



TA 1100-0130

Instrucción técnica

Condiciones marco para los motores de gas J420 B611/C611 de Jenbacher



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com

1	Campo de aplicación	3
2	Objeto	3
3	Introducción	3
4	Documentación de la instalación	3
5	Atmósferas potencialmente explosivas	4
6	Parada de emergencia	4
7	Mínimo espacio libre necesario alrededor del grupo	4
8	Detector avisador de gases y de humo	7
9	Gas carburante	8
9.1	Generalidades	8
9.2	Tomas de impulsión en el sistema de gas carburante	9
9.3	Dispositivo de evacuación de condensados en el sistema de gas carburante	9
9.4	Índice de metano mínimo	10
10	Aire aspirado	10
10.1	Generalidades	10
10.2	Características del aire de impulsión	10
10.3	Calidad del aire	11
10.4	Esquema de ventilación básico	11
10.4.1	Temperaturas	11
10.4.2	Sobrepresión en el recinto de máquinas	12
10.4.3	Caudal de aire necesario	13
10.4.4	Recirculación	14
10.4.5	Distribución del aire y temperatura de los componentes del motor	14
10.4.6	Reducción del ruido	15
10.5	Funcionamiento y supervisión de la ventilación del recinto de máquinas	15
11	Agua de refrigeración	15
11.1	Generalidades	15
11.2	Composición del agua de refrigeración	16
11.3	Circuito de alta temperatura	17
11.4	Circuito de baja temperatura (enfriador de la mezcla 2.ª etapa)	17
12	Aceite lubricante	17
13	Gases de escape	18
14	Soporte y alineación del motor	19
15	Condiciones eléctricas	20
15.1	Puntos de conexión eléctrica a la red	20
15.2	Instalaciones de mando	21
15.3	Interruptor automático del generador	21
15.4	Armario de mando del módulo	21
15.5	Alimentación eléctrica de los servicios auxiliares	21
16	Operación y mantenimiento	22
16.1	Prescripciones de seguridad	22
16.2	Tiempo mínimo de funcionamiento	22
16.3	Funcionamiento en vacío	22
16.4	Funcionamiento a carga parcial	22
16.5	Ronda de inspección diaria	23
16.6	Inspección y mantenimiento	23
17	Tuberías, aislamiento térmico y compensadores de dilatación	23
17.1	Ejecución general	23
17.2	PUNTOS DE CONEXIÓN mecánicos	24
17.3	Conexión equipotencial	24
17.4	Aislamiento térmico	24

Información propiedad de INNIO: CONFIDENCIAL

La información que recoge este documento es información protegida tanto de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG como de sus filiales y es confidencial. Es propiedad de INNIO y no se permite su utilización, distribución a terceros o reproducción sin la previa autorización por escrito. Esta prohibición incluye también, aunque no exclusivamente, el uso de la información para elaborar, confeccionar, desarrollar o deducir reparaciones, modificaciones, piezas de repuesto, diseños o modificaciones de configuración o su presentación ante autoridades nacionales. Cuando se haya autorizado la reproducción total o parcial, se deberán anotar tanto esta advertencia como la advertencia que sigue en todas las páginas del documento de manera total o parcial.

LAS VERSIONES IMPRESAS O FACILITADAS POR MEDIOS ELECTRÓNICOS NO ESTÁN CONTROLADAS**Los destinatarios de este documento son:**

Clientes potencial, clientes, distribuidores autorizados, agentes de servicio técnico autorizados, agentes de puesta en servicio autorizados, compañías subsidiarias, centro de Jenbach

NOTA

Cumplir las condiciones de esta instrucción técnica y efectuar los trabajos que se describen en ella es el requisito para un funcionamiento seguro y rentable de la instalación.

Incumplir las condiciones de esta instrucción técnica y/o no efectuar los trabajos prescritos o efectuarlos de manera no estricta, sino con desviaciones, podrá acarrear la pérdida de los derechos a la garantía.

El usuario de la instalación debe efectuar y/o cumplir los trabajos y las condiciones que se definen en la presente instrucción técnica. Esto no será aplicable si se señala de manera explícita que la presente instrucción técnica cae dentro del área de responsabilidad de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG si un acuerdo contractual entre el usuario y INNIO Jenbacher GmbH & Co OG prevé una regulación en contrario.

Glosario

GRUPO	Motor, generador y todos los componentes que están montados en el bastidor del grupo.
PUNTO DE CONEXIÓN	Punto de conexión en el que se establece una interfaz con el sistema del cliente; por ejemplo, una brida de tubo o puntos de unión detrás de compensador, bornes eléctricos, etcétera.
INSTRUCCIONES DE MONTAJE	Descripción de las instrucciones técnicas del volumen de suministro del cliente para el correcto montaje del bloque largo del motor en un grupo completo.
CLIENTE	Persona individual o entidad corporativa que ha firmado un contrato de suministro o de servicios con INNIO.
RECINTO DE MÁQUINAS	Todo tipo de recinto en el que se instala un equipo, como contenedor, edificio, encapsulamiento acústico o similar.
BLOQUE LARGO	Motor junto con todos los componentes montados en el bloque del motor, como el turbocompresor y el enfriador de mezcla.
LISTA DE INTERFACES	Lista específica del cliente de todas las interfaces eléctricas.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA (TA)	Información técnica y descripciones de un área de aplicación determinada y finalidades de los productos Jenbacher.
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Descripción técnica específica del cliente «TS_XXXXX» del grupo.
ESQUEMA TÉCNICO	Diagrama de tuberías e instrumentación del motor y de la instalación específico del cliente.
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE MANDO	Especificación técnica del sistema de mando del grupo específica del cliente.
ZONA NE	Zona peligrosa con una extensión despreciable.

1 Campo de aplicación

Esta instrucción técnica [TA] es válida para la siguiente INNIO Jenbacher GmbH & Co OG

- serie J420, versión B611/C611,

siempre y cuando no se entregue una versión adaptada de este documento.

2 Objeto

Esta instrucción técnica [TA] ofrece información básica sobre la instalación y las condiciones marco necesarias para el funcionamiento correcto y seguro de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

3 Introducción

Las instrucciones contenidas en esta TA son los requisitos mínimos y no tienen en cuenta leyes, reglamentos y directrices locales que puedan ser aplicables.

Los valores límite de emisión indicados en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA únicamente serán aplicables a los márgenes de carga mencionados en ⇒ Operación y mantenimiento.

4 Documentación de la instalación

Los INNIO Jenbacher GmbH & Co OG se adaptan a las necesidades y requerimientos específicos de los clientes. Por razón de acuerdos individuales y complementarios, la información incluida en la documentación de la instalación puede diferir de la aquí ofrecida. En esos casos será **fundamental** ponerse en contacto con INNIO Jenbacher GmbH & Co OG. Para determinados parámetros, sin embargo, puede establecerse de antemano una priorización.

Los siguientes documentos son de aplicación de forma prioritaria:

- Para datos técnicos: ESQUEMA TÉCNICO e INSTRUCCIONES DE MONTAJE
- Para parámetros eléctricos: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE MANDO

NOTA



Los bloques largos suministrados por INNIO Jenbacher GmbH & Co OG constituyen una quasi máquina y, por tanto, no poseen el marcado CE. Se suministran con unas INSTRUCCIONES DE MONTAJE que deben respetarse. El cliente es el único responsable de redactar la declaración CE prescrita para la máquina completa.

5 Atmósferas potencialmente explosivas

No está permitido utilizar los motores de gas y productos de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG en las zonas 2, 1 o 0 (según la norma IEC 60079-10-1:2008).

El CLIENTE es responsable de que durante todo el tiempo de funcionamiento (incluidos el arranque y el apagado del motor) se mantenga una zona de extensión despreciable (según IEC 60079-10-1:2008) mediante medidas adecuadas, como, por ejemplo, la ventilación forzada del RECINTO DE MÁQUINAS.

Una ventilación adecuada del RECINTO DE MÁQUINAS resulta decisiva para la seguridad de las instalaciones Jenbacher. Por ello, el motor solo se podrá arrancar y utilizar cuando se notifique al sistema de control Jenbacher que la instalación de ventilación funciona correctamente (exceptuando arranque sin suministro eléctrico) mediante una señal de acuerdo con la LISTA DE INTERFACES.

Los conductos de ventilación se deberán proyectar e instalar según ⇒ Gas carburante.

Al establecer el plan de prevención de explosiones, deberán tenerse en cuenta pequeñas faltas de estanquidad en el conducto bajo presión y en el recorrido de la mezcla aire/gas combustible en el grupo. La velocidad de ventilación mínima recomendada para la conservación de una ZONA de extensión despreciable según IEC 60079-10-1:2008 está descrita en ⇒ Aire aspirado.

6 Parada de emergencia

El CLIENTE deberá instalar pulsadores de parada de emergencia con arreglo a la siguiente información:

Contenedor

CLIENTE

- Varios pulsadores de parada de emergencia fuera y dentro del contenedor, cableados de forma fija
- El número y la posición se rigen por la valoración del riesgo por parte del CLIENTE y por los requisitos del lugar

Los pulsadores de parada de emergencia deben cumplir los requisitos de las normas ISO 13850 e IEC 60947-5-5.

Cuando se acciona el pulsador de parada de emergencia, el motor recibe la señal para efectuar un apagado de emergencia.

7 Mínimo espacio libre necesario alrededor del grupo

Cuánto espacio alrededor del grupo es necesario viene determinada por los requisitos relativos a facilidad de mantenimiento y a las rutas de escape.

Para los trabajos de mantenimiento, deberán tenerse en cuenta al proyectar el RECINTO DE MÁQUINAS las distancias mínimas que se indican a continuación.

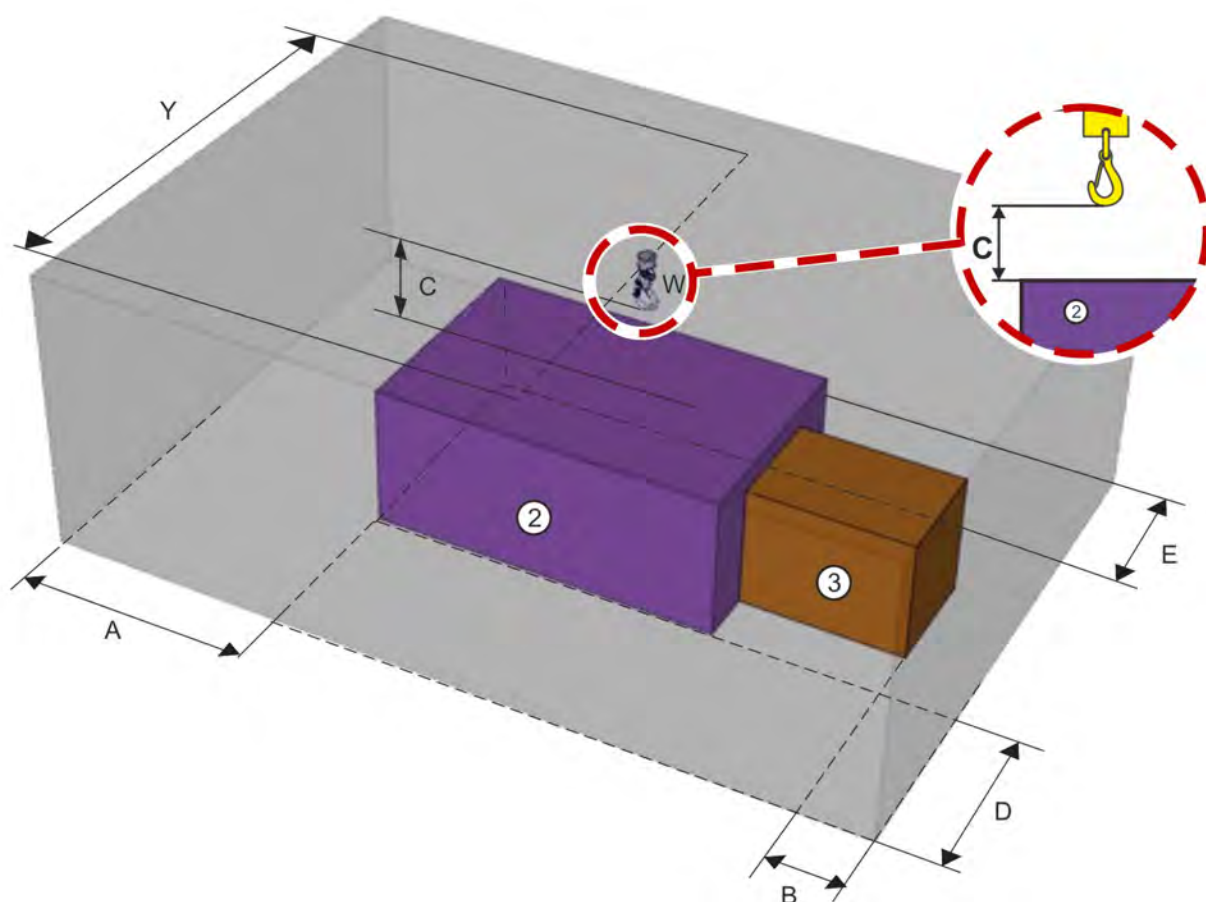
En el RECINTO DE MÁQUINAS debe instalarse una grúa o cualquier otro equipo apropiado para levantar, introducir y sacar componentes pesados (véase abajo). Deberán tenerse en cuenta los siguientes requisitos mínimos para el manejo:

- la fuerza de elevación debe corresponderse al menos con la carga (W) indicada;
- en la instalación de equipos en el recinto de máquinas debe garantizarse que el equipo de elevación pueda trabajar sin impedimentos en todo su recorrido de desplazamiento;
- deben cumplirse las distancias mínimas, teniendo en cuenta también el equipo de elevación (C), en todo el recorrido de desplazamiento (Y);
- todos los componentes pesados, como culatas, turbocompresor y enfriador de la mezcla, deben poder alcanzarse;
- debe ser posible depositar los componentes pesados para sacarlos del RECINTO DE MÁQUINAS.

Los equipos de elevación situados en el RECINTO DE MÁQUINAS donde trabajen miembros del servicio técnico de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG deberán ser inspeccionados anualmente por un organismo autorizado, debiéndose confirmar que así ha sido mediante certificados de inspección válidos.

Las distancias mínimas (A, B, C, D y E) son las distancias necesarias alrededor del GRUPO para la instalación, puesta en servicio y realización de trabajos de mantenimiento. Aquí debe asegurarse el que sea posible sacar los componentes pesados de una manera segura y conforme a las normas vigentes. Las distancias mínimas se refieren a la distancia mínima del GRUPO a barreras, como paredes, conducciones de tubo, armarios de distribución, etcétera.

Los equipos y las conducciones de tubo se deberán disponer en el recinto de máquinas de manera tal que las rutas de escape y las salidas queden libres y no se obstaculice la evacuación del personal. A este respecto debe prestarse especial atención a los armarios de mando. Véanse al respecto las normas aplicables, como la IEC 60364-7-729, y los reglamentos locales pertinentes.



Mínimo espacio libre necesario alrededor del GRUPO

Leyenda

②	Motor	Y	Recorrido mínimo de desplazamiento a lo largo de la anchura del grupo
③	Generador		
A	Distancia a la parte posterior de la instalación	D	Distancia lateral
B	Distancia a la parte delantera de la instalación	E	Distancia lateral
C	Distancia respecto al equipo de elevación	W	Carga mínima del equipo de elevación

Motor	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	W [kg]	Y [mm]
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Serie 4	1.000	1.000	1.200	1.000	1.000	500	1.600
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	-------

(1) Se recomienda una grúa-puente (carro) con carriles en la vertical de las culatas.

Además de todo ello, debe preverse un espacio adicional para el almacenamiento temporal, la reparación y la revisión de componentes.

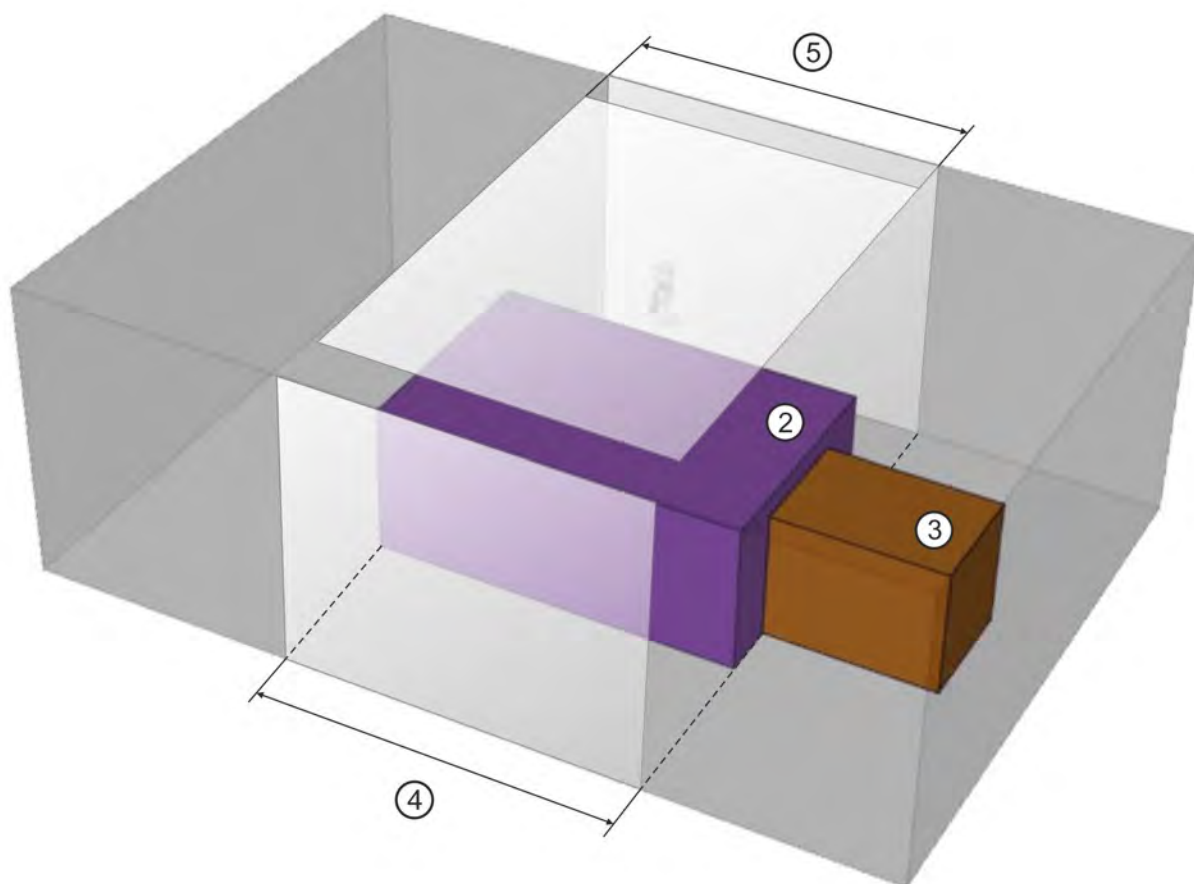
Además de las distancias mínimas alrededor del GRUPO necesarias para el mantenimiento, deberán cumplirse todos los requisitos en cuanto a rutas de escape según los reglamentos, normas, directrices y evaluaciones de la seguridad de la instalación. En este contexto se recomienda observar la norma EN ISO 14122.

Las distancias para el mantenimiento de instalaciones con varios motores deben ser tales que sea posible realizar trabajos de mantenimiento en una unidad cada vez. Así pues, está permitido respetar solamente una vez la distancia entre los GRUPOS (D, E) necesaria para el mantenimiento cuando se integren varios GRUPOS.

Toda distancia mínima especificada que no sea posible cumplir dentro del RECINTO DE MÁQUINAS será necesario realizarla mediante aberturas en las paredes o en el techo.

Estas aberturas deben concordar como mínimo con las zonas ④ y ⑤ de la figura siguiente, a fin de que sea posible efectuar trabajos de mantenimiento en el motor y el montar y desmontar componentes.

Si esto tampoco es posible, la extracción del grupo del RECINTO DE MÁQUINAS también puede realizarse en un entorno apropiado para el mantenimiento.



Aberturas para el GRUPO

② Motor	④ Aberturas laterales en las paredes
③ Generador	⑤ Abertura en el techo

8 Detector avisador de gases y de humo

⚠ ADVERTENCIA**Instalación de un detector avisador de gases y de humo**

Con el fin de garantizar la seguridad durante el funcionamiento de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, INNIO Jenbacher GmbH & Co OG prescribe la instalación de un detector avisador de gases y de humo con señal acústica (sirena de alarma).

Con ello se persiguen los siguientes objetivos:

- Mediante la instalación de sensores de gas carburante debe impedirse la formación de atmósferas explosivas cuando se apaga el motor y deja de estar en funcionamiento la ventilación (excepto el aire de circulación).
- La función de los detectores de humo es detectar incendios.
- Los sensores de gas CO sirven para proteger a los trabajadores de intoxicaciones o asfixias.

Es responsabilidad del CLIENTE el instalar en el RECINTO DE MÁQUINAS un detector avisador de gases y de humo que cumpla los requisitos de las leyes, reglamentos, normas aplicables y los del esquema de seguridad de la instalación.

El número exacto y la posición de los sensores de gas y de humo se rigen por los resultados de la valoración del riesgo del CLIENTE. En cualquier caso, deberán cumplirse los requisitos mínimos siguientes en cuanto a la cantidad y la posición de los sensores:

Tipo de gas carburante

Gas natural

- al menos un sensor por cada GRUPO instalado,
- montado sobre la rampa de regulación de la presión de gas.

Gas distinto al natural

- al menos 2 sensores por cada GRUPO instalado,
- montados en un lugar adecuado cerca de la rampa de regulación de la presión de gas (deberán tenerse en cuenta diversos factores, como la densidad del gas y el comportamiento del gas en función de la temperatura ambiente, la situación de ventilación, etcétera).

Los sensores de gas carburante se deberán proyectar de acuerdo con los componentes específicos del gas (toxicidad observada). Deberán registrarse y guardarse los resultados del análisis del gas.

⚠ ADVERTENCIA**Composición del gas**

En función de la composición del gas y de la toxicidad de los diversos componentes del gas, deberán instalarse sensores de gas adicionales. Aquí deberá prestarse especial atención a los gases especiales según la TA 1000-0300.

Si el gas carburante contiene CO (monóxido de carbono) y se cumple una de las condiciones 1, 2 o 3:

1. el gas no contiene sustancias olorosas y el contenido de CO en el gas carburante es $> 0\%$;
2. el gas contiene una sustancia olorosa y el contenido de CO en el gas carburante es $> 0,5\%$;
3. en zonas donde permanezcan personas, en especial en zonas peligrosas (cerca de componentes que contengan o transporten gas);

deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos para los sensores de gas CO (cantidad y posición):

- al menos 2 sensores por cada motor instalado,

- montaje a una altura entre 1,5 m y 1,7 m.

Las instalaciones que funcionen con gases especiales según la TA 1000-0300 deberán ser dotadas adicionalmente con sensores de gas especiales.

La posición, el número y el tipo de los sensores de humo adecuados se deberán especificar teniendo en cuenta la planta, la ventilación y las exigencias derivadas de la valoración del riesgo.

Véase al respecto también la TA 2300-0005.

9 Gas carburante

9.1 Generalidades

Para hacer posible un funcionamiento óptimo del motor, el sistema de gas carburante de los motores de gas de Jenbacher se adapta de manera específica para cada proyecto. El diseño de la instalación se rige por el tipo de gas, la serie del motor, la presión de gas y la normativa específica del país de utilización.

El criterio principal para el dimensionamiento de la válvula de dosificación de gas (TecJet) es la presión de gas en el PUNTO DE CONEXIÓN. Compete al CLIENTE cumplir en todo momento con los valores límite concertados en los PUNTOS DE CONEXIÓN según el ESQUEMA TÉCNICO y/o la DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

⚠ ADVERTENCIA



Mezcla explosiva

El gas carburante facilitado por el CLIENTE no deberá ser susceptible de causar una ignición.

⚠ ADVERTENCIA



Válvula de seccionamiento

De conformidad con las buenas prácticas técnicas, deberá instalarse una **válvula de seccionamiento adecuada** (de accionamiento manual o automático) fuera del RECINTO DE MÁQUINAS. Al establecer la posición y el dimensionamiento de esta válvula, deberán tomarse en consideración las normas aplicables, así como la normativa técnica y reglamentaria y los requisitos de instalación de carácter local. La posición de montaje recomendada para la válvula se encuentra en el punto en que los conductos de gas entran en el RECINTO DE MÁQUINAS. De este modo es posible interrumpir el suministro de gas carburante a la instalación durante las reparaciones y los trabajos de mantenimiento. Además, también puede accionarse la válvula en caso de emergencia. La válvula elegida debería ser protegida mediante un dispositivo de bloqueo adecuado (LOTO) para evitar su apertura por personas no autorizadas.

⚠ ADVERTENCIA



Filtro de gas

Para proteger el motor, hay que utilizar un filtro apropiado (3 µm). El grado de filtración necesario es de 99,5 % > 2 µm.

⚠ ADVERTENCIA**Válvula de cierre doble automática**

Para garantizar la función de seguridad "Bloquear el paso de gas a través del sistema de mando del motor", es necesario colocar una **válvula de cierre doble automática** (cierre sin tensión) según las reglas técnicas generalmente conocidas que sea conforme a EN161, clase A, grupo 2 (tiempo de cierre < 1 s) dentro del RECINTO DE MÁQUINAS. Esta debe cumplir con los requisitos de estanqueidad técnica permanente según BGR 104 – TRBS 2152 o prescripciones similares. La longitud de los conductos hasta la válvula de dosificación de gas (TecJet) debe ser de entre 0,6 y 2,0 m. Los requisitos eléctricos deben consultarse en la LISTA DE INTERFACES.

⚠ ADVERTENCIA**Contenido de CO en el gas carburante**

Cuando el contenido de CO en el gas carburante sea > 0,5%, deberá instalarse un barrido por nitrógeno.

Es responsabilidad del CLIENTE garantizar que el sistema de gas carburante esté equipado con los dispositivos de seguridad y supervisión necesarios, no presente fugas y cumpla los requisitos normativos oficiales.

9.2 Tomas de impulsión en el sistema de gas carburante

Son tomas de impulsión según la DVGW G 491 las líneas de aireación de los reguladores, las líneas de venteo del controlador de estanquidad y las líneas de purga de las válvulas de seguridad, que es necesario conducir al exterior desde el RECINTO DE MÁQUINAS.

9.3 Dispositivo de evacuación de condensados en el sistema de gas carburante

En el sistema de gas carburante puede producirse una condensación por enfriamiento del gas y con ello una acumulación de líquido. El condensado que se produce se deberá extraer del sistema de gas de manera estanca a los gases y eliminar según su composición y los reglamentos locales aplicables (por ejemplo, sobre protección del agua, sobre protección frente a explosiones).

El diseño y la ejecución de un dispositivo de evacuación de condensados estanco a los gases y conforme a la especialidad son responsabilidad del CLIENTE y deberán efectuarse de acuerdo con los reglamentos locales relativos a la protección contra explosiones y a la protección de la seguridad y salud en el trabajo que sean aplicables. Además, tiene que tenerse en cuenta el peligro de heladas cuando se evacue el condensado al exterior.

NOTA**Ejecución estanca a los gases del dispositivo de evacuación de condensados**

No todos los sistemas de evacuación de condensados usuales en el comercio son estancos a los gases de manera perdurable y, en el curso de su vida de servicio, pueden perder su estanquidad debido a ensuciamientos o vibraciones.

El fabricante o el proveedor deberán mencionar expresamente la aptitud para una evacuación de los condensados estanca a los gases en el caso de gases carburantes y las condiciones para asegurar la estanquidad perdurable a los gases. ¡Será necesario respetar adecuadamente dichas condiciones!

Los gases ligados en el condensado pueden liberarse en la zona de la evacuación de condensados por la despresurización. Este hecho puede ocasionar la formación de una atmósfera explosiva en el dispositivo de evacuación de condensados.

El dispositivo de evacuación de condensados deberá ser venteado al exterior mediante un conducto directo.

La salida de los dispositivos de evacuación de condensados y las zonas alrededor de los puntos de venteo se deberán evaluar y ejecutar de acuerdo con los reglamentos locales aplicables relativos a la protección contra explosiones y a la protección de la seguridad y salud en el trabajo (por ejemplo, 94/9/CE, IEC 60079, EN 1127-1). Además, el encargado de seguridad del centro debería aceptar la ubicación y configuración de los dispositivos de evacuación de condensados e incluirlas en el plan de emergencias interno del centro.

9.4 Índice de metano mínimo

En caso de que no se alcance el índice de metano mínimo acordado en el contrato (véase la DESCRIPCIÓN TÉCNICA), el sistema de regulación del motor iniciará automáticamente las siguientes medidas con el fin de conseguir un funcionamiento sin picado (detonaciones o golpeteo) y para evitar los daños que se derivarían de este:

- Reducción de la temperatura de la mezcla (siempre que exista el correspondiente regulador y lo permitan las condiciones ambientales).
- Retraso del punto de encendido dentro del intervalo admisible (unido a una reducción del rendimiento).
- Reducción de la carga del motor según \Rightarrow Operación y mantenimiento.
- Si estas medidas no bastan para evitar el funcionamiento con picado, el sistema de control de picado detiene el motor.

Si el índice de metano baja reiteradas veces del valor mínimo, diríjase a INNIO para un examen de la instalación.

10 Aire aspirado

10.1 Generalidades

El sistema de ventilación conduce aire de combustión al motor y evacua el calor radiante del GRUPO (generador, motor) y de los servicios auxiliares.

En el RECINTO DE MÁQUINAS se deberán prever ventiladores de tiro forzado que generen una sobrepresión. Si se proyecta un enfoque distinto en materia de ventilación, será preciso discutirlo antes con INNIO Jenbacher GmbH & Co OG y efectuar un examen específico de la instalación.

Además, deberá garantizarse un flujo de aire continuo sobre el GRUPO y los servicios auxiliares, con el fin de evitar que se pueda producir una atmósfera explosiva alrededor de puntos no estancos.

Todos los GRUPOS están concebidos para funcionar en determinados intervalos de temperaturas. No respetar ese intervalo puede influir negativamente en la potencia, la fiabilidad y la vida útil del motor.

Al proyectar el sistema de ventilación, deberán tenerse en cuenta las condiciones del emplazamiento, la temperatura ambiente y la humedad.

La ventilación debe cumplir los requisitos acústicos establecidos por los reglamentos y leyes locales aplicables. Los datos acústicos deben consultarse en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

10.2 Características del aire de impulsión

Con el fin de evitar golpes de presión en los turbocompresores, habrá que aspirar a una temperatura mínima del aire de combustión (T1) de +10 °C, así como mantener 0 °C.

NOTA**Sistemas de precalentamiento**

Los GRUPOS INNIO Jenbacher GmbH & Co OG están equipados con un precalentamiento del agua de refrigeración. Debe evitarse que el RECINTO DE MÁQUINAS tenga pérdidas de calor cuando está encendido el precalentamiento.

Para la presión de aire, la temperatura de aspiración y la humedad del aire son de aplicación los valores de referencia según ISO 3046: 1 000 mbar, +25 °C, 30 % de humedad relativa. En el caso de que los valores locales se desvíen de los mencionados anteriormente, se producirá una reducción de la potencia de forma específica para cada motor.

Cualquier desviación respecto a estas condiciones solamente será admisible previo acuerdo con INNIO Jenbacher GmbH & Co OG. Adaptando el sistema de sobrealimentación, también es posible hacer funcionar la instalación a plena carga con temperaturas más altas del aire aspirado. Serán de aplicación las condiciones indicadas en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

10.3 Calidad del aire

La calidad y las características del aire de impulsión (aire de combustión) influyen considerablemente en la potencia, fiabilidad y durabilidad del motor.

El aire de impulsión en el RECINTO DE MÁQUINAS (detrás del filtro de entrada de aire) no debe sobrepasar los siguientes valores límite:

Polvo	Clase de pureza M6 según EN779 (antigua F6) para el aire de entrada del motor según el filtro de aspiración Clase de pureza G3 según EN779 para el recinto de máquinas
Humedad	Aire de refrigeración del generador < 90 % rel.
Suma azufre	< 1,0 mg/Nm ³
Amoniaco	< 0,5 mg/Nm ³

Además, deberán tenerse en cuenta los requisitos la TA 1000-0300 Requisitos relativos al gas carburante y al aire comburente.

Normalmente, el aire de combustión es aspirado del interior del RECINTO DE MÁQUINAS. Con el fin de garantizar la calidad del aire aspirado detrás del filtro de entrada de aire del RECINTO DE MÁQUINAS, las superficies del revestimiento del recinto de máquinas deben estar libres de polvo y de fibras sueltas.

⚠ ADVERTENCIA**Aire aspirado**

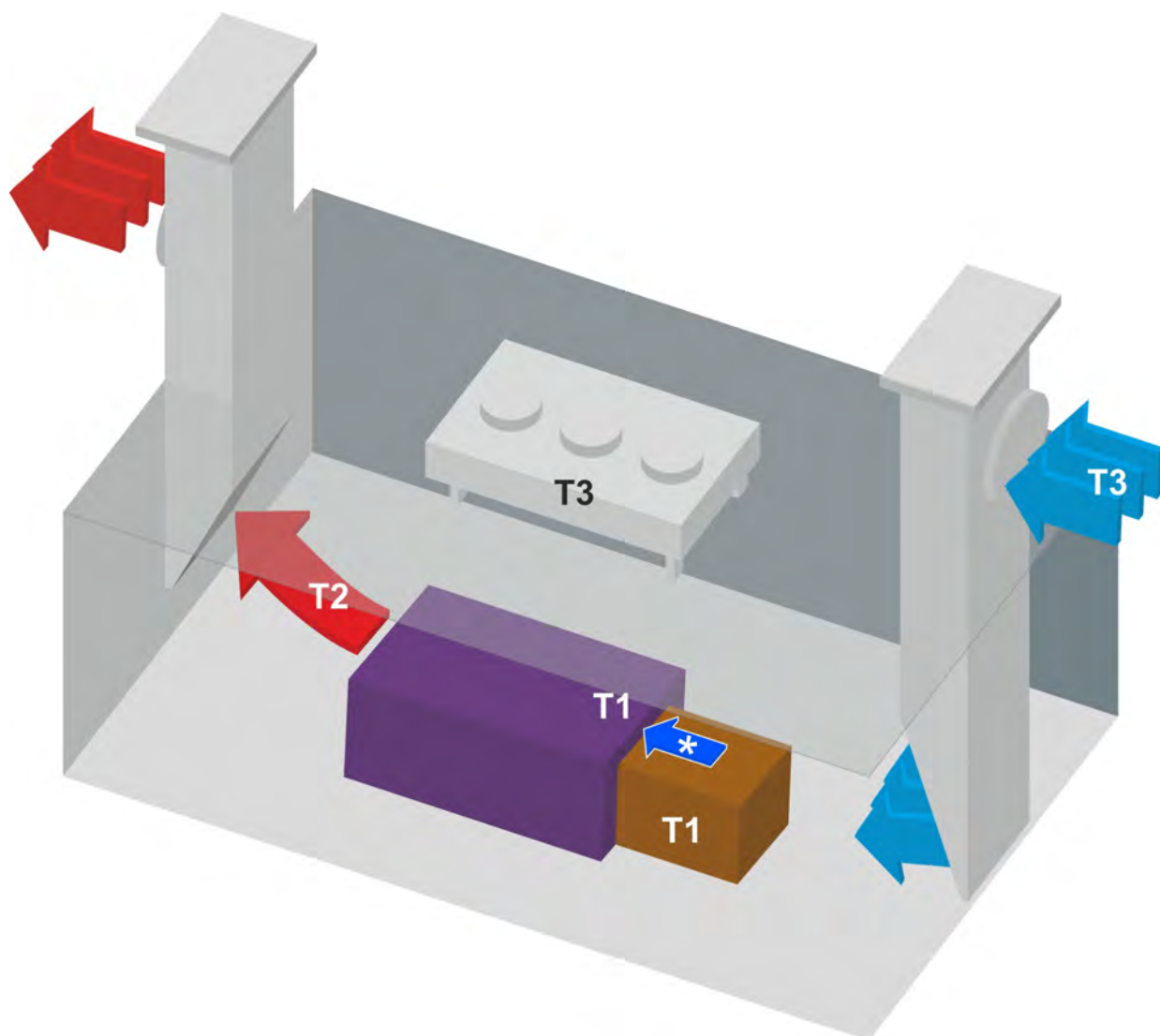
El aire aspirado no debe contener ningún constituyente inflamable.

10.4 Esquema de ventilación básico

Al proyectar la ventilación deben tenerse en cuenta los requisitos siguientes.

10.4.1 Temperaturas

Para el sistema de ventilación serán aplicables las siguientes especificaciones de temperatura:



T1: temperatura del aire de combustión / aire de refrigeración del generador

T2: temperatura máxima en la salida del recinto de máquinas

T3: temperatura del aire ambiente / temperatura del aire aspirado

10.4.2 Sobrepresión en el recinto de máquinas

El sistema de ventilación se deberá proyectar preferentemente de forma que el aire sea forzado al interior del RECINTO DE MÁQUINAS y produzca así una sobrepresión que se encuentre en el intervalo $0,1 \text{ mbar} < p < 0,5 \text{ mbar}$.

Esta sobrepresión causa que, estando el motor parado, en especial en instalaciones con varios motores, exista siempre un sentido de tiro definido a través del GRUPO en dirección a la chimenea de gases de escape y los motores no aspiren gases de escape ácidos. Con ello se evita corrosión y se garantiza que después de un arranque fallido (no descartable) la mezcla no quemada pueda volver a entrar en el motor.

Cuando en el RECINTO DE MÁQUINAS reine una depresión, como ocurre, por ejemplo, en las aplicaciones de invernadero, deberá asegurarse que los gases de escape procedentes del sistema de gases de escape no puedan volver a entrar en el RECINTO DE MÁQUINAS. Además, hay que tener en cuenta que en caso de fugas en los componentes conductores de gas carburante hay que contar con

tipos de fugas elevados. Para cumplir con las directrices de seguridad, deberá efectuarse una valoración de riesgos en caso de funcionamiento con depresión en el RECINTO DE MÁQUINAS. Sobre la base de esta valoración de riesgos, también hay que definir los requisitos del ventilador en lo que respecta a la protección frente a explosiones (en caso de tipos de fugas elevados).

10.4.3 Caudal de aire necesario



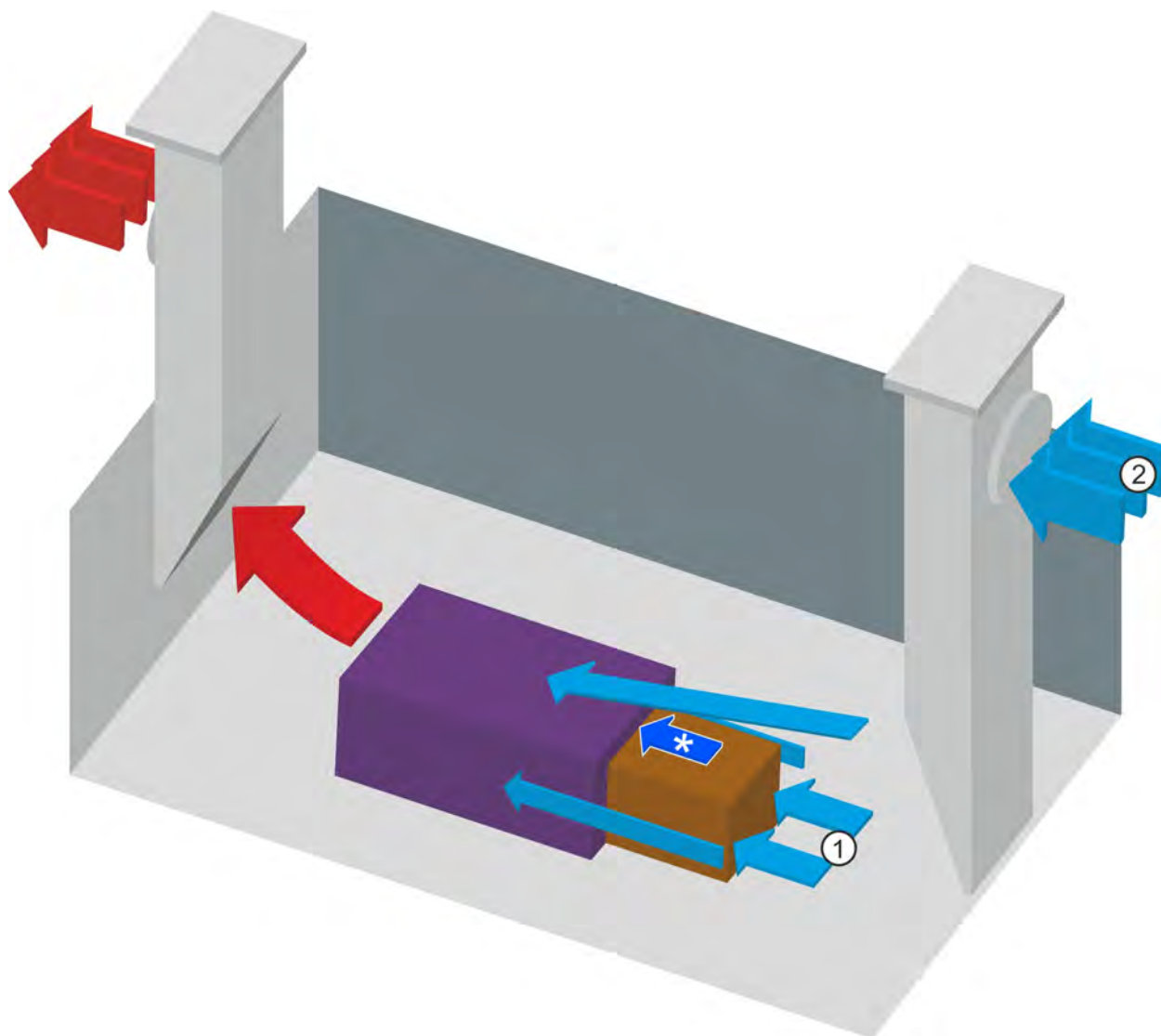
El caudal de aire necesario viene determinado por los siguientes criterios:

1. El calor de radiación que debe evacuarse para no sobrepasar la temperatura máxima admisible en el recinto de máquinas. El calor de radiación $[Q_{ST}]$ se indica en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA.
2. El flujo de aire se calienta entre la entrada y la salida del aire. La diferencia de temperatura (ΔT) entre la entrada y la salida ($T_3 - T_2$) no debe ser superior a 10 °C.
3. La temperatura del recinto de máquinas (T_2) no puede superar en ningún momento ni en ningún punto el valor de 60 °C. Debe tenerse en cuenta el calentamiento del flujo de aire a través de la evacuación del calor de radiación (en hasta 10 °C).
4. Para asegurar que el aire satisface los criterios de calidad exigidos y para evitar acumulaciones de gas (véase \Rightarrow Atmósferas potencialmente explosivas), deberá asegurarse el índice de renovación del aire mínimo (C). El cálculo del índice mínimo de renovación del aire con ventilación por aspiración se efectuará empleando la fórmula que se indica a continuación y es de $C_{min} = 50 \text{ h}^{-1}$ para todos los GRUPOS de Jenbacher.

El valor más alto de estos tres determina el caudal de aire necesario que es necesario mantener en todas las condiciones de funcionamiento y condiciones límite.

El índice mínimo de renovación del aire (C) se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Índice mínimo de renovación del aire (C)} = \frac{\text{Caudal volumétrico del aire aspirado}}{\text{volumen libre en el recinto}}$$



*	Aire de combustión		
①	Aire aspirado – aire de combustión	②	Aire aspirado

Dado que el aire de combustión es aspirado por regla general del interior del RECINTO DE MÁQUINAS, deberá tenerse en cuenta también el flujo másico de aire de combustión (V_i) indicado en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA con ventilación por presión a la hora de determinar el caudal de aire del sistema de ventilación.

10.4.4 Recirculación

Mediante una recirculación controlada puede elevarse la temperatura del aire aspirado hasta los valores mínimos especificados para el aire de combustión y la temperatura del recinto de máquinas. El CLIENTE deberá tener en cuenta en su esquema de protección contra explosiones el peligro de que se produzca una acumulación de gases inflamables en el RECINTO DE MÁQUINAS debido a la recirculación. Véase al respecto también ⇒ Atmósferas explosivas.

10.4.5 Distribución del aire y temperatura de los componentes del motor

El flujo de aire en el RECINTO DE MÁQUINAS se deberá dirigir de forma que:

- Se garantice una ventilación uniforme (es decir, se eviten acumulaciones de gas y nidos de calor indeseados).
- Se cumpla la temperatura del aire comburente según la DESCRIPCIÓN TÉCNICA (en el filtro de aire del motor, T1).
- Esté garantizado que las temperaturas en la superficie de los componentes electrotécnicos situados encima del motor, como encendido, bobinas de encendido, distribuidores de encendido, válvulas de inyección de gas, captadores para la supervisión del picado, captadores de la presión de sobrealimentación, posicionadores, etcétera, **no sobrepase los +70 °C**. De lo contrario se reducirá considerablemente la vida útil de estos componentes y aumentará la propensión a averías. Los consiguientes daños y tiempos de indisponibilidad están excluidos de la garantía.
- Esté garantizado que **no se sobrepasa** la temperatura permitida del aire de refrigeración del generador (T1). En caso de temperaturas más altas, deberá examinarse si el generador utilizado puede funcionar bajo las condiciones marco existentes.
- Esté garantizado que la temperatura del aire en la zona de los armarios de distribución no supera los valores admisibles.
- Es responsabilidad del CLIENTE el garantizar el necesario cumplimiento de todas las condiciones marco.

10.4.6 Reducción del ruido

La entrada y la salida de aire del sistema de ventilación del recinto de máquinas deberán ser provistas de componentes adecuados para reducir el ruido (silenciadores).

10.5 Funcionamiento y supervisión de la ventilación del recinto de máquinas

Para la supervisión de la temperatura en el RECINTO DE MÁQUINAS (T2), deberá instalarse un sensor de temperatura antes de la salida del aire de ventilación.

⚠ ADVERTENCIA



Deflagraciones

Para evitar fallos en el arranque y la deflagración de acumulaciones de gases inflamables, debe activarse la ventilación tras la correspondiente solicitud a través de una salida especial (véase LISTA DE INTERFACES). De este modo se crean las condiciones límite controladas que son necesarias para la fase de arranque.

⚠ ADVERTENCIA



Condiciones para el arranque

Durante la fase de arranque y de sincronización no está permitido modificar el estado de la ventilación (encendido/apagado). Un cambio en la presión que reina en el recinto de máquinas influye en el regulador de presión previa/cero y tiene efectos en la estabilidad del régimen de giro, el comportamiento de arranque y en el tiempo de sincronización del GRUPO.

11 Agua de refrigeración

11.1 Generalidades

Los PUNTOS DE CONEXIÓN del circuito de refrigeración están anotados en el ESQUEMA TÉCNICO. La integración en el sistema de calefacción/refrigeración se deberá efectuar y las condiciones de funcionamiento se deberán establecer conforme a las indicaciones ofrecidas en el ESQUEMA TÉCNICO

y las INSTRUCCIONES DE MONTAJE. Esto requiere dispositivos específicos del cliente para garantizar el caudal (bomba de agua de refrigeración del motor), mantener la presión (válvulas de seguridad, depósitos de expansión) y regular la temperatura (dispositivo de precalentamiento, válvulas de regulación de temperatura, intercambiadores de calor), así como para el llenado, el vaciado y la ventilación.

La temperatura de retorno del agua no deberá ser superior ni inferior al valor especificado y deberá garantizarse el caudal mínimo. Desviaciones en la temperatura del agua de refrigeración de retorno y en el flujo de agua pueden ocasionar el apagado del GRUPO. Un suministro de refrigerante insuficiente antes, durante y hasta 30 min después del funcionamiento del motor puede provocar anomalías en el funcionamiento y daños en los componentes mecánicos que quedarán excluidos de la garantía.

La regulación del circuito de refrigeración debe estar en condiciones de responder adecuadamente una variación de la carga de hasta el 1% de la potencia nominal por segundo. Cuando el motor funcione en isla (conforme a la TA 2108-0031) será probable una variación más rápida, o —en el caso de averías con efecto de parada— una reducción brusca de la capacidad de refrigeración.

Se recomienda una regulación termostática para alcanzar una temperatura de retorno constante en la entrada del GRUPO.

La válvula de tres vías y el elemento termométrico se deberán colocar lo más cerca posible del motor para evitar los tiempos muertos. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG recomienda usar un regulador PID en el circuito del agua de refrigeración y regular la temperatura de la mezcla mediante un regulador que esté integrado en el sistema de mando del módulo.

⚠ ADVERTENCIA



¡Escape de líquido a alta presión!

Las salidas de las válvulas de seguridad se deben colocar de tal modo que en caso de que se abra una válvula de seguridad ninguna persona sufra daños por los fluidos que escapen.

11.2 Composición del agua de refrigeración

La calidad del agua de refrigeración debe satisfacer lo dispuesto en las siguientes INSTRUCCIONES TÉCNICAS:

Calidad del agua de refrigeración en circuitos cerrados	1000-0200
Productos anticongelantes y control del refrigerante	1000-0201
Productos anticorrosión para el agua de refrigeración de motores de GE Jenbacher y control del refrigerante	1000-0204
Calidad del agua de circulación en sistemas de calefacción de agua sobrecalentada y de agua caliente	1000-0206

La concentración de agente anticongelante debe ajustarse a lo indicado en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA. Deben tenerse en cuenta los requisitos relativos a las concentraciones mínimas específicas del producto.

⚠ ADVERTENCIA



Protección anticongelante

El CLIENTE debe ajustar in situ la protección anticongelante a la temperatura ambiente mínima. Sea como fuere, deberá respetarse la concentración mínima indicada en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG recomienda instalar un colector de lodos con una abertura de malla $\leq 0,25$ mm en el conducto de retorno del agua hacia el GRUPO, cuando exista una conexión directa con redes de calor o sistemas de refrigeración amplios.

11.3 Circuito de alta temperatura

Deberán tomarse medidas adecuadas —como, por ejemplo, instalar válvulas de seguridad— para garantizar que no se sobrepase la presión máxima indicada en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA/en el ESQUEMA TÉCNICO.

En el PUNTO DE CONEXIÓN, la temperatura de entrada del agua de refrigeración (temperatura de retorno), la presión, el flujo y la concentración del agente anticongelante deben cumplir los valores límite indicados en el ESQUEMA TÉCNICO y/o en las respectivas ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. En caso de que haya discrepancias entre el ESQUEMA TÉCNICO y la DESCRIPCIÓN TÉCNICA, serán de aplicación los valores del ESQUEMA TÉCNICO.

La desviación admisible de la temperatura en la entrada de agua del cliente (04-001) es de: $+ 0$ °C / -5 °C y se indica en el ESQUEMA TÉCNICO.

La velocidad de variación admisible de la temperatura de ida del agua caliente no debe ser superior a 10 °C por minuto.

11.4 Circuito de baja temperatura (enfriador de la mezcla 2.ª etapa)

Deberán tomarse medidas adecuadas —como, por ejemplo, instalar válvulas de seguridad— para garantizar que no se sobrepase la presión máxima indicada en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA/en el ESQUEMA TÉCNICO.

En el PUNTO DE CONEXIÓN, la temperatura de entrada del agua de refrigeración (temperatura de retorno), la presión, el flujo y la concentración del agente anticongelante deben cumplir los valores límite indicados en el ESQUEMA TÉCNICO y/o en la respectiva DESCRIPCIÓN TÉCNICA. En caso de que haya discrepancias entre el ESQUEMA TÉCNICO y la DESCRIPCIÓN TÉCNICA, serán de aplicación los valores del ESQUEMA TÉCNICO.

INNIO recomienda una regulación termostática para alcanzar una temperatura de retorno constante en la entrada del grupo. La desviación de la temperatura del agua de refrigeración debe ser de ± 2 °C como máximo.

PRECAUCIÓN



Temperatura del agua de refrigeración

Si la temperatura del agua de refrigeración baja del valor límite inferior, puede producirse condensado en el enfriador de la mezcla y, como consecuencia, la corrosión del intercambiador de calor.

12 Aceite lubricante

Los PUNTOS DE CONEXIÓN del circuito de aceite están anotados en el ESQUEMA TÉCNICO. La integración debe realizarse conforme a las indicaciones del ESQUEMA TÉCNICO y de las INSTRUCCIONES DE MONTAJE. Esto requiere dispositivos específicos del cliente para la refrigeración (refrigerador de aceite), el llenado, el vaciado y la ventilación. Para evitar que el refrigerador de aceite se vacíe de manera no premeditada en el cárter de aceite durante los periodos de parada del motor prolongados, habrá que adoptar las medidas adecuadas (cuello de cisne). Se advierte expresamente de las condiciones especiales del circuito de aceite completo en lo que respecta a la limpieza, así como a la exclusión de garantías vinculada a la misma en caso de daños debidos a la presencia de partículas.

Se recomienda ubicar los depósitos de aceite en el edificio o en el RECINTO DE MÁQUINAS con el fin de evitar la formación de condensados. En caso de instalación al aire libre, será necesario calentar los depósitos de aceite y las canalizaciones de aceite para asegurar el flujo correcto del aceite.

El aceite lubricante se deberá seleccionar de acuerdo con las siguientes INSTRUCCIONES TÉCNICAS:

Aceite lubricante para motores GE Jenbacher de las series 2, 3, 4 y 6	1000-1109
---	------------------

Cambio de aceite de acuerdo con las siguientes INSTRUCCIONES TÉCNICAS:

Procedimiento de aprobación para diversos aceites lubricantes de motor	1000-0099A
Valores límite para aceite usado en motores de gas GE Jenbacher	1000-0099B
Procedimiento para ensayar la vida útil del aceite específica de la instalación	1000-0099C
Determinación del valor pH -inicial (ipH) de aceite de lubricación usado de acuerdo con TA 1000-0099B	1000-0099D

⚠ PRECAUCIÓN



¡Posibilidad de diagnósticos erróneos debido a materiales que contengan cobre!

El cobre tiene un efecto fuertemente oxidante, especialmente con altas temperaturas, sobre el aceite lubricante y acelera su envejecimiento. Un alto contenido de cobre en el aceite produce diagnósticos erróneos.

- No debe utilizarse un material de cobre puro para los conductos de alimentación de aceite al motor ni para las válvulas y otros accesorios.
- Utilizar aleaciones de cobre y níquel con un contenido de níquel $\geq 10\%$. Estas aleaciones también se pueden usar en vez de los tubos de acero empleados normalmente.

13 Gases de escape

El sistema de gases de escape comprende todas las tuberías, componentes y aparatos desde la salida de los gases de escape del GRUPO hasta la salida de la chimenea de gases de escape. La contrapresión de los gases de escape máxima admisible de la instalación está fijada en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

Cada componente debe ser apto para el uso en el sistema de gases de escape de un motor de émbolo alternativo y debe resistir las condiciones de servicio que reinan allí. Entre estas están choques de puntas de presión ocasionales, con los que debe contarse razonablemente cuando se inflame la mezcla no quemada (deflagración) en el sistema de escape.

Las presiones máximas esperables en esos casos dependen de muchos factores (tipo de gas, volumen de la mezcla, valor λ , geometría, temperatura, etcétera), por lo que no es posible hacer indicaciones al respecto de validez general.

Por ello el dimensionamiento de los elementos del sistema de escape (por ejemplo, silenciadores, intercambiador de calor de gases de escape, compensadores) lo deberían efectuar únicamente personas cualificadas que dispongan de los conocimientos técnicos y de la experiencias necesarios en el diseño constructivo de sistemas de escape (entre otras cosas, en lo referente a la elección de los sistemas de soporte y de los espesores de pared adecuados).

Aspectos relativos a la seguridad

Para el sistema de gases de escape, se deberá efectuar un análisis del riesgo según ISO 12100:2010. En él se deberán tener en cuenta tanto los riesgos a nivel de los componentes individuales, como también del sistema completo, y realizarse todas las medidas constructivas razonables para reducir el riesgo. El riesgo residual se deberá tener en cuenta en las consideraciones de seguridad del motor.

Los dispositivos de alivio de la presión —si es que son necesarios— los deberán proyectar únicamente especialistas.

Otras consideraciones

Otros puntos, pero no únicos, a tener en cuenta para el sistema de gases de escape son:

Cambios rápidos de la velocidad de flujo dentro del conducto de gases de escape pueden causar una depresión de hasta 200 mbar.

Las chimeneas se deberán ejecutar conforme a la norma EN 13084.

El condensado procedente de las calderas de recuperación, silenciadores, colector de gases de escape, etcétera se deberá recoger y eliminar de acuerdo con la legislación y reglamentos locales.

No está permitido hacer confluir los conductos de condensados.

En el caso de los sistemas con varios motores, solamente estará permitido hacer confluir los sistemas de escape si:

- Se instala una válvula de cierre doble con ventilación intermedia para cada GRUPO.
- En el punto de confluencia existe siempre una presión negativa (por ejemplo, tiro en la chimenea).

Por razones de seguridad y de protección acústica, así como para alargar la vida útil de los componentes, evitando esfuerzos térmicos y la formación de condensados, deberá instalarse un aislamiento en el exterior del sistema de gases de escape (véase ⇒ Tuberías, aislamiento térmico y compensadores de dilatación).

En el caso de aplicaciones con gases especiales según la TA 1000-0300, está prescrita la instalación de válvulas de alivio de presión en el sistema de escape. La ejecución, posición de montaje, dimensionado y elemento apagallamas de la válvula de alivio de presión se deberán establecer en función del sistema de escape concreto.

14 Soporte y alineación del motor

El soporte y la alineación del motor repercuten en la vida útil y en las necesidades de mantenimiento del motor, el acoplamiento y el generador accionado por el motor.

Las fijaciones del motor (o las patas de apoyo de las interfaces de fijación) deben situarse debajo de los bordes estructurales del cárter del cigüeñal.

Para la transmisión de potencia entre el motor y el generador accionado por dicho motor habrá que instalar un acoplamiento.

El motor no está concebido para funcionar con un generador de un solo cojinete.

En el volante de inercia (SAE 18) hay que montar un acoplamiento de elastómero.

Los requisitos del acoplamiento vienen determinados por el soporte del motor.

A la hora de elegir el acoplamiento hay que tener en cuenta las directivas relativas al soporte y a la alineación del motor que se mencionan en las instrucciones de montaje.

La carcasa del volante de inercia (sobre el motor) cuenta con un dispositivo para el montaje de una campana de acoplamiento entre el motor y el generador accionado por el motor.

Para determinar las especificaciones de la campana de acoplamiento hay que tener en cuenta las directivas relativas al soporte y a la alineación del motor.

Durante la alineación del motor y del generador mediante el acoplamiento hay que respetar (i) las indicaciones relativas a la capacidad de desalineación del fabricante del acoplamiento Y (ii) el montaje del motor debe cumplir las directivas relativas al soporte y a la alineación del motor que se mencionan en las instrucciones de montaje.

Una alineación incorrecta entre el motor y los componentes accionados puede:

- Aumentar las vibraciones.
- Exceder la capacidad de desalineación de los compensadores de potencia de las interfaces.

- Dañar el acoplamiento (en caso de superar la capacidad de desalineación indicada por el fabricante del acoplamiento) o provocar daños secundarios (por ejemplo, daños en los cojinetes del generador).

15 Condiciones eléctricas

15.1 Puntos de conexión eléctrica a la red

Variación de la tensión nominal de la red:	$\pm 10\%$ de la tensión nominal ^{*)}
Variación transitoria máx. admisible de la tensión de red:	$\pm 19\%$ de la tensión nominal ^{*)}
Desviación de la frecuencia nominal de la red:	máx. $\pm 2\%$
Duración mínima de un reenganche automático:	200 ms ^{**)}
Tiempo de establecimiento del interruptor sincronizador:	70 ms
Tiempo de corte del interruptor desacoplador:	60 ms

*) Los intervalos indicados se refieren a las tensiones normales según IEC 60038/ EN 50160. Para países con 415/240 V, se aplica una tolerancia de tensión superior de + 6%, ya que la tensión normal correspondiente es 400/230 V $\pm 10\%$.

**) Siempre y cuando la DESCRIPCIÓN TÉCNICA no contenga requisitos especiales, como, por ejemplo, requisitos relativos al código de la red (Grid Code).

Con el fin de evitar que sobretensiones externas puedan dañar la instalación, deberán instalarse pararrayos.

Para la protección de sobretensión en el punto de inyección a la red, son de aplicación las siguientes normas:

Tensión nominal ≤ 1000 V: IEC 60364-4-44 categoría de sobretensión II, cuadro 44.B.

Tensión nominal > 1000 V: EN / IEC 60099-5.

ADVERTENCIA



Sobretensión

Para proteger el generador, es indispensable prever una protección de sobretensión adicional. Compete al CLIENTE realizar una evaluación de los riesgos de sobretensión e incorporar al proyecto dispositivos de protección adecuados. Para detalles al respecto: véase la instrucción técnica 1100-0112.

ADVERTENCIA



Cortocircuito

El cliente deberá confirmar la corriente de cortocircuito máxima admisible de las aparatas y los cables. La corriente de cortocircuito constatada (por ejemplo, según IEC 60909-0) no debe sobrepasar la corriente máxima admisible de las aparatas.

15.2 Instalaciones de mando

La aparatamentos a proveer por el cliente deben cumplir las normas siguientes:

Tensiones nominales ≤ 1 kV: IEC 61439-1, IEC 61439-2, IEC 60204-1, ISO 8528-4

Tensiones nominales > 1 kV: IEC 62271-200, IEC 60204-11, ISO 8528-4, bajo envolvente metálica, resistentes a arco interno y claramente distinguibles del equipo de baja tensión por un marcado inequívoco.

15.3 Interruptor automático del generador

El interruptor automático del generador facilitado por el cliente necesita, además de las bobinas de cierre normales y las bobinas de disparo de corriente de trabajo, una bobina disparadora de baja tensión de CC. Esta sirve para separar de forma segura el generador de la red en caso de pérdida de la tensión de mando o de rotura de hilo.

15.4 Armario de mando del módulo

El cliente tiene que instalar en el grupo un armario de distribución para alojar el sistema de mando facilitado por INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

El armario de distribución consta de un armario de acero totalmente cerrado.

El tamaño del armario de distribución viene determinado por los servicios auxiliares.

Las señales de entrada y salida esperadas dependen del volumen de suministro de Jenbacher.

15.5 Alimentación eléctrica de los servicios auxiliares

El dimensionamiento de la alimentación eléctrica viene determinado por el consumo de los servicios auxiliares y puede variar (véase el esquema de conexiones).

Protección por fusible a proveer por el cliente:

Categoría de empleo	gG
Poder de corte asignado	120 kA
Norma	IEC 60269.

Protección de sobretensión a proveer por el cliente: tipo 2, EN 6164311 / clase II IEC 61643-1, hasta 2,5 kV máx.

Si para el GRUPO son de aplicación prescripciones en cuanto a huecos de tensión o a interrupciones de la tensión (Fault-Ride-Through, FRT), deberá utilizarse como referencia la norma EN 50160:2010 en la selección de los componentes de los servicios auxiliares. Son importantes en especial las siguientes condiciones:

- Huecos de tensión: El criterio de funcionamiento B* (EN 50160:2010, anexo B 4.2) se utiliza para evaluar los componentes de los servicios auxiliares para los siguientes huecos de tensión:
 - Tensión residual mín. 5% para hasta 1000 ms
 - Tensión residual mín. 40% para hasta 5000 ms
- Interrupciones de la tensión: El criterio de funcionamiento B* (EN 50160:2010, anexo B 4.2) se utiliza en la evaluación de los componentes de los servicios auxiliares para interrupciones de la tensión con una tensión residual del 0% y una duración de 5000 ms.

(*) El criterio de funcionamiento B prescribe que el componente de los servicios auxiliares debe reanudar automáticamente su funcionamiento normal tan pronto como vuelve a existir tensión. No son admisibles cambios en el modo de funcionamiento efectivo ni en los datos almacenados. La definición completa debe consultarse en la EN 50160:2010.



Los ensayos indicados anteriormente sobre huecos de tensión e interrupciones de la tensión sirven exclusivamente para evaluar la aptitud de los componentes de los servicios auxiliares para apoyar al GRUPO en caso de un fallo de la red.



En la LISTA DE INTERFACES y en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE MANDO se ofrece información detallada al respecto (⇒ «Hardware eléctrico» y ⇒ «Aparatación del generador») que se elaboran como parte integrante de la documentación de la instalación.

16 Operación y mantenimiento

El mantenimiento se deberá realizar de manera periódica y experta de conformidad con la documentación aplicable (planes de mantenimiento, etcétera).

Como ayuda, en la página del servicio técnico de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG tiene a su disposición información adicional actualizada. También puede ponerse directamente en contacto con el servicio técnico de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

16.1 Prescripciones de seguridad

A la protección de las personas, el medio ambiente y los equipos situados en la zona de la instalación debe asignársela la máxima prioridad. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG adopta todas las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de seguridad que sean factibles con arreglo al estado actual de la tecnología. Los riesgos residuales que no es posible evitar técnicamente se señalan y destacan mediante las correspondientes advertencias, en la medida en que sean previsibles. El CLIENTE es responsable de la comunicación y de las medidas formativas tendentes a evitar los riesgos residuales.

Para ello deberá efectuarse una valoración del riesgo de acuerdo con las circunstancias del propio lugar, las normas y las reglas de seguridad aplicables y cumpliendo las leyes, reglamentos y directrices locales aplicables.

Está prescrito llevar el correspondiente equipo de protección individual (EPI) en el interior de la instalación y alrededor de ella. El CLIENTE deberá velar por su cumplimiento.

16.2 Tiempo mínimo de funcionamiento

El plano de mantenimiento se basa en una duración del servicio de una media de 8 horas por arranque del motor, excepto durante la puesta en funcionamiento, los trabajos de mantenimiento y el funcionamiento con energía eléctrica de reserva.

Las aplicaciones especiales (p. ej. la generación de reserva de potencia) requieren un mayor número de arranques. El desgaste que esto conlleva se debe tratar con un mantenimiento orientado al estado de los componentes. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG recomienda un funcionamiento mínimo medio de 1 hora por arranque del motor.

16.3 Funcionamiento en vacío

La duración del funcionamiento en vacío viene limitada por el sistema de mando del grupo, abstracción hecha de los trabajos de mantenimiento y la primera puesta en servicio. La duración del funcionamiento en vacío se deberá reducir al mínimo posible.

16.4 Funcionamiento a carga parcial

Por principio es deseable un funcionamiento a plena carga.

Limitaciones de la carga parcial para gases carburantes según la TA 1000-0300:

Series 2, 3 y 4	40 % de la presión media efectiva (bmep) nominal de acuerdo con la DESCRIPCIÓN TÉCNICA,
-----------------	---

Los límites de carga parcial para aplicaciones con gases especiales según la TA 1000-0300 los fija INNIO Jenbacher GmbH & Co OG de manera específica para cada proyecto.

Los valores de emisión que figuran en la DESCRIPCIÓN TÉCNICA únicamente serán aplicables para las cargas siguientes:

- Emisiones de NOx [mg/Nm³ para 5 % de O₂ seco] o [ppm para 0 % O₂ seco] carga del 50 % al 100 %
- Emisiones de NOx [g/bhp-hr] carga del 80 % al 100 %

16.5 Ronda de inspección diaria

La ronda de inspección diaria se realizará de acuerdo con las instrucciones de inspección y mantenimiento aplicables. Aquí también se deberá verificar el cumplimiento de las condiciones técnicas y de las directrices de esta y otras instrucciones técnicas que sean aplicables. Los parámetros y los datos de medición importantes de la máquina y la realización de las acciones de mantenimiento se deberán anotar en el libro registro de funcionamiento.

16.6 Inspección y mantenimiento

La inspección y el mantenimiento rutinarios de la instalación y de los componentes de la instalación constituyen un requisito previo para el funcionamiento seguro y fiable de los GRUPOS de Jenbacher. El CLIENTE es responsable del cumplimiento de las prescripciones de mantenimiento aplicables a la instalación según el plan de mantenimiento. Todos los trabajos en la instalación se anotarán y los registros se guardarán para su presentación en caso de reclamaciones en aplicación de la garantía.

Cuando haya que realizar trabajos de mantenimiento no programados debido a defectos y/o daños imprevistos, deberá efectuarse, además, un análisis de las causas. Con ello se deberán evitar futuros fallos. La realización del trabajo de mantenimiento, los resultados del análisis de las causas y las medidas para evitar fallos iguales o similares se deberán anotar y se guardarán para su presentación en caso de reclamaciones en aplicación de la garantía.

Como ayuda para el análisis de las causas, en la página del servicio técnico de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG tiene a su disposición información adicional actualizada. También puede ponerse directamente en contacto con el servicio técnico de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

17 Tuberías, aislamiento térmico y compensadores de dilatación

17.1 Ejecución general

El punto de partida para dimensionar las tuberías son el medio, la temperatura, la presión y la velocidad de flujo admisible. Al realizar la integración de motores de gas y servicios auxiliares de Jenbacher, deberán tenerse en cuenta la presión nominal, las pérdidas de presión y las fuerzas hidráulicas y estáticas. Las tuberías situadas en la proximidad inmediata de los motores de gas y servicios auxiliares de Jenbacher deberán instalarse teniendo en cuenta las necesidades de mantenimiento. Puede consultar más información en ⇒ PUNTOS DE CONEXIÓN para tuberías.

Al elegir los compensadores para los tubos, deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos: el medio, la presión de funcionamiento, la compatibilidad de los materiales, la disposición de los conductos, los soportes de los conductos y los tipos de conexión. La desalineación y las distancias entre los PUNTOS DE CONEXIÓN deben ajustarse al dimensionamiento de los compensadores de dilatación.

No está permitido compensar la desalineación de bridas o uniones por soldadura mediante rotación, deformación excesiva o sollicitación descentrada del compensador de dilatación. Con arreglo a lo dispuesto en las reglas técnicas reconocidas, las contrabridas del sistema de tuberías no se sueldan hasta que el compensador de dilatación no esté montado en su posición mediante tornillos.

Para las juntas de estanquidad que se usen para los tubos se tendrá en cuenta la presión nominal, el tamaño de las bridas, el fluido, la temperatura y el material.

En las uniones roscadas en las bridas del GRUPO y en los soportes atornillados se deberán respetar los pares de apriete especificados.

Todos los trabajos de soldeo se ejecutarán, ensayarán y documentarán de conformidad con las normas, reglas y reglamentos aplicables en el lugar.

Antes de proceder al montaje, se limpiará el interior de todas las tuberías, en especial los tubos soldados.

La documentación a preparar relativa a la manufactura, instalación, ensayo e inspección deberá ajustarse a las normas, reglas y reglamentos aplicables.

El CLIENTE deberá asegurarse de que se cumplen las normas y directivas aplicables.

TA 1400-0131: deben mantenerse las tuberías.

17.2 PUNTOS DE CONEXIÓN mecánicos

Los datos relativos a las interfaces de los conductos de Jenbacher —tipo de brida, dimensiones nominales, presión nominal, situación de los PUNTOS DE CONEXIÓN, temperaturas de flujo y materiales— figuran en los dibujos aplicables, en los ESQUEMAS TÉCNICOS y en las INSTRUCCIONES TÉCNICAS.

De conformidad con las buenas prácticas técnicas, el primer tubo que debe conectarse es el tubo de escape detrás del turbocompresor o turbocompresores. Al hacerlo, deberá asegurarse de que el compensador presente un desplazamiento axial y lateral mínimo. Después de esta operación de trabajo, podrán conectarse todos los restantes tubos. En la instalación de motores de gas de Jenbacher, deberán respetarse los márgenes de tolerancia de los PUNTOS DE CONEXIÓN. Véanse al respecto las tolerancias estándar prescritas que aparecen anotadas en el dibujo del motor, o bien —si no figura ninguna tolerancia— la norma DIN ISO 2768-1 (1991-06) Tolerancias generales para dimensiones lineales y angulares.

Para evitar fuerzas y momentos como consecuencia de la presión y del flujo del medio en las tuberías, de la carga estática de las tuberías, de la dilatación térmica y de las vibraciones, los PUNTOS DE CONEXIÓN y los puntos de soporte de las tuberías de Jenbacher se deberán desacoplar. Esto es de aplicación para el motor o los motores y para todos los aparatos periféricos de la instalación que formen parte del volumen de suministro de Jenbacher.

17.3 Conexión equipotencial

Para todos los elementos conductores de la electricidad, como tubos y componentes (válvulas, filtros, etcétera) por los que circulen agua, gas carburante o gases de escape, deberá preverse una conexión equipotencial.

La conexión equipotencial se efectúa mediante la conexión eléctrica entre los elementos conductores y el borne principal de tierra. Para realizar la conexión equipotencial, deberán aplicarse normas como la IEC 60364-4-41 (véase «Conexión equipotencial de protección») y la IEC 60364-5-54 (véase «Tipos de conductores de protección»).

17.4 Aislamiento térmico

Para la elección del material y el dimensionamiento del aislamiento térmico del sistema de tuberías, componentes de montaje y componentes de la periferia de la instalación se tendrán en cuenta el medio, las temperaturas superficiales admisibles, las condiciones de ventilación, los requisitos de mantenimiento, los peligros y las normas, reglas y reglamentos aplicables.

El espesor del aislamiento es el criterio principal. En su dimensionamiento se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: protección contra contacto fortuito, pérdidas térmicas, amortiguamiento acústico y rentabilidad.

El aislamiento deberá permitir la dilatación térmica y el movimiento de los tubos. Todos los puntos importantes para el mantenimiento deberán estar cubiertos exclusivamente con piezas de aislamiento amovibles.

Si no se aíslan térmicamente los componentes del sistema de escape (por ejemplo, los silenciadores), podrá formarse condensado en los gases de escape. Ello ocasionaría la corrosión interna del sistema y con ello una reducción de su vida útil.

18 Mención de revisión

Histórico de revisiones

Índice	Fecha	Descripción/Resumen de cambios	Experto <i>Revisor</i>
3	30.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku <i>Pichler R.</i>
2	16.06.2016	Änderung Kapitel 16.2/ Change chapter 16.2	Madl W. <i>Madl W.</i>
1	17.02.2016	Erstausgabe / First issue	Schlag J. <i>Madl W.</i>

