,4	5,7
M6	3,9	7,1	9,3	9,9
M8	9	17,5	22	24
M10	17	34	44	48
M12		59	76	83
M14		91	121	132
M16		140	187	200
M18		-	-	275
M20		273	364	390
M22		-	-	530
M24		472	659	675
M27		682	909	1000
M30		930	1240	1350

Приложение 2.2: Типовые моменты затяжки резьбовых штифтов зажимного конуса

Момент затяжки винтов зажимного конуса А (Н/м)				
Зажимной конус А Метрический вал (мм)	Типовой ИЕС двигатель	Шестигранный ключ мм	Длина винта мм	Момент Н/м
2012-19	80	5	22	30
2012-24	90	5	22	30
2012-28	100-112	5	22	30
2012-38	132	5	22	30
2012-42	160	5	22	30
2012-48	180	5	22	30

Момент затяжки винтов зажимного конуса В (Н/м)				
Зажимной конус В Метрический вал (мм)	Типовой ИЕС двигатель	Шестигранный ключ мм	Длина винта мм	Момент Н/м
В 106 42 DM	160	6	M8x25	43
В 106 48 DM	180	6	M8x25	43
В 106 55 DM	200	6	M8x25	43
В 106 60 DM	225	6	M8x25	43
В 106 65 DM	250	6	M8x25	43
В 106 75 DM	280	8	M10x30	85
В 106 80 DM	315	8	M10x30	85

Приложении 3: Лист проверки перед пуском.

Проект:		Клиент:				
Номер системы:						
Артикульный номер:						
Класс взрывозащиты:		Класс взрывоз. двиг.:				
Серийный номер:		Серийный № двиг.:				
Первоначальный график предварительной проверки, до запуска, выполняется ответственным лицом в соответствии с IEC EN 60079-14					Тип электродвиг.	
Приложении 3: Лист проверки перед пуском. (начало)						
A	Общие	Exd	Exe	Exn	Ext	
A1	Проверьте и укажите правильный тип оборудования в соответствии с требованиями по EPL, взрывоопасной зоны и размещения:-					
A2	Проверьте и укажите верную Группу оборудования:-					
A3	Проверьте и укажите верный Температурный класс и вещество (газ):-					
A4	Проверьте и укажите верный Температурный класс и вещество (пыль):-					
A5	Проверьте и укажите правильный Класс защиты IP оборудования:-					
A6	Схема оборудования определена верно					
A7	Определение схемы оборудования доступно					
A9	Отсутствуют повреждения и несанкционированные изменения в конструкции					
A10	Отсутствуют признаки несанкционированных изменений в конструкции					
A11	Болты, кабельные вводы (прямые и непрямые) и заглушки правильных типов и правильно затянуты Физическая проверка					
A12	Резьбовые крышки правильных типов, корректно затянуты и заблокированы Физическая проверка					
A13	Поверхности сопряжения чистые, без повреждений, прокладки (если имеются) в надлежащем состоянии и правильного типа					
A14	Состояние прокладок надлежащее					
A15	Нет следов проникновения воды или пыли в закрытый корпус в соответствии с IP					
A16	Размеры сопряженных фланцевых зазоров соответствуют: а) допустимым значениям в документации производителя или б) допускам соответствующего строительного стандарта во время монтажа или с) допускам сторонней документации					
A17	Электрические клеммы затянуты правильно					
A18	Неиспользуемые клеммы также затянуты правильно					
A	Безопасность оборудования					
A34	Крыльчатка должна проворачиваться свободно. Измерьте и запишите здесь зазор между крыльчаткой и воздухопроводом/входным диффузором (мм) :					
A35	Все защиты установлены правильно, внутри вентилятора, в воздухопроводах и около вентилятора нет посторонних предметов, инструментов или мусора					
A	Электродвигатели					
A29	Двигатель имеет нужные параметры: В, Гц, IP, фазность, рабочие температуры. Имеется достаточное пространство вокруг двигателя для его охлаждения, система охлаждения двигателя не имеет повреждений, крепления двигателя не имеют зазубрин или трещин					
A30	Вентиляции/охлаждению двигателя ничто не препятствует					
A31	Изоляционное сопротивление двигателя находится в норме					
A32	Тепловая защита двигателя подключена (также, если имеются РТС – должны быть подключены к внешнему устройству тепловой защиты)					
A33	Датчик вибрации или температуры двигателя подключены (если имеются)					
B	Монтаж - общие					
B1	Используются соответствующие типы и сечения кабелей					
B2	Кабели не имеют видимых повреждений					
B3	Уплотнения коробов, воздухопроводов, труб и трубопроводов удовлетворительное					
B6	Заземление правильно подключено, включая вспомогательные соединения, все правильно затянуто и находится в рабочем состоянии					
B9	Автоматические электрические устройства подключены и правильно настроены					
B10	Специальные требования эксплуатации соответствуют реальным условиям, например, рабочие температуры окружающего и перемещаемого воздуха					
Приложении 3: Лист проверки перед пуском. (продолжение)						
B13	Регуляторы скорости установлены правильно и соответствуют требованиям документации (если поставляются)					
B	Монтаж - электродвигатели					
B23	Устройства защиты электродвигателей работают с допустимыми временными пределами t_E или t_d для электродвигателей Ex e					
B24	Внешнее устройство защиты подключено к РТС и работает правильно (если РТС поставляются)					
B25	Датчик вибрации или температуры двигателя подключены и работают правильно (если имеются)					
C	Окружающая среда					
C1	Оборудование должно быть защищено от коррозии, непогоды, вибраций и других неблагоприятных факторов					
C2	Нет отложений пыли и грязи					
C3	Электрическая изоляция чистая и сухая					
В соответствии с IEC 60079-14: Электроустановки во взрывоопасных зонах (все кроме шахт) – Проектирование, подбор и монтаж электрических установок.					Ответственное лицо. Ф.И.О / подпись / печать	
IEC 60079-14: определение изначальных графиков проверки, полученных из IEC EN 60079-17: Электроустановки. Осмотр и обслуживание.						
IEC EN 14986:2007 Часть 7, требования к содержанию руководства поставщика; «формы для проверки качества документации».						
IEC EN 14986:2007 Часть 7, требует заполнить и подписать все необходимые формы и вернуть поставщику оборудования						

Приложение 4: Таблица уровней вибрации.

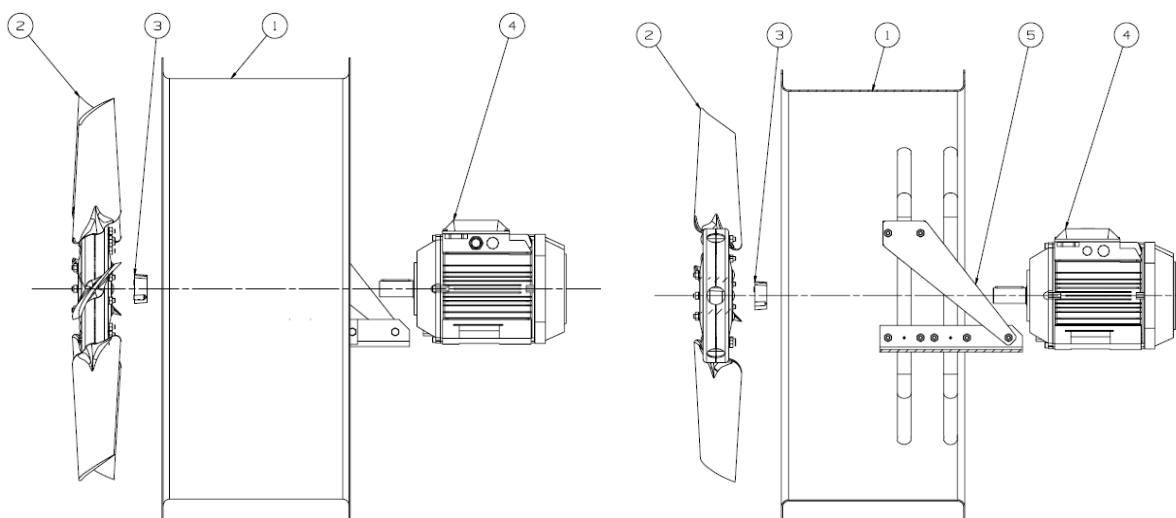
Категория вентилятора	Класс балансировки	Опоры	Данные производ. мм/с (среднеквадр.)	На месте		
				Пуск мм/с (среднеквадр.)	Опасность мм/с (среднеквадр.)	Выкл. мм/с (среднеквадр.)
BV-3	G 6,3	Жесткий Гибкий	2,8	4,5	7,1	9
			3,5	6,3	11,8	12,5

Примечание:
Все уровни вибраций – скорость мм/с (среднеквадратичная).
Согласно ISO 14694:2003

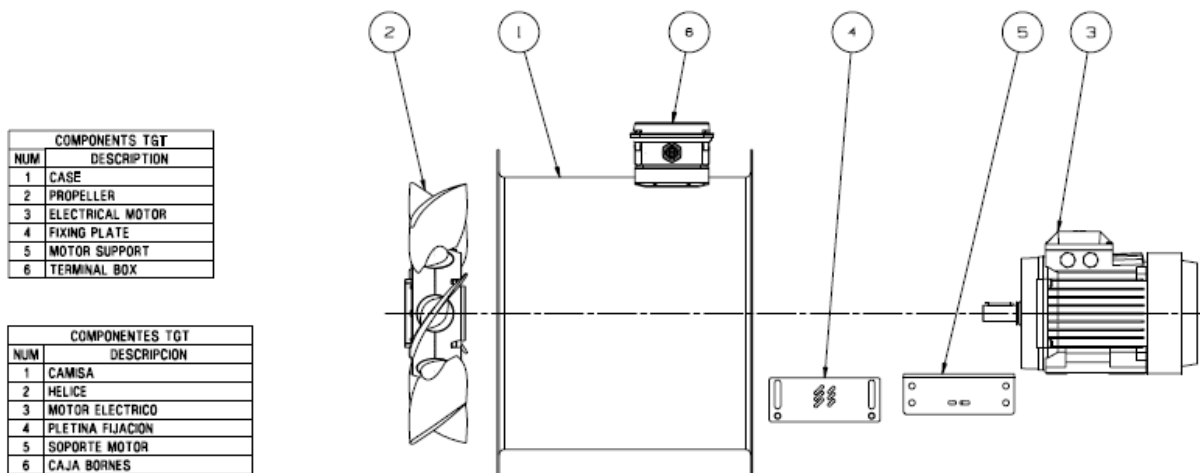
Значения приведены для справки и не предназначены для использования в качестве основополагающих. Все действительные данные клиенту необходимо согласовать с производителем. Данные позволяют раннее определение возможного износа и помогают избежать серьезной неисправности тем самым повысить безопасность.

Приложение 5: Типовые схемы вентиляторов:-

A5.1 TGT, THGT, TGT ATEX, Короткий корпус



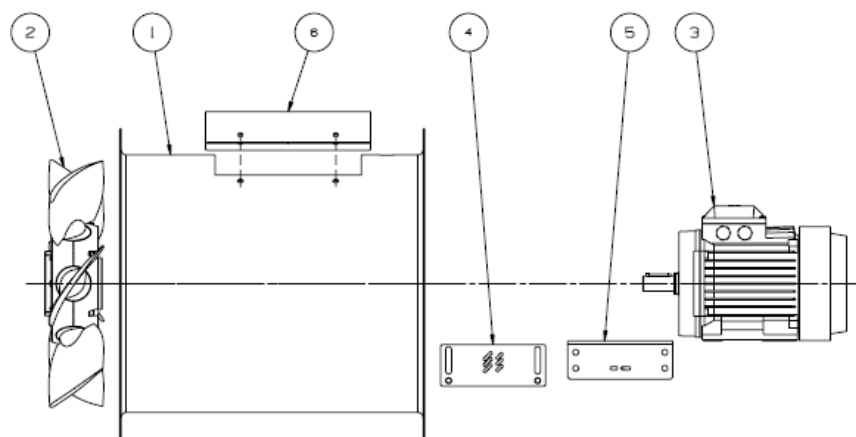
A5.2 TGT, THGT Длинный корпус



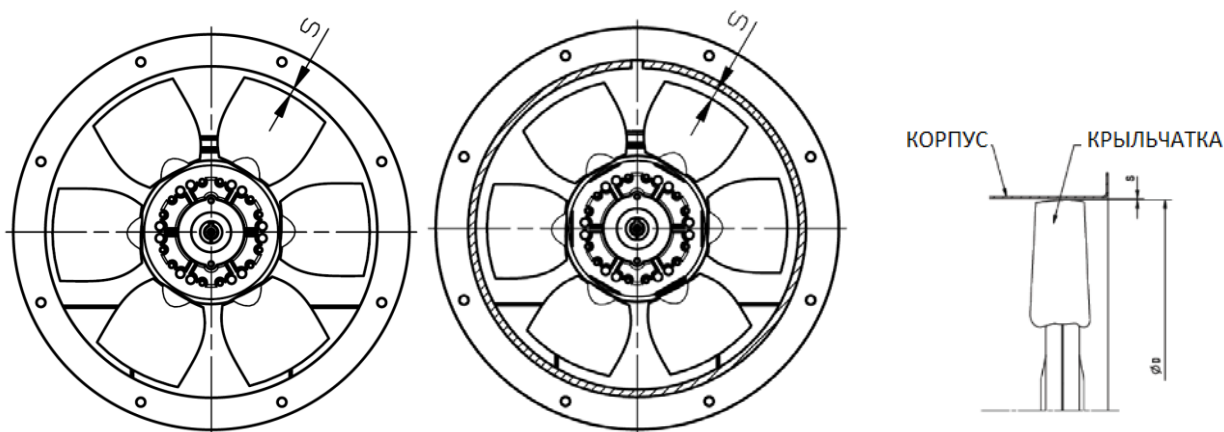
A5.3 TGT, THGT, TGT ATEX, Длинный корпус с сервисной дверцей

COMPONENTS TGT	
NUM	DESCRIPTION
1	CASE
2	PROPELLER
3	ELECTRICAL MOTOR
4	FIXING PLATE
5	MOTOR SUPPORT
6	INSPECTION COVER

COMPONENTES TGT	
NUM	DESCRIPCION
1	CAMISA
2	HELICE
3	MOTOR ELECTRICO
4	PLETINA FIJACION
5	SOPORTE MOTOR
6	TAPA INSPECCION



A5.4 Типовые зазоры для осевых вентиляторов:



TGT, THGT

TGT ATEX,

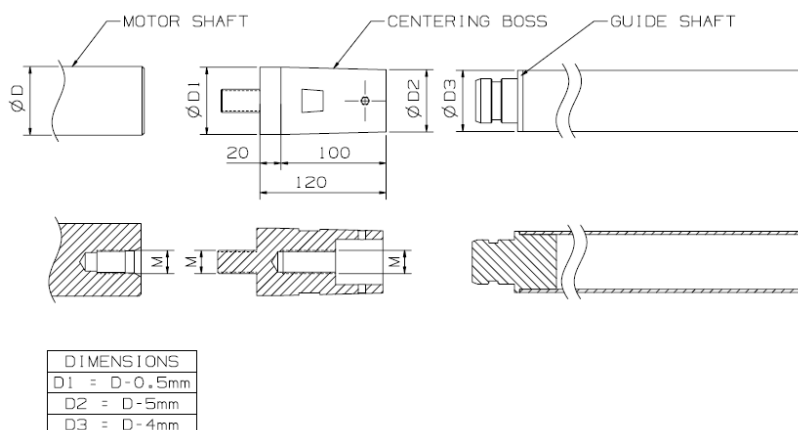
ВНИМАНИЕ: Для вентиляторов дымоудаления THGT зазор “S” между крыльчаткой диаметром “D” и воздуховодом / корпусом / всасывающим конусом является очень важным для безопасной работы оборудования.



ВНИМАНИЕ: Для взрывозащищенных вентиляторов зазор “S” между крыльчаткой диаметром “D” и воздуховодом / корпусом / всасывающим конусом является очень важным для безопасной работы оборудования.

Для взрывозащищенных вентиляторов зазор “S” между подвижными и неподвижными частями оборудования должен проверяться на предмет соответствия минимальному зазору, замеренному при проверке перед первым запуском и отображенном в Листе проверки перед пуском. При отсутствии конкретных данных, зазор должен быть минимум 1% от диаметра крыльчатки «D» и не меньше 2 мм или больше 20 мм в осевом или радиальном направлениях.

A5.5 Типовые данные для производства центрирующих втулок и направляющих валов для съема и установки крыльчатки.



Приложение 6 Крыльчатка с зажимным конусом (Вариант 2):

Типовой Вариант 2A = TGT THGT 710 – 1250

Типовой Вариант 2B = TGT THGT 1250 - 1600

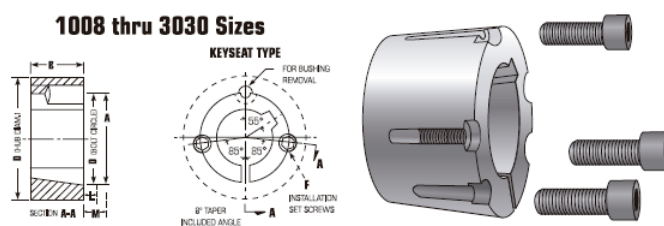
Снятие Рис. 2.

- 6.1 Убедитесь, что осевого зазора достаточно для выполнения фиксации. Также проверьте состояние прижимной резьбы.
- 6.2 Ослабьте все стопорные винты по очереди примерно на 4 полных оборота и вкрутите их в резьбовые отверстия, расположенные на фланце втулке, деталь 1.
- 6.3 Раскройте соединение равномерным затягиванием всех винтов на фланце втулки, по очереди крест на крест, не более чем на (1/4) оборота. Снимите крыльчатку с вала двигателя и уберите ее вместе со всеми деталями крепления в безопасное место.

Установка Рис. 1.

- 6.4 Убедитесь, что винты, конус, вал двигателя и поверхности контакта чистые и слегка смазаны легким машинным маслом. Выставьте соосно все резьбовые соединения.
- 6.5 Ослабьте все винты минимум на 4 оборота и переместите как минимум 3 винта в отверстия с прижимной резьбой, для того, чтобы держать часть 1 и 2 разделенными в процессе сборки (Рис. 2)
- 6.6 После ввода безключевого вкладыша в отверстие ступицы, отметьте положение паза и шпонки, поменяйте положение стопорных винтов использованных для разделения частей 1 и 2.
- 6.7 От руки затяните стопорные винты и убедитесь что кольцо конуса (деталь 1) параллельна и полностью в контакте с лицевой поверхностью ступицы крыльчатки.
- 6.8 Используя манометрический ключ затяните стопорные винты по часовой стрелки на (1/4) оборота. Далее крест накрест затягивайте все винты до достижения необходимого момента затяжки.

Момент затяжки винтов зажимного конуса А (Н/м)				
Зажимной конус А Метрически й вал (мм)	Типовой ИЕС двигатель	Шестигранный ключ мм	Длина винта мм	Момент Н/м
2012-19	80	5	22	30
2012-24	90	5	22	30
2012-28	100-112	5	22	30
2012-38	132	5	22	30
2012-42	160	5	22	30
2012-48	180	5	22	30



Момент затяжки винтов зажимного конуса В (Н/м)				
Зажимной конус В Метрический вал (мм)	Типовой ИЕС двигатель	Шестигранный ключ мм	Длина винта мм	Момент Н/м
В 106 42 DM	160	6	M8x25	43
В 106 48 DM	180	6	M8x25	43
В 106 55 DM	200	6	M8x25	43
В 106 60 DM	225	6	M8x25	43
В 106 65 DM	250	6	M8x25	43
В 106 75 DM	280	8	M10x30	85
В 106 80 DM	315	8	M10x30	85

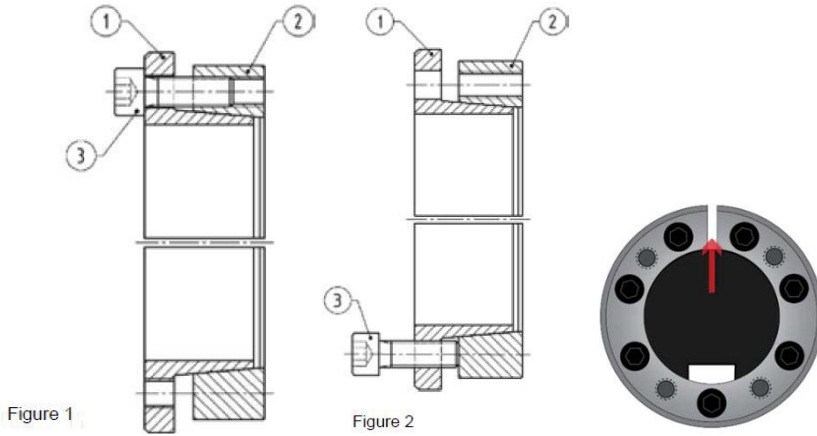
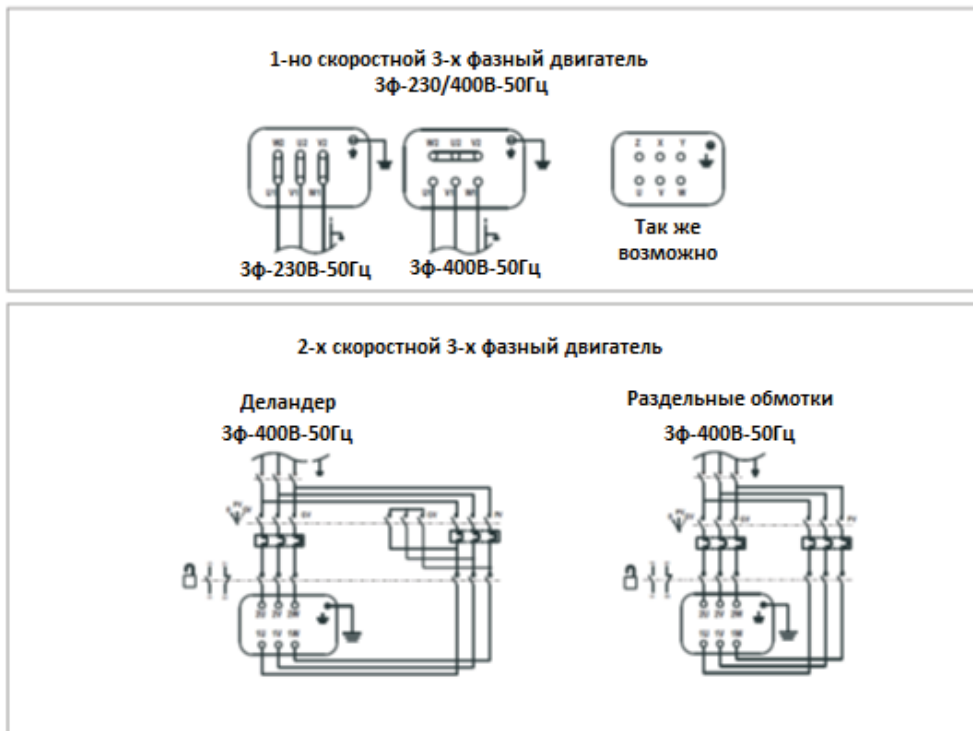


Figure 1

Figure 2

Приложение 7: Типовые схемы подключения электродвигателей. Схемы подключения, поставляемые с двигателем имеют приоритет.



Приложение 8 Ремонт

Ремонт: Список необходимых инструментов и материалов

№	Наименование
1	Маркер
2	Гаечные ключи
3	Динамометрический ключ
4	Набор шестигранников
5	Чистящую жидкости и ветошь
6	Смазка
7	Адгезивный клей
8	Подъемник и подъемные стропы/цепи
9	Съемник
10	Защитная одежда, обувь, перчатки
11	Центрирующая втулка
12	Направляющий вал
13	Резьбовая шпилька/шайба/гайка
14	Другое?

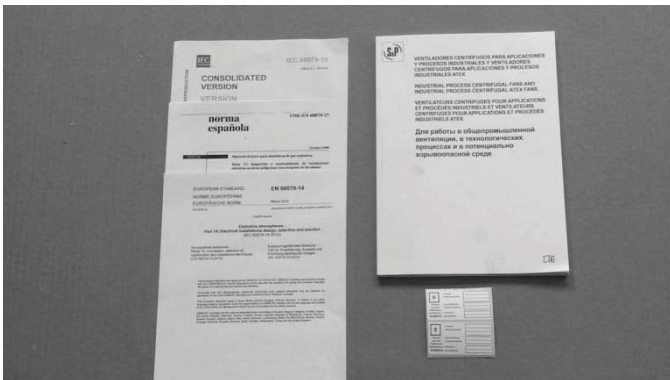


Рис. 1



Рис. 2

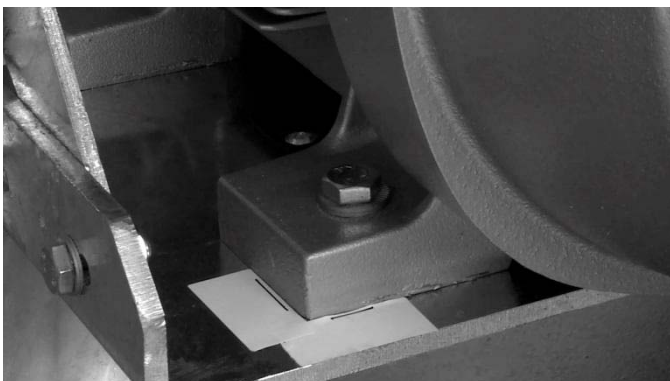


Рис. 3

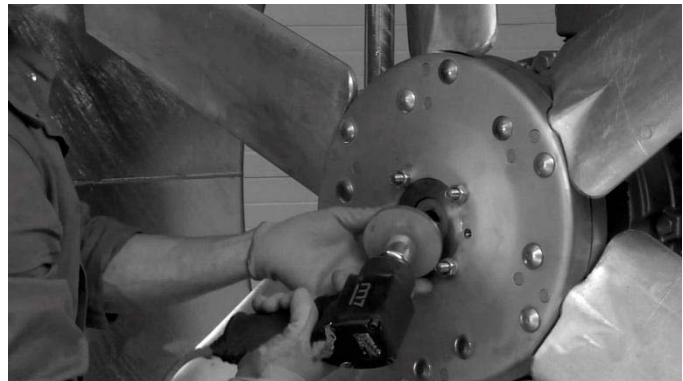


Рис. 4

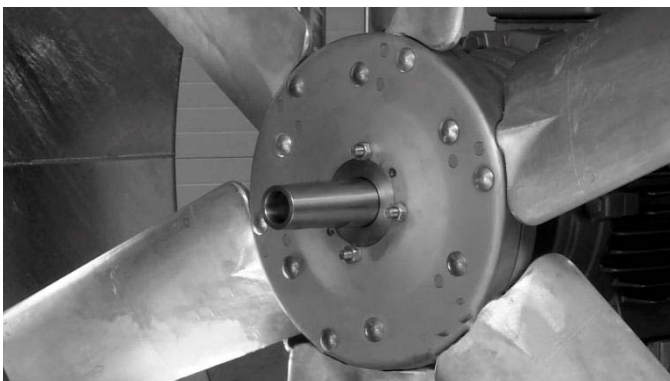


Рис. 5



Рис. 6

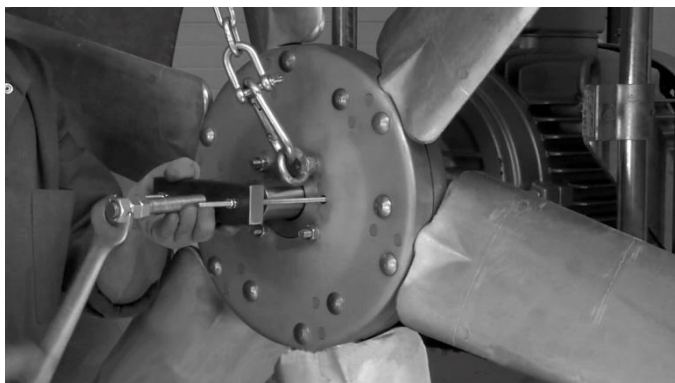


Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9

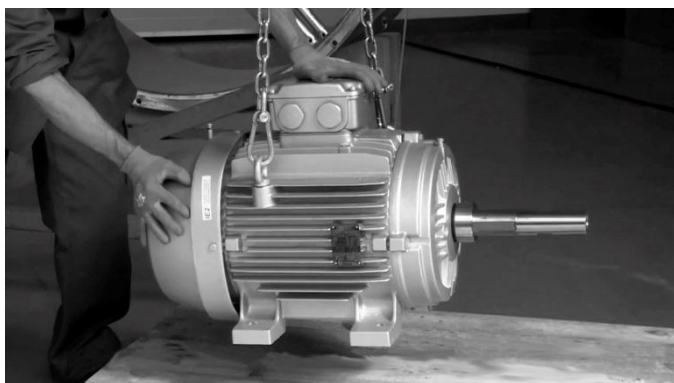


Рис. 10



Рис. 11

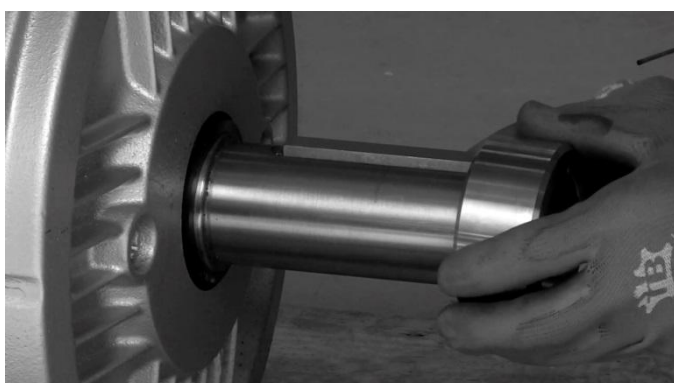


Рис. 12

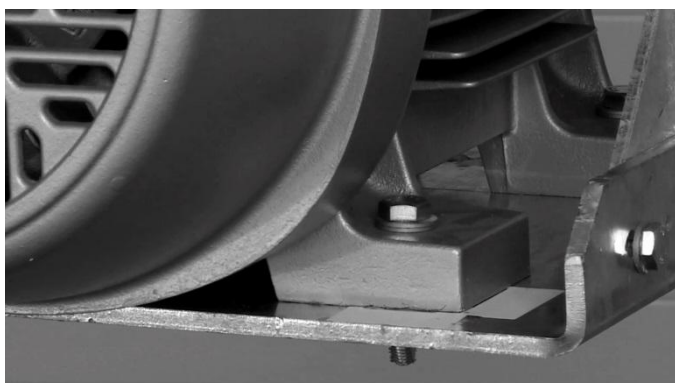


Рис. 13



Рис. 14

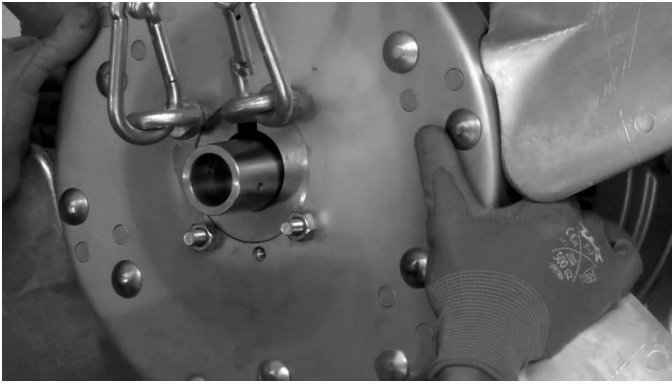


Рис. 15

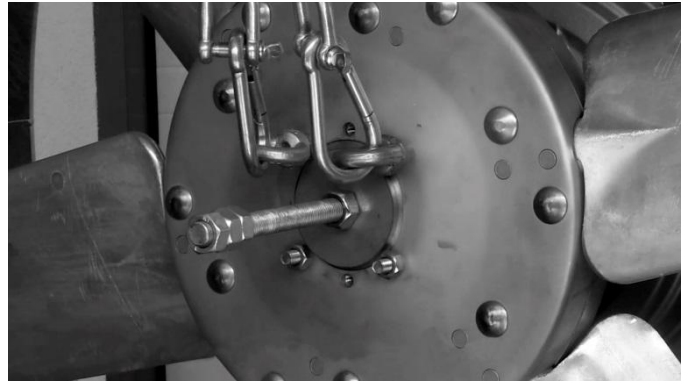


Рис. 16

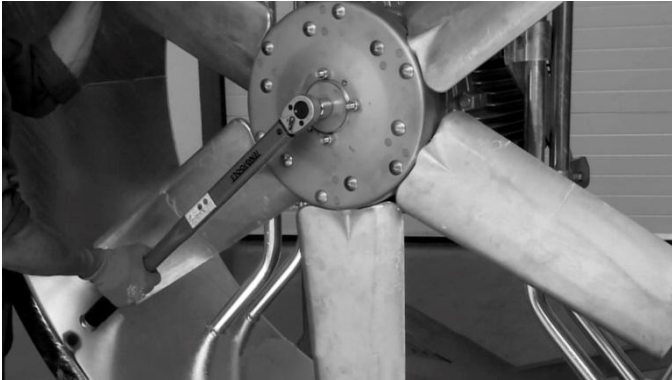


Рис. 17



Рис. 18



Рис. 19



Рис. 20



**Рис. 21 Типовая конструкция подъемника
для электродвигателя осевых вентиляторов**

**КОМПАНИЯ SOLER&PALAU ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО ВНОСИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЮ
ОБОРУДОВАНИЯ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ.**



S&P SISTEMAS DE VENTILACIÓN, SL

C. Llevant, 4
Polígono Industrial Llevant
08150 Parets del Vallès
Barcelona - España

Tel. +34 93 571 93 00
Fax +34 93 571 93 01
www.solerpalau.com



Ref. 9023001401