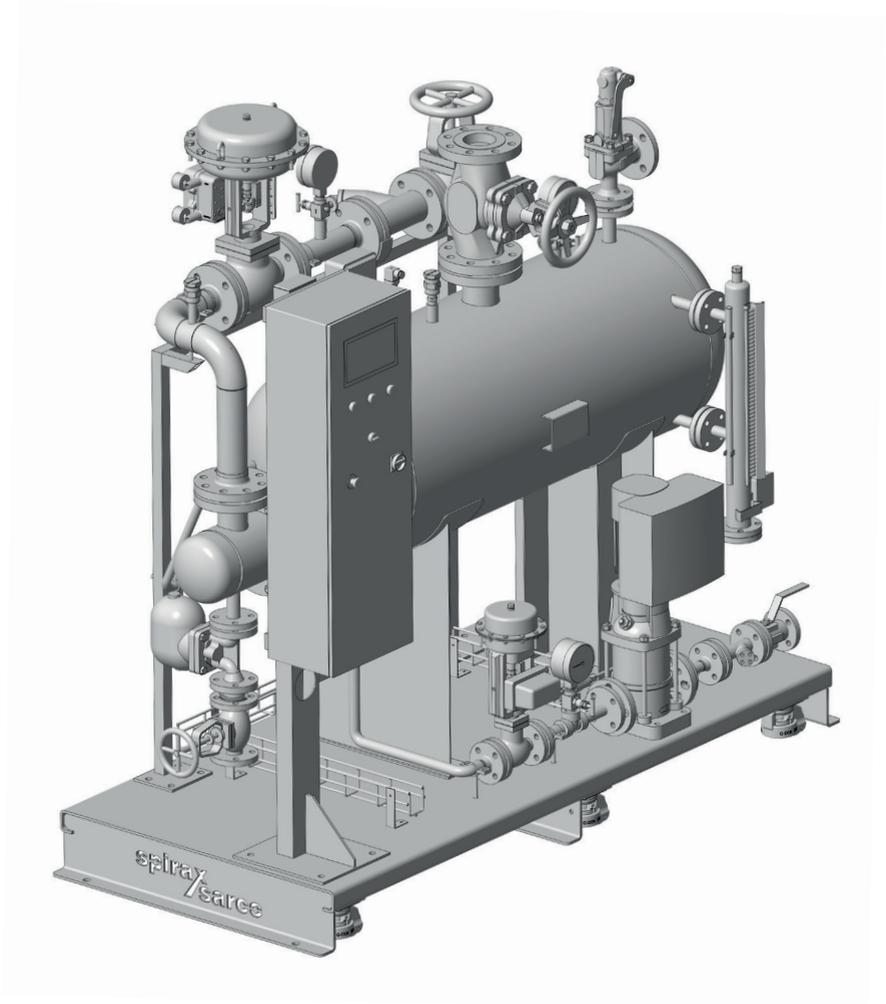


spirax sarco

Generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG

Instrucciones de Instalación y Mantenimiento



Todos los derechos reservados.

A todos los efectos legales, Spirax Sarco es el titular de este documento y, a menos que se autorice por escrito, su reproducción o transferencia a terceros está prohibida.

Spirax Sarco también se reserva el derecho de modificar las especificaciones del producto sin previo aviso.

Contenido

1. Información de seguridad	4
2. Información general del producto	10
3. Instalación	18
4. Puesta en marcha	28
5. Funcionamiento	31
6. Localización de averías	38
7. Mantenimiento	42

1. Información de seguridad

El funcionamiento seguro de estos productos sólo puede garantizarse si la instalación, puesta en marcha, uso y mantenimiento se realiza adecuadamente y por personal calificado (ver el punto 1.11) siguiendo las instrucciones de operación. También debe cumplirse con las instrucciones generales de instalación y de seguridad de construcción y de la planta, así como el uso apropiado de herramientas y equipos de seguridad.

Información general de seguridad

Este documento sólo se refiere a la instalación mecánica y puesta en marcha del Generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG y se debe utilizar en conjunción con las instrucciones y la información complementaria de seguridad de los demás componentes del sistema.

Precauciones al elevar la unidad

Elevar el generador "m-CSG" ultra compacto desde la base usando un traspalé o una carretilla elevadora adecuada. Una vez colocada en su lugar y atornillar al suelo.



Atención
o
Advertencia

En ningún caso se puede levantar el generador de vapor limpio "m-CSG" por otra parte que no sea la base y solo usando un traspalé o una carretilla elevadora adecuada.

Nota: dejar suficiente espacio alrededor del sistema para permitir el acceso para poder realizar el mantenimiento.

Atención

1. Este producto ha sido diseñado y fabricado para soportar las fuerzas que pueda encontrar en su uso normal.
2. El uso del producto para cualquier otro propósito, o si el producto no se usa de la manera indicada en estas instrucciones de instalación y mantenimiento, puede causar lesiones al personal.
3. Antes de cualquier procedimiento de instalación o mantenimiento, asegúrese de que todas las líneas de vapor y retorno de condensado y las líneas de agua estén aisladas.
4. Asegurar que se haya eliminado cualquier presión interna residual en el sistema o en las conexiones de tuberías.
5. Para evitar el riesgo de quemaduras, permitir que las partes calientes se enfríen antes de iniciar el trabajo.
6. Usar siempre indumentaria de seguridad apropiada para realizar el trabajo de instalación y mantenimiento.

1.1 Aplicaciones

Refiriéndose a las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento, placa de características y Hoja de Información Técnica, comprobar que el producto es el adecuado para el determinado uso/aplicación.

El generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG cumple totalmente con los requisitos de la Directiva } 2014/68/UE (PED) y lleva el marcado .

- i) Este producto ha sido diseñado específicamente para el uso con vapor y agua que se encuentran en el Grupo 2 de la Directiva de Equipos a Presión.
- ii) Comprobar que el tipo de material, presión, temperatura y valores máximos y mínimos sean los adecuados. Si los valores de los límites máximos del producto son inferiores a los del sistema en el que está montado, o si el funcionamiento defectuoso del producto pudiera producir una situación peligrosa de exceso de presión o de temperatura, asegure de que dispone de un dispositivo de seguridad en el sistema para evitar tales situaciones de exceso.
- iii) Determine si la instalación está bien situada y si la dirección de flujo es correcta.
- iv) Este producto no está diseñado para resistir tensiones externas que pueden ser inducidas por el sistema en el que están montados. Es responsabilidad del instalador considerar estas tensiones y tomar las precauciones adecuadas para minimizarlas.
- v) Antes de instalar, retire las tapas de protección de todas las conexiones, la película protectora y elementos de embalaje.

La versión "F" de la unidad, específica para la industria de alimentación y bebidas, cumple con la norma EC1935/2004, relativa a los materiales que entran en contacto con los alimentos, lleva el

marcado .

1.2 Clasificación según la Directiva de Equipos a Presión (PED)

Los generadores de vapor limpio serie "m-CSG" están clasificados como conjunto según la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE (PED):

Producto	Grupo Fluido	Categoría
m-CSG 300	2	III
m-CSG 600	2	III

La categoría de unidades fabricadas a medida (mCSG ... -S), se encuentra en la "Declaración de conformidad CE" que acompaña al producto.

Los demás componentes del conjunto cumplen con las directivas europeas pertinentes. Para más información, consulte la documentación específica del componente.

1.3 Acceso

Antes de realizar cualquier trabajo en este equipo, asegure de que tiene buena accesibilidad y si fuese necesario una plataforma segura. Prepare un equipo de elevación adecuado si se precisa.

1.4 Iluminación

Asegúrese de que tiene la iluminación adecuada, especialmente cuando el trabajo sea minucioso o complicado.

1.5 Gases y líquidos peligrosos en las tuberías

Considerar que hay o que ha podido haber en las tuberías. Considerar: materiales inflamables, sustancias perjudiciales a la salud o riesgo de explosión.

1.6 Condiciones medioambientales peligrosas

Considerar áreas de riesgo de explosiones, falta de oxígeno (por ej. tanques o pozos), gases peligrosos, temperaturas extremas, superficies calientes, riesgos de incendio (por ej. mientras suelda), ruido excesivo o maquinaria trabajando.

1.7 El sistema

Considerar que efecto puede tener sobre el sistema completo el trabajo que debe realizar. ¿Puede afectar la seguridad de alguna parte del sistema o a trabajadores, la acción que vaya a realizar (por ej. cerrar una válvula de interrupción, aislar eléctricamente)?

Los peligros pueden incluir aislar orificios de venteo o dispositivos de protección, también la anulación de controles o alarmas. Cerrar y abrir lentamente las válvulas de interrupción para evitar choques en el sistema.



1.8 Presión

Aísle la entrada y salida y deje que la presión se normalice a la atmosférica.

Aislar (usando válvulas de interrupción independientes) y dejar que la presión se normalice. No asuma que el sistema está despresurizado aunque el manómetro de presión indique cero.

1.9 Temperatura

Dejar que se normalice la temperatura después de aislar para evitar quemaduras y considerar utilizar indumentaria de protección (incluidas gafas de seguridad).

1.10 Herramientas y consumibles

Usar siempre las herramientas correctas, los procedimientos de seguridad y el equipo de protección adecuado. Utilice siempre recambios originales Spirax Sarco.

1.11 Indumentaria de protección

Considere si necesitará indumentaria de protección para proteger de los riesgos de, por ejemplo, productos químicos, altas / bajas temperaturas, ruido, caída de objetos, daños a ojos / cara.

1.12 Permisos de trabajo

Todos los trabajos han de ser realizados o supervisados por personal competente. El personal de instalación y los operarios deberán tener conocimiento del uso correcto del producto según las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento. Donde se requiera, deberán estar en posesión de un permiso para realizar el trabajo. Donde no exista un sistema similar, se recomienda que una persona responsable sepa en todo momento los trabajos que se están realizando y, donde sea necesario, nombre una persona como responsable de seguridad. Si fuese necesario, enviar notas de seguridad.

1.13 Manipulación

La manipulación de productos grandes y/o pesados puede presentar riesgos de lesiones. Alzar, empujar, tirar, transportar o apoyar una carga manualmente puede causar lesiones, especialmente en la espalda. Deberá evaluar los riesgos que comporta la tarea, al individuo, la carga y el ambiente de trabajo y usar el método del manejo apropiado dependiendo de las circunstancias del trabajo a realizar.

Si se van a utilizar correas de elevación, estas deberán pasarse por la base para evitar dañar la unidad.

1.14 Heladas

Deben hacerse las previsiones necesarias para proteger los productos que no tienen autodrenaje de los daños producidos por heladas en ambientes donde pueden estar expuestos a temperaturas por debajo de cero.

1.15 Eliminación

Dado que el producto puede contener PTFE y Viton, se deben adoptar precauciones especiales para evitar riesgos potenciales para la salud causados por la descomposición o la combustión de dichos materiales. A menos que se indique lo contrario en las instrucciones de instalación y mantenimiento con respecto a los materiales de las juntas, este producto puede ser reciclado y se considera que no existe riesgo ambiental derivado de su eliminación siempre que se adopten las precauciones adecuadas. Comprobar los componentes para verificar la posibilidad de una eliminación segura.

PTFE:

- Este material puede ser eliminado solo por medios aprobados, nunca incinerar.
- Los desechos de PTFE deben almacenarse en contenedores aparte, nunca mezclar con otros residuos y deben enviarse directamente al vertedero.

Vitón:

- Los desechos de VITON pueden enviarse directamente al vertedero siempre que no contradiga normativas locales o nacionales.
- Los componentes de VITON también pueden ser incinerados, siempre que primero se elimine fluoruro de hidrógeno desarrollado por el producto, siguiendo procedimientos que cumplan con las normativas locales y nacionales. En medio acuático estos componentes son insolubles.

1.16 Devolución de productos

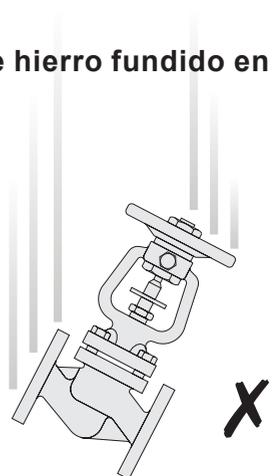
Se recuerda que, de acuerdo con la legislación de Comunidad Europea sobre la salud, seguridad e higiene, el cliente o almacenista que retorne productos a Spirax Sarco para su reparación o control, debe proporcionar la necesaria información sobre los peligros y las precauciones que hay que tomar debido a los residuos de productos contaminantes o daños mecánicos que puedan representar un riesgo para la salud o seguridad medioambiental. Esta información ha de presentarse por escrito incluyendo la documentación de seguridad e higiene de cualquier sustancia clasificada como peligrosa.

1.17 Trabajar con seguridad con productos de hierro fundido en sistemas de vapor

En los sistemas de vapor y condensado es bastante común encontrarse con productos de hierro fundido. Si se instalan correctamente usando buenas prácticas de ingeniería de vapor, son perfectamente seguros. Sin embargo, debido a sus propiedades mecánicas, son menos tolerantes en comparación con otros materiales como fundición nodular o acero al carbono. A continuación mostramos las buenas prácticas de ingeniería necesarias para evitar golpes de ariete y garantizar condiciones de trabajo seguras en un sistema de vapor.

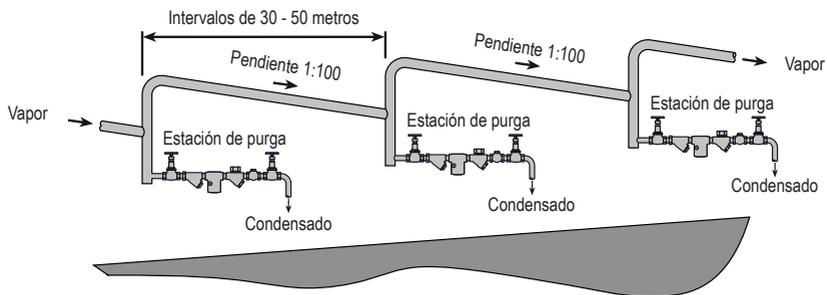
Manipulación segura:

El hierro fundido es un material frágil. No se debe utilizar producto que haya caído desde una altura hasta que el fabricante lo haya inspeccionado totalmente y le realice una prueba hidráulica.

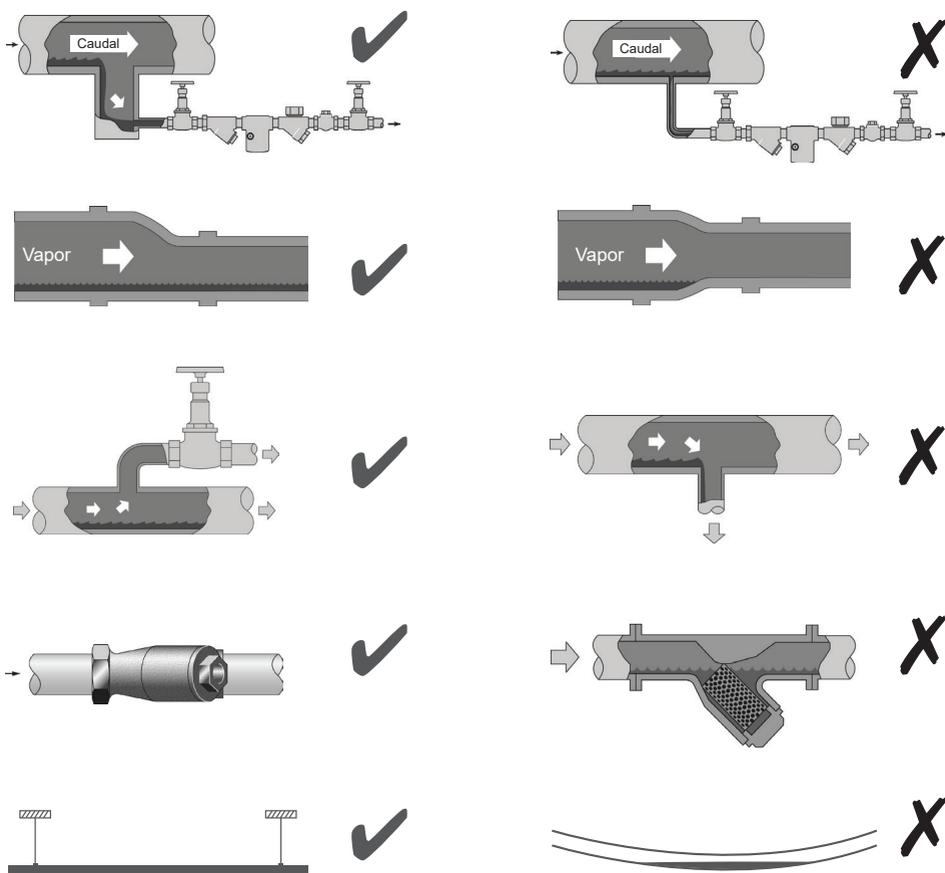


Prevención de golpes de ariete

Purga de vapor en líneas de distribución de vapor:



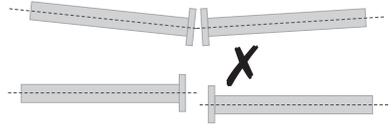
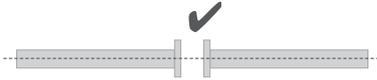
Instalación correcta en líneas de suministro de vapor:



Generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG

Prevención de tensiones de tracción

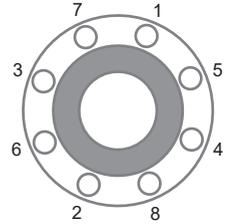
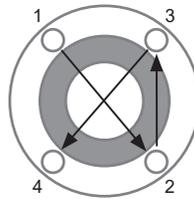
Tuberías mal alineadas:



Instalación o montaje de productos después del mantenimiento:

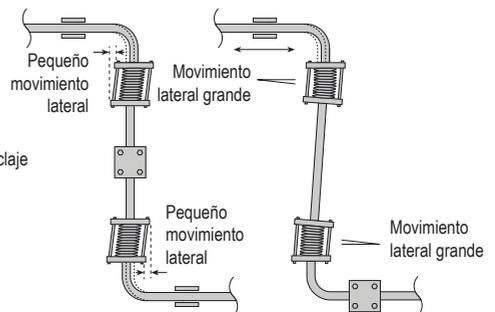
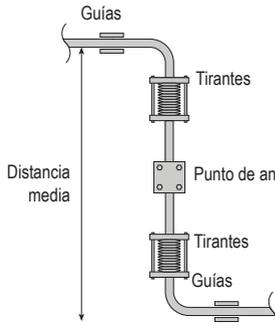
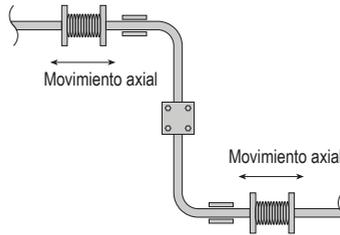
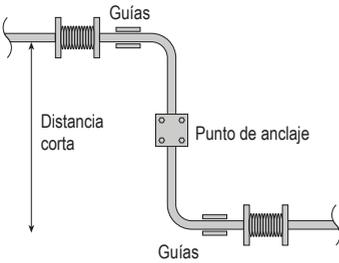


No apretar demasiado.
Usar los pares de apriete correctos.



Apretar los tornillos de las bridas con el orden secuencial indicado arriba para asegurarse de que el asentamiento es el adecuado.

Expansión térmica:



Generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG

2. Información general del producto

2.1 Descripción

El generador de vapor limpio ultracompacto "m-CSG" consta de un sistema totalmente ensamblado, seguro y funcional, listo para su instalación y capaz de generar hasta 300/600 kg/h de vapor limpio (en condiciones normales de funcionamiento) utilizando vapor industrial como fuente de energía primaria.

El intercambio de calor es indirecto, por lo cual no hay contaminación entre el vapor del primario y el vapor 'limpio' generado.

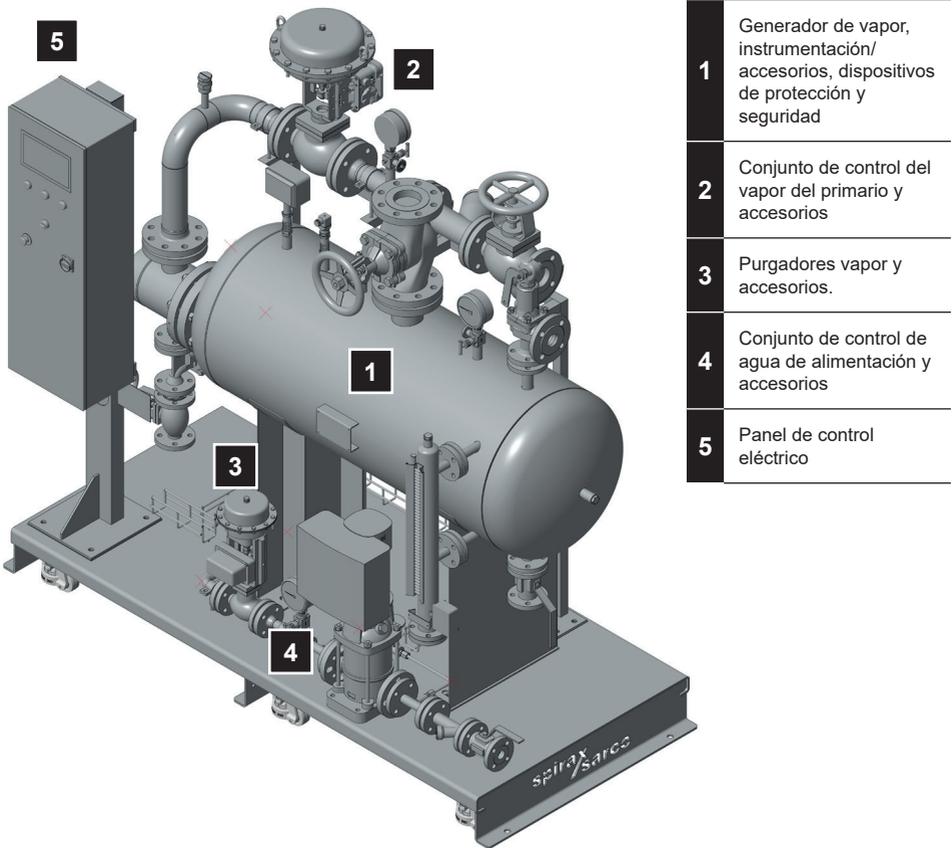
Modelos y aplicaciones

Tamaño	300 CSG para una producción nominal de 300 kg/h *
	600 CSG para una producción nominal de 600 kg/h *
Aplicaciones	H "Humidificación" : humidificación (AHU), esterilización de contenedores, uso general de vapor limpio.
	F Alimentos y bebidas - Cumple la Directiva CE 1935/2004: La inyección directa de vapor en los alimentos, la esterilización de los recipientes que entran en contacto con los alimentos y otras aplicaciones donde se requiera, el cumplimiento de las directivas de la CE son los productos destinados a entrar en contacto directo con los alimentos.

Código de diseño/construcción CSG: EN 13445

* Producción máxima de vapor en condiciones normales de funcionamiento: vapor del primario a 9-10 bar r, generación a 3 bar r, agua de alimentación a 20 °C

El generador "m-CSG", (Figura 1), consta de las siguientes partes principales:



1	Generador de vapor, instrumentación/ accesorios, dispositivos de protección y seguridad
2	Conjunto de control del vapor del primario y accesorios
3	Purgadores vapor y accesorios.
4	Conjunto de control de agua de alimentación y accesorios
5	Panel de control eléctrico

Fig. 1

Para una lista detallada de los equipos y especificaciones, consulte el P&ID y la documentación suministrada.

Notas:

1. Para más información sobre cada equipo del sistema, consulte la documentación técnica específica de cada producto.
2. En la hoja técnica TI-P486-20 encontrará información técnica adicional sobre el generador de vapor ultracompacto "m-CSG".

2.2 Identificación del producto

El producto está identificado mediante la placa de características fijada al bastidor.

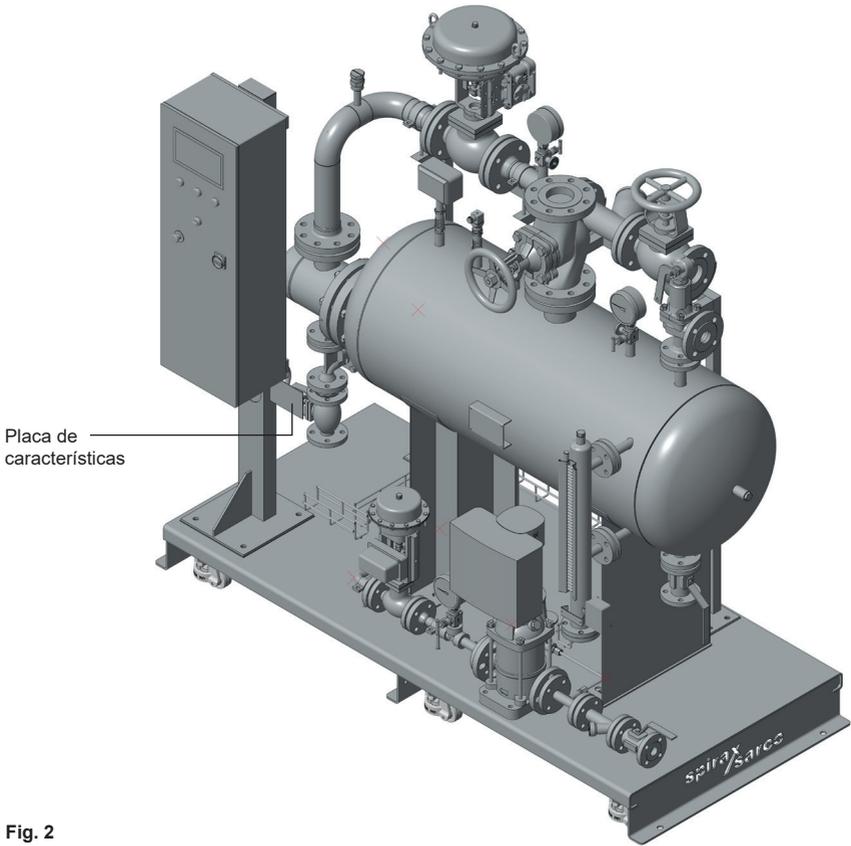
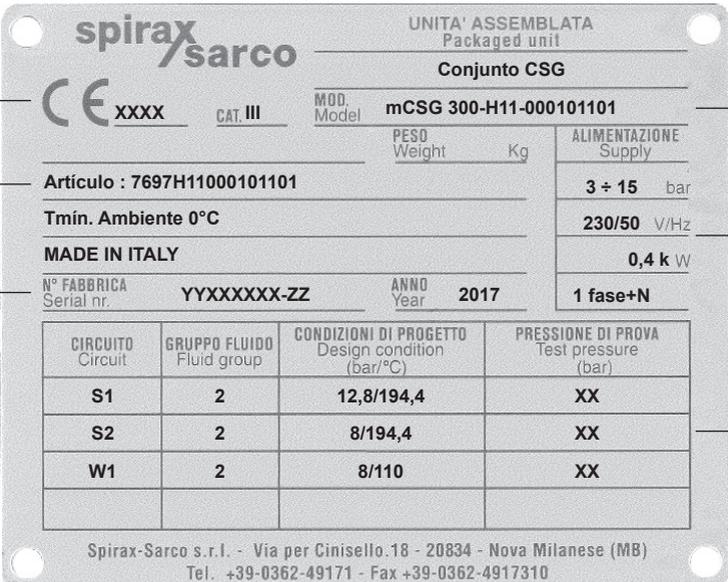


Fig. 2

Ejemplo de placa de características:

- Marcado "CE" e identificación del organismo notificado**
Categoría PED
- Modelo:**
 - serie
 - tamaño
 - configuración
 - opciones
- Número artículo (solo unidad estándar)**
- Número de serie:**
 - YY : año
 - XXXXXX: número de identificación (6 o 9 dígitos)
 - ZZ : número progresivo
 - Año de construcción
- Especificaciones eléctricas y de aire (en caso necesario)**
- Grupo de fluido (PED), condiciones de diseño y presión hidráulica del circuito**

La versión 'F' (para la industria de alimentación y bebidas) tendrá la marca  en la placa de características.



spirax/sarco UNITA' ASSEMBLATA
Packaged unit

Conjunto CSG

1 — **CE** XXXX **CAT. III** **MOD. Model** **mCSG 300-H11-000101101** — 2

Artículo : 7697H11000101101

Tmín. Ambiente 0°C

MADE IN ITALY

3 — **N° FABBRICA** **YYXXXXXX-ZZ** **ANNO** **2017** — 4

Serial nr. **Year**

CIRCUITO Circuit	GRUPPO FLUIDO Fluid group	CONDIZIONI DI PROGETTO Design condition (bar/°C)	PRESSIONE DI PROVA Test pressure (bar)
S1	2	12,8/194,4	XX
S2	2	8/194,4	XX
W1	2	8/110	XX

Spirax-Sarco s.r.l. - Via per Cinisello.18 - 20834 - Nova Milanese (MB)
Tel. +39-0362-49171 - Fax +39-0362-4917310

5 — **ALIMENTAZIONE** **Supply**
3 ÷ 15 bar
230/50 V/Hz
0,4 k W
1 fase+N

6 —

Nota: los valores de presión en la placa de características se expresan en 'bar r'.

Fig. 3

2.4 Condiciones de diseño del cuerpo

Lado primario	Presión de diseño	12,8 bar r	Todas las condiciones de diseño de las unidades suministradas se encuentra en los planos que acompañan al equipo.
	Temperatura de diseño	194,4 °C	
Lado secundario	Presión de diseño	8 bar r	
	Temperatura de diseño	194,4 °C	
	Presión de consigna de la válvula de seguridad	6 bar r	
Agua de alimentación	Presión de diseño	8 bar r	
	Temperatura de diseño	110 °C	

2.5 Condiciones límite

	Sin bomba	Con bomba
Producción	Vapor limpio saturado, hasta 5 bar r/159,0 °C	
Lado primario	Vapor Planta, hasta 12 bar r/191,7 °C	
Agua de alimentación	P mín. \geq P vapor limpio + 0,5 bar r	Carga Neta Positiva en Aspiración requerida (Ver abajo)
	P máx 8 bar r/T máx 110 °C	

Presión mínima del agua de alimentación en la brida de entrada de las unidades equipadas con bomba, para evitar la cavitación (NPSHR) = P' mín. dP

dP: Caída de presión a lo largo de la tubería de alimentación de agua, con caudal máximo.

P' mín. Dependiendo de la temperatura del agua:

T (°C)	≤ 85	90	95	100	105	110	(*) presión bajo agua
P' mín (bar r)	0 *	0,05	0,20	0,35	0,50	0,70	

Temperatura ambiente mínima: 0 °C

Unidad diseñada para instalación a cubierto, proteger de heladas.

Para asegurar un funcionamiento correcto del generador de vapor limpio, el agua de alimentación en la entrada debe tener las siguientes características. Si se sobrepasan estos valores puede verse afectada la vida útil, el mantenimiento y la eficiencia del generador de vapor.

pH (5,5 ÷ 7,5 (a 20 °C))

Cloro ≤ 5 mg/l

Dureza $\leq 0,02$ mmol/l

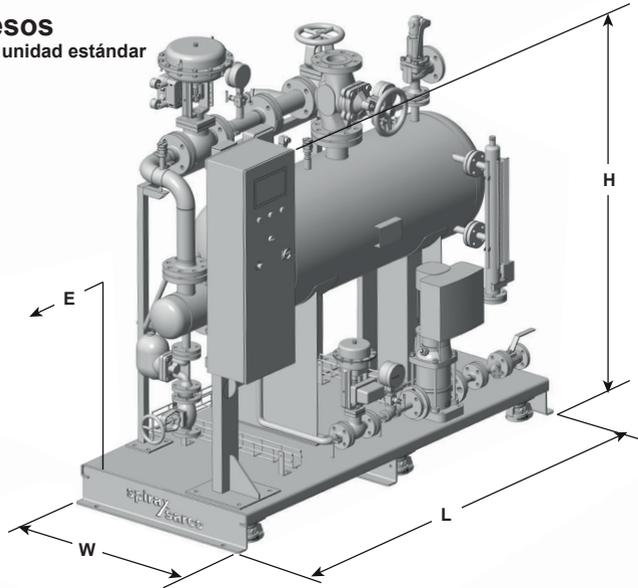
Conductividad ≤ 20 μ S/cm

Todas las demás características y valores del agua de alimentación dependerán del usuario final de la planta.

2.6 Suministros

	Sin bomba	Con bomba de velocidad constante 50 Hz	Con bomba de velocidad constante 60 Hz	Con bomba de velocidad variable
Suministro eléctrico: (armario)	T1x230Vn 50/60 Hz 0,4 kW (inst.)	T3x400Vn 50 Hz 0,8 kW (inst.)	T3x380Vn 60 Hz 0,8 kW (inst.)	3x380-500V + N 50/60 Hz 0,8 kW (inst.)
Suministro de aire: (filtros)	min. 3 bar - max 15 bar (Solo para unidades con actuadores neumáticos)			

2.7 Dimensiones y pesos (aproximado en mm y kg) de una unidad estándar



	Dimensiones (mm)				Peso (kg)		
	L Largo	W Ancho	H Altura	E Espacio para retirar haz de tubos	Vacío	En marcha	Máximo
300	1472	860	1615	950	350-400*	430-480*	520-570*
600	1945	905	1800 - 1950*	1050	450-500*	600-650*	700-750*
*Dependiendo de la configuración seleccionada							

Para las dimensiones detalladas de la unidad, el tamaño y la posición de las conexiones, el espacio necesario para la extracción del haz de tubos, los pesos y otra información de la construcción, consulte el plano general específico del producto.

Generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG

3. Instalación

3.1 Lugar de instalación

La unidad "m-CSG" está diseñada para su instalación a cubierto con una temperatura ambiente mínima de 0°C. Se puede instalar al aire libre siempre que la unidad esté adecuadamente protegida de las condiciones climáticas adversas y congelación.

La unidad no es adecuada para la instalación en zonas potencialmente peligrosas clasificadas como ATEX. Se pueden suministrar soluciones específicas bajo pedido.

La unidad m-CSG, versión "F", cumple con la norma EC 1935/2004. Para el pleno cumplimiento de la instalación de acuerdo con esta norma, es necesario que todas las partes que entran en contacto con el agua de alimentación y el vapor limpio, aguas arriba y aguas abajo de la unidad, también están certificados CE 1935/2004.

3.2 Manipulación

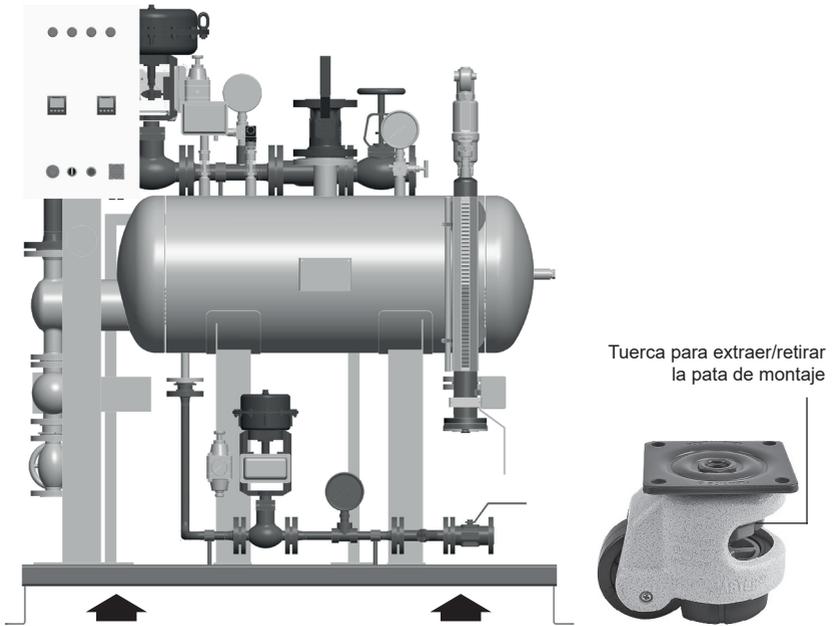
Elevar el generador "m-CSG" usando un traspalé o una carretilla elevadora adecuada en la base.



No elevar la unidad usando una carretilla elevadora por otra parte que no sea por la base.

Al elevar, hay que tener en cuenta el centro de gravedad de la unidad y adoptar todas las precauciones necesarias para evitar que la unidad se vuelque accidentalmente.

Fig. 4



No usar cáncamos de elevación en la base de la unidad.

Si está equipado con ruedas para su manipulación (opcional), la unidad debe moverse en condiciones seguras y a continuación asegurarse en posición utilizando las patas de montaje.

3.3 Posicionamiento y fijación

La unidad debe colocarse sobre una superficie horizontal completamente plana capaz de soportar todo su peso a plena carga. Para asegurar el equipo, utilizar los 4 orificios proporcionados en las patas de montaje de la base. Para poder acceder al equipo, dejar un espacio de al menos un metro alrededor de la unidad y 0,5 m por encima. Dejar suficiente espacio para poder retirar el haz de tubos.

3.4 Tuberías de proceso y venteos

Cada unidad se suministra con planos indicando la posición y las especificaciones de las conexiones a realizar de acuerdo a la configuración y las opciones del pedido.

Las principales conexiones de la unidad son las siguientes:

Bridas de conexión UNI-EN 1092-1 PN16/40

Para otras tuberías, dependiendo de las opciones instaladas, hacer referencia al plano que acompaña a la unidad.

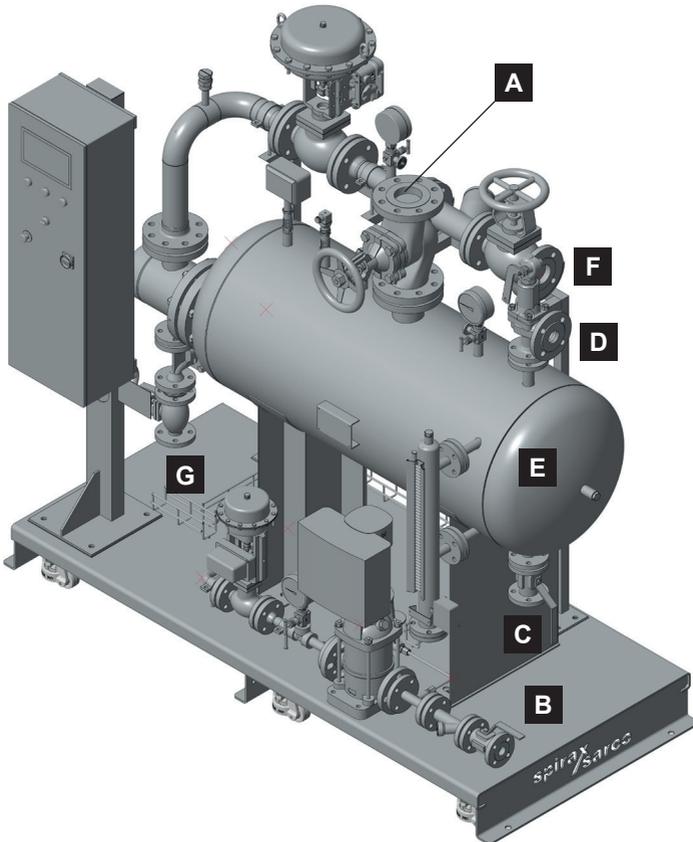


Fig. 5

		300	600
A	Salida de vapor limpio:	DN50 PN16	DN80 PN40
B	Entrada agua alimentación:	DN15 PN16	DN20 PN16
C	Drenaje del generador:	DN25 PN16	DN25 PN16
D	Descarga de la válvula de seguridad:	1" G-F	Versión H: DN40 PN16 Versión F: DN50 PN16
E	(extra)	½" G-F	½" G-F
F	Entrada de vapor industrial (primario):	DN32 PN16	DN50 PN16
G	Salida de condensado:	DN25 PN16	DN25 PN16
H	Drenaje de condensado de vapor primario: (*)	DN15 PN40	DN15 PN40
I	Descarga TDS: (*)	DN15 PN40	DN15 PN40
J	Enfriador de muestras: (*) (entrada/salida agua de refrigeración – salida de muestras)	½" BSP - 6 mm	½" BSP - 6 mm

Bridas de conexión UNI-EN 1092-1 PN16/40

(*) opciones

El vapor suministrado a la unidad m-CSG debe estar lo más seco y limpio posible de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería de vapor. También es necesario verificar que todas las tuberías están apoyadas adecuadamente sin cargas excesivas ni estrés.

	<p>Antes de realizar cualquier conexión, comprobar que todas las tuberías están limpias y sin cuerpos extraños o incrustaciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento y/o al rendimiento del equipo.</p> <p>El vapor suministrado siempre debe mantenerse dentro de los límites nominales de temperatura y presión de funcionamiento. El equipo no debe funcionar por encima de la presión y temperatura nominales indicadas en la placa de características.</p> <p>Los dibujos proporcionados en este manual únicamente sirven a modo de orientación. Para las conexiones del equipo, consultar los dibujos adjuntos.</p>
---	--

3.4.1 Entrada de agua de alimentación

La primera etapa del procedimiento de instalación consiste en conectar la línea de alimentación de agua fría al equipo. La válvula de interrupción manual en la línea de control del agua de alimentación del equipo debe permanecer cerrada hasta que se haya completado la instalación. La posición exacta de las conexiones de entrada del agua de alimentación, el diámetro de la tubería y el tamaño de la brida de fijación se puede ver en los planos que acompañan a la unidad.

3.4.2 Salida de vapor limpio

El siguiente paso en el procedimiento de instalación es conectar la salida de vapor limpio del generador a la red de distribución de vapor limpio de la planta. La posición exacta de la salida de vapor limpio, el diámetro de la tubería y el tamaño de la brida de fijación se puede ver en los planos que acompañan a la unidad. Se debe instalar una válvula de interrupción manual (opcional) aguas abajo de la unidad en la línea de vapor limpio para permitir el aislamiento del generador. Esta válvula debe permanecer cerrada hasta que se haya completado la instalación.

Nota: En el caso de unidades instaladas en paralelo con otro(s) generador(es), con línea de distribución de vapor limpio común, debe instalarse una válvula de retención en la entrada de vapor de cada generador.

3.4.3 Fuente de energía primaria (vapor industrial)

Conectar la entrada del fluido primario de la unidad a la red de distribución de vapor de la planta. La válvula de manual de interrupción instalada en la línea de control del fluido primario debe estar cerrada y permanecer cerrada durante la instalación. La posición exacta de la conexión del fluido primario, el diámetro de la tubería y el tamaño de la brida de fijación se puede ver en los planos que acompañan a la unidad.



3.4.4 Purga de condensado

La transferencia de calor del vapor del primario al vapor generado (vapor limpio) produce condensado. Por lo tanto, la purga de condensado de la unidad debe conectarse a la línea de retorno de condensado de la instalación. La válvula de manual de interrupción instalada en la línea de purga de condensado debe estar cerrada y permanecer cerrada durante la instalación. La posición exacta de la conexión de purga de condensado, el diámetro de la tubería y el tamaño de la brida de fijación se puede ver en los planos que acompañan a la unidad.

3.4.5 Conexión de la salida de la válvula de seguridad y drenaje

Según los requisitos de la normativa vigente, los generadores "m-CSG" deben estar equipados con una válvula de seguridad para proteger la unidad del riesgo de sobrepresión. La salida de la válvula de seguridad (vapor) debe dirigirse hacia una zona segura para evitar lesiones o daños. En la mayoría de las aplicaciones, las válvulas de seguridad tienen salida a la atmósfera (generalmente a través del techo). La tubería usada en la salida debe ser de tamaño adecuado para manejar la capacidad de la válvula de seguridad. Se debe drenar adecuadamente la tubería de salida para evitar que se forme condensado dentro. **No se puede instalar una válvula de interrupción en la salida de la válvula de seguridad, ni nada que la pueda obstruir.** Para más información sobre la conexión de salida de la válvula de seguridad, consulte las instrucciones correspondientes a la válvula. La salida de la válvula de seguridad debe cumplir con la legislación vigente. El instalador es responsable de que cumpla con la legislación. La posición exacta de la conexión de la salida de la válvula de seguridad, el diámetro de la tubería y el tamaño de la brida de fijación se puede ver en los planos que acompañan a la unidad.

3.4.6 Drenaje del generador

Los generadores de vapor "m-CSG" están equipados con una línea de drenaje / purga de fondo con válvula manual instalada en la parte inferior del recipiente. La purga en esta válvula está a la misma presión y temperatura del vapor generado y puede causar lesiones graves incluso la muerte si no se canaliza adecuadamente. De acuerdo con las normativas locales, se recomienda que las líneas de purga se conecten a un tanque de purga o condensador antes la descarga al sumidero.

La posición exacta de la conexión de la purga de fondo, el diámetro de la tubería y el tamaño de la brida de fijación se puede ver en los planos que acompañan a la unidad.

El drenaje del generador no se puede conectar con la línea de retorno de condensado ni a la del agua de alimentación.

3.4.7 Otras conexiones de purga, venteo, drenaje (cuando se requieran)

El "m-CSG" puede equiparse con sistemas opcionales para purga, venteo y drenaje, por ejemplo un sistema de control TDS, línea de drenaje de vapor del primario. De acuerdo con las normativas locales, la purga de TDS deberá estar conectada a un tanque de purga o condensador antes la descarga al sumidero. La purga TDS no debe conectarse a la línea de retorno de condensado. La purga de condensado del vapor del primario puede conectarse a la línea de retorno de condensado de la instalación.

Las purgas / drenajes no debe recuperarse para ir al tanque de almacenamiento de agua / línea de agua de alimentación.

3.5 Conexión de la fuente de alimentación

Para el cableado, ver diagrama de cableado que acompaña a la unidad.

	<p>Riesgo potencial de lesión o muerte Antes de conectar la fuente de alimentación, comprobar que el interruptor de alimentación principal y el selector de arranque del sistema estén apagados (posición 0).</p>
---	--

A menos que se indique lo contrario en la documentación suministrada con la unidad, la fuente de alimentación debe conectarse directamente al interruptor principal de alimentación (IG) del panel de control (levantando la protección) y al terminal de tierra principal.

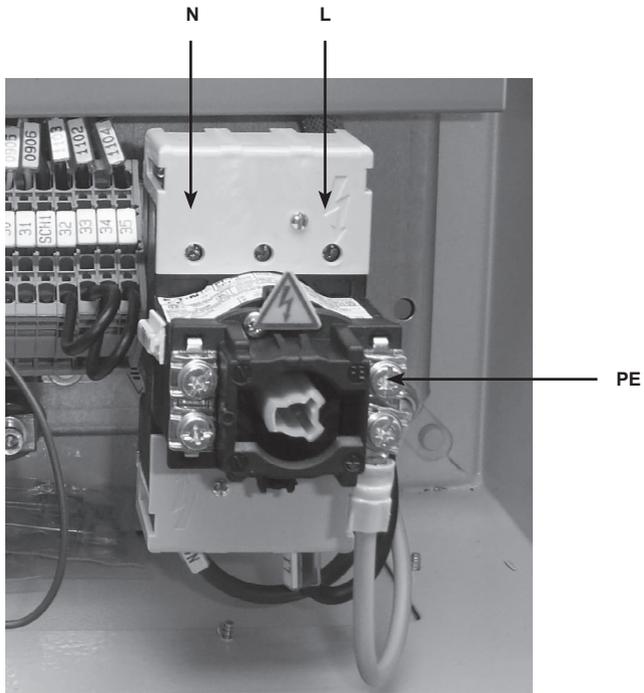


Fig. 6
Versión con alimentación de una sola fase
(mod. "mCSG x00-xx1-...")

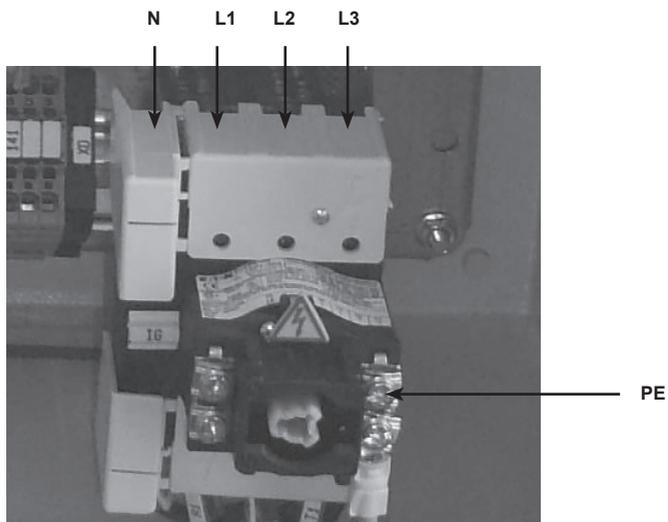


Fig. 7
Versión con alimentación de trifásica + N
 (mod. "mCSG x00-xx2-...", "mCSG x00-xx3..." y "mCSG x00-xx4...")

	<p>Todas las conexiones eléctricas las deben realizar electricistas cualificados.</p> <p>El usuario es responsable de la idoneidad de las conexiones eléctricas fuera de la unidad y de su conformidad con la legislación vigente.</p> <p>Antes de taladrar agujeros en el armario del panel de control para conectar los cables de alimentación y cualquier interfaz con un sistema externo, abrir la puerta con mucho cuidado y verificar que no haya obstáculos dentro del armario. Asegurarse de que no haya contacto entre los cables eléctricos dentro del panel con la viruta del agujero taladrado o con metal.</p> <p>Los cables de señal no deben colocarse junto con cables de alimentación fuera de la unidad para evitar e interferencias durante el funcionamiento. El incumplimiento de estas advertencias puede causar daños irreparables al equipo.</p> <p>El usuario debe instalar un dispositivo desconexión entre la fuente de alimentación y el panel de control capaz de cortar la alimentación si fuese necesario. Es importante comprobar la compatibilidad de la red eléctrica con la requerida por el panel de control, verificando que correspondan con los datos de tensión y frecuencia indicados en la placa de características.</p> <p>Los cables no utilizados en el conducto deben estar conectados a tierra en ambos extremos para evitar el posible riesgo de descargas eléctrica causado por voltajes inducidos.</p> <p>El usuario es responsable de la idoneidad de las conexiones eléctricas fuera de la unidad y de su conformidad con la legislación vigente.</p>
--	---

3.6 Conexión del aire comprimido (cuando se requiera)

Si se selecciona un accionamiento neumático, el aire comprimido debe estar lo más seco y limpio posible de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería de vapor.

Conectar el suministro de aire comprimido (mínimo 3 bar r - máximo 15 bar r) a los controladores de presión montados en las válvulas (CV1 y CV2).

Así que antes de comenzar, ajustar los reductores de presión a un mínimo de 1 bar r por encima de la presión de los resortes de los actuadores neumáticos (si los tuviera).

- Válvula de control CV1 con posicionador electroneumático (control de vapor del primario): rango del resorte del actuador 1-2 bar r
- Válvula de control CV2 con convertidor I / P (válvula de control de agua de alimentación) Rango resorte actuador 0,4-1,2 bar r

3.7 Especificación eléctrica

Para el cableado, ver diagrama de cableado que acompaña a la unidad.

A continuación se indican los datos eléctricos genéricos que, sin embargo, no puede que coincidan plenamente con los datos específicos de la unidad suministrada.

3.7.1 Alimentación del panel de control

Tipo de unidad	Alimentación	Potencia total (instalada)	Circuito auxiliar de protección	Protección del motor
Versiones sin bomba (mod. "mCSG x00-xx1-...")	Una fase + N 230 V/50/60 Hz	0,4 kW	4A" interruptor automático	/
Versiones con bomba de velocidad constante de 50 Hz (mod. "mCSG x00-xx2-...")	Trifásico + N 400 V/50 Hz	0,8 kW		1,2 A disyuntor (bomba)
Versiones con bomba de velocidad constante 60 Hz (mod. "mCSG x00-xx3-...")	Trifásico + N 380 V/60 Hz	0,8 kW		1,1 A disyuntor (bomba)
Versiones con bomba de velocidad variable de 50/60 Hz (mod. "mCSG x00-xx4-...")	Trifásico + N 380-500 V/50/60 Hz	0,8 kW		Incluido en VFD

Margen de tolerancia: $\pm 5\%$

3.7.2 Especificación eléctrica de los componentes

(Alimentados desde el armario eléctrico)

Los componentes eléctricos se suministran cableados al armario eléctrico.

Para las especificaciones eléctrica, ver el listado de componentes en el plano, diagrama de cableado, especificaciones (TI) de los componentes individuales.

3.8 Entradas/salidas digitales (en todas las versiones)

Para el cableado, ver diagrama de cableado que acompaña a la unidad.

El armario de control eléctrico de las unidades "m-CSG" está pre-diseñado para permitir una interfase básica con cualquier sistema externo de control / supervisión mediante entradas/salidas digitales.

Éstos permiten la activación remota de la unidad, si fuese necesario, y también proporcionan la señal de habilitación (por ejemplo, puntos de servicio aguas abajo que no funcionan) o activan cualquier alarma para bloquear el funcionamiento (por ejemplo, sin suministro de agua). También proporcionan el encendido (panel de control encendido), funcionamiento del sistema, regeneración acumulativa de alarmas.

3.8.1 Entradas digitales (DI) - contactos sin voltaje

Descripción	Regleta	Terminales	Tipo de contactos
Sistema de arranque y parada remoto (Con 1-0-REM selector en REM)	XA	38,39 (*)	Estable, NO cerrado = arranque abierto = parada
Habilitar / bloquear el sistema desde la alarma externa	XA	40,41 (*)	Estable, NO cerrado = ok Abierto = bloqueo
Botón de emergencia externo	XA	16,17 (*)	Cerrado = ok Abierto = bloqueo

* terminales puenteados por defecto

3.8.2 Entradas digitales (DO) - contactos sin voltaje

Descripción	Relé	Regleta	Terminales	Tipo de contactos
Realimentación funcionamiento sistema	RC	XA	42 (NC), 43 (NO), 44 (C)	SPDT
Realimentación alimentación	RO	XA	45 (NC), 46 (NO), 47 (C)	SPDT
Realimentación acumulativa alarmas	RA	XA	48 (NC), 49 (NO), 50 (C)	SPDT

3.9 Entradas / salidas analógicas

(solo versiones con controladores SX90 o SX1650 o con control de tipo PLC)

Para el cableado, ver diagrama de cableado que acompaña a la unidad.

3.9.1 Entradas analógicas

Descripción	Terminales	Señal
SP externo: presión	32 (+), 33 (-), Sch.	4-20 mA (activo)
SP externo: nivel	22 (+), 23 (-), Sch.	4-20 mA (activo)

3.9.2 Entradas analógicas (posibles)

Descripción	Terminales	Señal
Retransmisión de PV: presión	30 (+), 31 (-), Sch.	4-20 mA (activo)
Retransmisión de PV: nivel	20 (+), 21 (-), Sch.	4-20 mA (activo)

3.10 Busserial (solo en versiones con control basado en PLC)

Las unidades "m-CSG" equipadas con un panel de control basado en PLC pueden ser pre-diseñadas para tener comunicaciones con el sistema de supervisión/control a través de un bus serie.

Para la interconexión y el registro de direcciones, consulte la documentación suministrada con la unidad.

Los protocolos de comunicación que se pueden suministrar en equipos "m-CSG" equipados con PLC son los siguientes:

Modelo	Protocolo de comunicaciones	
mCSG x00-xxx-xxxx0xxxx	/	
mCSG x00-xxx-xxxx1xxxx	Modbus RTU	Controlador ABB o Eaton
mCSG x00-xxx-xxxx2xxxx	BACnet MS/TP	
mCSG x00-xxx-xxxx3xxxx	Modbus TCP/IP	Controlador ABB o Eaton
mCSG x00-xxx-xxxx4xxxx	Devicenet	
mCSG x00-xxx-xxxx5xxxx	CANopen	
mCSGx00-xxx-xxxx6xxxx	IP BACnet	
mCSG x00-xxx-xxxx7xxxx	Profibus DP	Controlador Siemens
mCSG x00-xxx-xxxx8xxxx	Profinet	Controlador Siemens

Otras soluciones de PLC se pueden suministrar bajo pedido, así como otros protocolos de comunicaciones.

4. Puesta en marcha

Para una correcta puesta en marcha, recomendamos solicite soporte de un Ingeniero de Spirax Sarco. Para más detalles sobre este servicio contacte con Spirax Sarco.

4.1 Inspección preliminar (puesta en marcha inicial)

En la mayoría de las nuevas instalaciones, la suciedad se acumula en la línea de vapor durante el montaje de los sistemas de tuberías. Es esencial limpiarlas antes de la puesta en marcha.

- En la mayoría de las instalaciones nuevas durante el montaje del sistema de tuberías y la instalación, se pueden acumular inadvertidamente partículas de suciedad dentro de las tuberías. Es esencial eliminar con cuidado todas las impurezas residuales y suciedad en ellas antes de comenzar la puesta en marcha.
- Comprobar que todas las válvulas manuales de interrupción (vapor del primario, purga de condensado, entrada de vapor limpio y agua de alimentación) estén cerradas.
- Limpiar los filtros aguas arriba de las válvulas de control.
- Comprobar que la válvula de purga (drenaje) de la unidad esté cerrada.
- Comprobar que la fuente de alimentación de la unidad esté desconectada o apagada aguas arriba de la unidad.
- Comprobar que las condiciones de diseño del vapor primario y del agua de alimentación no sobrepasen los valores nominales de la unidad.
- Comprobar que las condiciones de diseño del sistema aguas abajo, lado vapor limpio, no sean inferiores a los valores nominales de la unidad o en ningún caso sean inferiores a la presión de tarado de la válvula de seguridad instalada en el lado secundario de la unidad.
- Comprobar que la línea de agua de alimentación esté correctamente presurizada y haya sido venteada.
- Comprobar que la línea de vapor del primario esté correctamente presurizada y haya sido drenada/venteada.
- Comprobar que la línea de vapor limpio haya sido drenada/venteada.
- Comprobar que la línea de aire comprimido, si la hubiese, cumpla con los requisitos del sistema.
- Comprobar que la fuente de alimentación cumpla con los requisitos del sistema.
- Hacer una comprobación minuciosa para verificar que todas las conexiones a las líneas de vapor, condensado y agua se hayan hecho correctamente.
- Comprobar que los tornillos de los accesorios con bridas estén correctamente apretados.
- Comprobar que todas las conexiones eléctricas exteriores e interiores de la unidad están de acuerdo con el diagrama de cableado (ver el diagrama de cableado suministrado con la unidad).
- Comprobar el suministro de aire comprimido a los filtros reductores de las válvulas (accionadas neumáticamente) y que cumpla con los requisitos del sistema.

4.1.1 Limpieza antes de la puesta en marcha

El generador de vapor limpio se suministra después de un ciclo de decapado y pasivación.

Si la unidad seleccionada cumple con la norma EC 1935/2004 , antes de la primera utilización se sugiere realizar un ciclo de lavado con un CIP (limpieza en su lugar) u otro procedimiento requerido por las directivas del proceso/planta.

4.2 Procedimiento de puesta en marcha

- Comprobar que todas las válvulas de interrupción están cerradas.
 - Comprobar que el interruptor principal y el selector de arranque del sistema estén en la posición de 0/OFF.
 - Conectar o restaurar la alimentación al panel de control de la unidad.
 - Poner en marcha el panel con el interruptor principal (1/ON).
 - Comprobar el ajuste de parámetros en los controladores y/o PLC. Establecer parámetros de proceso específicos como el punto de consigna de presión.
 - Comprobar que todos los controladores están ajustados a la regulación automática (modo "auto").
 - Abrir la válvula de interrupción en la línea de agua de alimentación.
 - Abrir ligeramente la válvula de salida de vapor limpio (para permitir que ventee el aire). Alternativamente, abrir el venteo en la conexión del manómetro en el cuerpo del generador.
 - Arrancar el sistema, colocando el selector 1-0-REM en 1 (o en REM para el arranque remoto).
 - Ignorar cualquier alarma de nivel bajo y, si fuese necesario, reiniciar las demás alarmas usando el botón de reset de alarma.
 - Las válvulas de control de agua (CV2) empezará a funcionar y la bomba (si la tuviera) se activará. Esperar a que el llenado automático del generador llegue al nivel del punto de consigna (la alarma de nivel bajo se reiniciará automáticamente una vez superado el umbral mínimo, por lo que la válvula de control de vapor se activará).
 - Cerrar completamente la válvula en la línea de vapor limpio o el venteo en la conexión del manómetro.
 - Abrir las válvulas de interrupción de purga de la línea de vapor del primario (si tiene esta opción).
 - Abrir la válvula de interrupción en la línea de purga de condensado.
 - Abrir lentamente la válvula de interrupción del vapor del primario.
 - Esperar a que finalice el calentamiento y hasta que se alcance el punto de consigna de presión con una modulación completa.
 - Abrir ligeramente la válvula de interrupción de salida de vapor limpio para que el circuito aguas abajo alcance la temperatura, después abrir lentamente la válvula hasta su totalidad.
- En este punto, la unidad está incluida en el sistema y en funcionamiento.

Nota: Durante el llenado con agua y la fase de calentamiento/presurización del generador y de la línea, se pueden producir fugas en las conexiones con bridas o roscadas. Esto es normal, especialmente en el lado de vapor limpio y de agua debido a las características de los sellos utilizados (PTFE). Por lo tanto, el procedimiento es dejar que las juntas se asienten y apretar las conexiones cuidadosamente.

4.3 Procedimiento de parada

Hay que seguir el siguiente procedimiento en caso de que el generador se desactive durante periodos que excedan un fin de semana o para operaciones de mantenimiento.

- Cerrar la válvula de interrupción del fluido primario.
- Parar la unidad: colocar el selector 1-0-REM en 0.
- Esperar hasta que la presión caiga a aproximadamente 0 bar r.

Para acelerar el proceso, con el sistema todavía en funcionamiento y el vapor primario apagado, abrir ligeramente la válvula de purga / drenaje del generador. El nivel se rellenará automáticamente con agua fría, enfriando el generador más rápidamente. A continuación, se parará el sistema.

- Cerrar la válvula de interrupción en la línea de purga de condensado.
- Cerrar la válvula de interrupción en la línea de agua de alimentación.
- Cerrar todas las demás válvulas de interrupción (sistema de drenaje de la tubería de vapor, sistema de control TDS, etc.).
- Dejar que el generador se enfríe y luego drenar completamente a través de la válvula de drenaje.
- Cerrar la válvula de interrupción en la línea de vapor limpio (dentro o fuera del equipo ensamblado).
- Apagar el panel de control con el interruptor principal (ON / OFF) y cortar la alimentación corriente arriba.

Después de que el sistema esté parado un periodo largo, se recomienda vaciar la unidad y seguir el procedimiento de parada de la planta.

4.4 Condiciones ambientales

Cuando la unidad está fuera de servicio en un lugar con una temperatura ambiente baja, con riesgo de congelación, es necesario vaciar completamente la unidad.

	<p>El hielo dentro del generador, de la línea de vapor/condensado o de la línea de agua de alimentación del primario puede dañar gravemente el equipo</p>
---	--

5. Funcionamiento

5.1 Operación

El generador de vapor limpio ultracompacto "m-CSG" consta de un sistema totalmente ensamblado, seguro y funcional, diseñado para generar vapor limpio utilizando vapor industrial como fuente de energía primaria. El generador es del tipo indirecto (no hay contaminación entre el vapor limpio generado y el vapor industrial utilizado para calentar).

La unidad es totalmente automática y está equipada con su propio armario de control.

Los controles principales de la unidad son para la presión del vapor generado y el nivel del agua dentro del recipiente del generador. Estos controles están interconectados con los dispositivos de protección electromecánicos de la unidad que, de acuerdo con la legislación vigente, están siempre activos (tanto en modo de regulación automática como manual). Se pueden suministrar con la unidad otros controles opcionales como un control de TDS. Además, si la presión del agua de alimentación es inferior a la del vapor generado, se puede suministrar como opcional una bomba de llenado instalada aguas arriba de la válvula de control del agua.

	<p>Si se suministra con bomba de carga, el equipo no se pondrá en marcha si no hay agua y/o si la bomba está aislada</p>
---	---

5.1.1 Control de la presión de vapor limpio

La presión de vapor limpio mantiene un controlador de presión (PIC-01) o un controlador PLC en el panel. Esta variable del proceso la detecta el transmisor de presión (PT-01) instalado en el recipiente del generador que envía la señal de 4-20 mA correspondiente de un rango de 0-10 bar r al controlador/PLC.

El controlador de presión/PLC procesa la señal de variable de proceso y transmite la señal de control de 4-20 mA a la válvula de control del vapor del primario (CV1). El control de presión es modulante. La acción de control es del tipo inverso, es decir, a medida que aumenta la presión, disminuye la apertura de la válvula de fluido del primario, reduciendo así la contribución de calor - y viceversa.

La válvula de control (CV1) está interconectada con dispositivos de protección de alta presión (PSH-01) y de nivel bajo (LSL-01) que, si se disparan, cierran la válvula de control del fluido del primario interrumpiendo el calentamiento. La válvula de control (CV1) es "a prueba de fallos" (NC) y cierra en caso de alarma, parada, falta de suministro eléctrico o aire comprimido (donde sea necesario).

Función "Rampa de arranque": es una función configurada en el controlador de presión (o controlador PLC) que hace que la unidad se caliente gradualmente en el arranque en frío para evitar estrés en los materiales. El control lógico limita la apertura de la válvula de control del fluido del primario durante un tiempo específico o hasta alcanzar un valor de presión específico. Cuando se inicia con el sistema ya caliente, esta función está parcial o completamente anulada.

5.1.2 Control del nivel de agua

El nivel del agua dentro del generador se mantiene por medio de un controlador (LIC-01) o un controlador PLC en el panel. Esta variable del proceso la detecta el transmisor de nivel (LT-01) instalado visor de nivel del recipiente del generador que envía la señal de 4-20 mA correspondiente de un rango de 0 -300 mm al controlador/PLC.

El regulador de presión/PLC procesa la señal de variable de proceso y transmite la señal de control de 4-20 mA a la válvula de control del agua de alimentación (CV2). El control de nivel es modulante. La acción de control es del tipo inverso, es decir, a medida que aumenta el nivel, disminuye la apertura de la válvula de agua de alimentación, reduciendo así la carga de agua - y viceversa.

La válvula de control (CV2) de agua está interconectada con dispositivos de protección de alta presión (PSH-01) y de nivel alto (LSH-01) que, si se disparan, cierran la válvula de control de agua interrumpiendo el llenado.

La válvula de control (CV2) es "a prueba de fallos" (NC) y cierra en caso de alarma, parada, falta de suministro eléctrico o aire comprimido (donde sea necesario)

"Función de apagado de la bomba" (cuando la bomba está instalada)

Si se elige una bomba de velocidad constante (50 ó 60 Hz), esta función es realizada por un dispositivo específico instalado en el armario de control (si se seleccionan los controladores electrónicos SX90 o SX1650) o un controlador lógico PLC específico (si se selecciona PLC).

El dispositivo específico o el controlador lógico supervisa la señal de control de la válvula de regulación del agua y detiene la bomba cuando el llenado es muy bajo o nulo, es decir, cuando la válvula de regulación está casi completamente cerrada (umbral regulable). La bomba se reinicia automáticamente cuando la válvula de control vuelve a abrir (umbral configurable).

Si se selecciona una bomba de velocidad variable (50/60 Hz), esta función es realizada directamente por el variador de frecuencia (VFD) integrado de la bomba.

En ambos casos, la parada y el arranque de la bomba se retrasan (el tiempo puede ajustarse) para evitar ciclos frecuentes que podrían dañar el equipo.

5.1.3. Control de la presión del agua de alimentación

La presión del agua de alimentación se consigue gracias a la boimba integrada (VFD).

Durante la fase de puesta en marcha, se selecciona el valor de consigna; este valor debe ser como mínimo igual al valor de la presión de vapor limpio + 1 bar r.

De este modo, la bomba puede alimentar el cabezal requerido para alcanzar el valor de consigna.

5.1.4 Control de TDS (cuando monta esta opción)

Cuando se produce vapor, la concentración de TDS (sólidos totales disueltos-sales) en el agua dentro del generador aumenta gradualmente a medida que las sales sólidas no se evaporan junto con el vapor generado. Para mantener la concentración de TDS dentro de los valores requeridos, se necesita una purga periódica.

	<p>Mantener la concentración de sales/sólidos disueltos dentro de los límites establecidos para la aplicación.</p> <p>Los altos niveles de TDS afectan la calidad del vapor generado y tienen efectos negativos en el rendimiento del generador y, a largo plazo, pueden causar serios daños al equipo.</p>
---	---

En los generadores "m-CSG", la concentración de sales sólidas disueltas en el agua en el interior del generador puede controlarse mediante dos sistemas opcionales:

Sistema de purga temporizada de TDS (sin control):

Esta opción solo está disponible si se selecciona el controlador electrónico SX1650 o el PLC. Este sistema no lleva sondas (sin control), sino dos temporizadores que abren y cierran la válvula TDS. La válvula TDS se abre después del primer intervalo de tiempo y se cierra después del segundo intervalo. Ambos intervalos de tiempo pueden ajustarse mediante el controlador electrónico SX1650 o el PLC.

Sistema de control discontinuo de TDS con sonda externa (control discontinuo):

Gracias a este sistema, que utiliza una sonda CP10 instalada en la línea de purga de vapor del dispositivo, la conductividad del agua solo puede controlarse cuando la válvula de TDS está abierta. El intervalo y su duración se pueden ajustar mediante el controlador BC3150 específico instalado en el panel de control. Sus valores deben ajustarse para poder leer el valor TDS.

5.2 El panel control

El panel de control de la unidad "m-CSG" proporciona un control completo del sistema de generación de vapor limpio. Todos los componentes eléctricos de la unidad están adecuadamente conectados al panel.

5.2.1 Controles delanteros/pilotos:

- Interruptor de alimentación principal con bloqueo de puerta
- Botón de emergencia
- Selector de arranque local/remoto (1-0-REM) con indicador luminoso de funcionamiento del sistema (solo con reguladores)
- Botón de reset (alta presión, reinicio después de parada)
- Luz indicadora de encendido
- Indicadores de alarma: alta presión, nivel bajo, disyuntor de la bomba (si está presente)

5.2.2 Protección de los circuitos auxiliares y alimentación de la bomba (si está instalada)

Los circuitos auxiliares están protegidos contra sobrecargas por un disyuntor. Cada electroválvula o válvula motorizada también está protegida con fusibles.

La potencia de la bomba está protegida por un disyuntor (en equipos con bomba de velocidad constante) y por el VFD (en equipos con bomba de velocidad variable).

5.2.3 Controles:

Las variables de proceso (presión y nivel) se controlan mediante controladores electrónicos SX90 o SX1650 o un controlador PLC dependiendo de la configuración de la unidad.

Cuando tiene instalada la opción de control de TDS (sales sólidas totales disueltas) se suministra con un controlador específico BC3150 o un controlador lógico temporizado.

5.2.4 Funciones adicionales con controlador PLC:

Los paneles de control PLC ofrecen funciones adicionales como: panel sinóptico con datos de proceso, interfaz de usuario amigable, tendencias de variables de proceso, registro de alarmas, interfase con automatización externa vía bus serie. En unidades equipadas con panel de control PLC, el controlador TDS está montado en la parte trasera e interconectado con el PLC para mostrar la concentración de TDS y la alarma correspondiente.

5.2.5 Interruptores de enclavamiento de seguridad:

Los dispositivos de protección electromecánicos permiten un enclavamiento parcial/total del sistema de la siguiente manera:

- **Alta presión:** cierra las válvulas de control del vapor primario y agua (CV1 y CV2), interrumpiendo el calentamiento y el llenado (se requiere un reset manual);
- **Nivel bajo:** cierra la válvula de control del vapor primario (CV1) interrumpiendo el calentamiento;
- **Nivel alto:** cierra la válvula de control de agua (CV2) interrumpiendo el llenado;
- **Disyuntor de la bomba (si lo hubiera):** aísla el suministro eléctrico de la bomba activando el disparo de alarmas de protección de bajo nivel en cascada.
- **Alarma externa o autorización de funcionamiento denegada:** cierra las dos válvulas de control deteniendo el calentamiento y las secuencias de llenado de agua
- El sistema también está protegido contra los siguientes eventos:
 - **Apagón (o desconexión repentina del panel/pulsación del botón de emergencia):** las válvulas de regulación (vapor primario y agua de alimentación), tanto si se accionan neumática como eléctricamente, son a prueba de fallos (N.C.). Por lo tanto, en el caso de corte de energía, vuelven a la posición de seguridad (cerrada) interrumpiendo el suministro de vapor y agua de alimentación.
En caso de corte eléctrico, el sistema se reiniciará manualmente (es necesario reiniciar usando el botón correspondiente).
Para el arranque automático del sistema, se necesita puentear los terminales 14 y 15 en el armario de control.
- **Interrupción del suministro de aire (o baja presión):** en el caso de las válvulas de control accionadas neumáticamente, la interrupción o la baja presión del suministro de aire cierra o restringe la apertura de las válvulas de control, interrumpiendo o limitando el suministro de vapor primario y agua de alimentación. Una presión insuficiente del suministro de aire, aunque sea temporal, puede causar problemas de estabilidad en la regulación y también activar las alarmas.
- **Alarma de fallo del VFD (si está instalado):** aísla el suministro eléctrico de la bomba activando el disparo de alarmas de protección de bajo nivel en cascada.

5.2.6 Entradas/salidas (I/O) digitales -analógicas

Para un interfase básico con una automatización externa, las siguientes entradas/salidas digitales son estándar (todas las versiones):

- DI: Arranque remoto del sistema (con el selector de modo en REM): contacto estable (cerrado = arranque)
- DI: Consentimiento externo/bloqueo: contacto estable (cerrado = ok, abierto = bloqueo)
- DO: Realimentación del sistema activa: Contactos SPDT
- DO: Retroalimentación de encendido activa: Contactos SPDT
- DO : Realimentación acumulativa alarmas: Contactos SPDT

Los dispositivos equipados con controladores SX90 o SX1650 o con control PLC también cuentan con las siguientes entradas/salidas analógicas:

- AI: SP presión (4-20 mA)
- AI: Nivel SP (4-20 mA)
- AO: transmisión presión medida (0-10 bar r // 4-20 mA)
- AO: transmisión presión medida (0-300 mm // 4-20 mA)

El funcionamiento de los controladores a través de un control remoto en lugar de un punto de consigna local debe ajustarse en los instrumentos

5.2.7 Interfase de comunicaciones (bus serie):

Las unidades equipadas con control PLC pueden encargarse para estar conectadas a un sistema de supervisión/control externo a través de un bus serie. Los protocolos de comunicación disponibles se encuentran en las especificaciones técnicas del producto.

Para las especificaciones del protocolo suministrado, instrucciones de interfaz y registro de direcciones, consultar la documentación adicional suministrada con la unidad.

5.2.8 Tarjeta de terminales

Una tarjeta de terminales para el cableado de lo siguiente se encuentra en el panel:

- Componentes electrónicos - pre-cableados
- Bomba eléctrica (si la hubiera)
- I/O digital;
- I/O analógica (si la hubiera).

A menos que se indique lo contrario en la documentación suministrada con la unidad, la alimentación de red se conectará directamente a los terminales del interruptor de alimentación principal.

El enlace de comunicaciones vía bus serie (si está presente) se conectará directamente al puerto de comunicaciones del PLC.

5.3 Ajustes

Los equipos y controladores/controlador PLC están preajustados en fábrica.

Sin embargo, ciertos ajustes se pueden optimizar para adaptar el funcionamiento de la unidad más eficazmente a las condiciones del sistema.

Los ajustes por defecto se indican a continuación.

Para las unidades con control PLC, consulte la información proporcionada en la documentación adicional.

Para los ajustes de los controladores SX1650/SX90, consulte el manual correspondiente.

5.3.1 Ajustes de los reguladores de presión y de nivel:

Descripción	Id. equipo	Rango	Ajustado
SP presión	PIC-01	(1 ... 5 bar r)	3 bar r
Entrada transmisor (de PT-01)		0-10 bar r//4-20 mA	=
Señal de salida regulación (A válvula CV1)		0-100 %//4-20 mA	=
Acción de control			inversa
Tipo de control			Proporcional + Integral
Control PB/Ti			5 %/20 s
Función "rampa de arranque"			ver abajo
SP nivel	LIC-01		200 mm
Entrada transmisor (de LT-01)		0-300 mm//4-20 mA	=
Señal de salida regulación (A válvula CV2)		0-100 %//4-20 mA	=
Acción de control			inversa
Tipo de control			proporcional
Control PB			5 %
Umbral nivel alto (LAH-01)		0-300 mm	230 mm
Intervalo de cierre de la válvula TDS			24 h
Duración de la purga del TDS		5 s	

5.3.1.1 Función "rampa de arranque" (en los controladores de presión SX1650 o SX90):

Parámetros nivel 2:

- Resolución del temporizador (TM.RES) = MINUTES
- Límite de potencia de rampa de arranque (SS.PWR) = 10 %
- Punto de consigna de rampa de arranque (SS.SP) = 0,5 bar (como banda por debajo del SP de presión del generador)
- Establecer el tiempo de duración (DWELL) = 5

Parámetros de configuración:

- Función de entrada lógica (L.D.IN) = 1

Se pueden optimizar estos parámetros durante la puesta en marcha de la planta.

5.3.1.2 Función "Parada bomba" (o unidades equipadas con bomba):

Aquí se enumeran los parámetros de configuración del dispositivo electrónico (dentro del panel de control) excluyendo las unidades con lógica de control PLC para dispositivos equipados con bomba de velocidad constante (sin VFD):

- Señal de entrada = mA
- Retardo de arranque de la bomba (retardo OFF) = 10 s
- Señal de entrada mín-máx = 4-20 mA
- Tipo de alarma = baja
- Umbral de parada de la bomba (alarma ON) = 4,5 mA
- Acción de alarma = relé off = contacto abierto
- Retardo de parada de la bomba (retardo ON) = 20 s
- Señal de salida = mA
- Umbral de arranque de la bomba (alarma OFF) = 6 mA
- Señal de salida mín-máx = 4-20 mA

Se pueden optimizar estos parámetros durante la puesta en marcha del sistema.

En el caso de los dispositivos con bomba de velocidad variable, la "función de parada de la bomba" es realizada directamente por el variador de frecuencia (VFD) de la bomba.

Consulte los parámetros de configuración en el manual de la bomba y del VFD.

5.3.2 Ajuste del controlador de TDS (si tiene la opción instalada)

En cuanto a los ajustes del controlador de TDS (BC3150), consulte el manual correspondiente.

El porcentaje de purgas depende los TDS del agua de alimentación y del ajuste de TDS del generador.

$$\% \text{ purgas} = \text{agua TDS} / (\text{ajuste de TDS en el generador} - \text{agua TDS})$$

Generalmente, para limitar las purgas a un máximo del 5 %, la relación entre el TDS de agua de alimentación y el ajuste de TDS en el CSG debe ser 1:20 (máx.).

5.3.3 Ajustes de los dispositivos de protección electromecánicos:

Descripción	Id. equipo	Rango	Ajustado
Presostato (alta presión) certificado	PSH-01	0,5-9 bar r	5,5 bar r(*)
Interrupor nivel mínimo (fin de carrera en visor de nivel)	LSL-01	0-300 mm	170 mm
Interrupor nivel máximo (umbral en controlador LIC-01)	LSH-01	0-300 mm	230 mm

(*) El presostato de bloqueo está certificado como cat. IV PED. Este ajuste no se puede modificar.

5.3.4 Dispositivos de seguridad mecánicos

Descripción	Id. equipo	Presión
Válvula de seguridad (alta presión) certificada	PSV	6 bar r (**)

(**) La presión de tarado de la válvula de seguridad se encuentra en la documentación del test PED del conjunto y no se puede cambiar.

Su manipulación invalidará la certificación de la prueba PED del conjunto y la declaración de conformidad CE correspondiente.

5.3.5 Parámetros de configuración del VFD (para dispositivos con bomba de velocidad variable)

Consulte los parámetros de configuración en el manual de la bomba y del VFD.

6. Localización de averías

Problema	Posible causa	Solución
No se pone en marcha	Sin alimentación eléctrica	Comprobar entrada de corriente
	Circuito auxiliar de protección activado	Comprobar disyuntor del circuito auxiliar de protección en la tarjeta de control.
Nivel de agua en el generador muy bajo. El generador está en estado de alarma.	Presión de agua de alimentación insuficiente (< P vapor generado + 0,5 bar r)	Comprobar condiciones de suministro de agua. Comprobar que la presión del agua sea correcta y no haya pérdidas de presión cuando aumenta la carga del generador. Limpiar el filtro aguas arriba de la válvula de control. Comprobar que la válvula de interrupción de la línea está completamente abierta.
	El generador se está llenando	Esperar hasta que se haya llenado y se resetee la alarma automática.
	La válvula de control de suministro de agua (CV2) no funciona correctamente	Comprobar la electroválvula montada en la válvula de control neumática (CV2) y el fusible de protección del panel de control correspondiente. Comprobar que la presión de aire sea la correcta. Si fuese necesario, sustituir la electroválvula o el fusible
	Fallo/ funcionamiento anómalo del controlador de nivel (LIC-01)	Comprobar la configuración. Comprobar que la señal de control llega al convertidor I/P o al posicionador de la válvula de control (CV2) desde el controlador. Cambiar al control manual del regulador para verificar el funcionamiento de la señal. Si fuese necesario, sustituir el controlador.
	Fallo del transmisor de nivel (LT-01) o daños en el equipo de medición	Comprobar la señal del transmisor y que corresponda a la medida del indicador de nivel. Comprobar que el indicador de nivel no permanezca inmóvil. Si fuese necesario, sustituir el equipo.

Problema	Posible causa	Solución
Nivel de agua muy alto en el generador. El generador está en estado de alarma.	La válvula de control de agua (CV2) no cierra correctamente	Inspeccionar la válvula para identificar cualquier daño. Si fuese necesario, reparar la válvula.
	Fallo/funcionamiento anómalo del regulador de nivel (LIC-01)	Comprobar la configuración. Comprobar que la señal de control llega al convertidor I/P o el posicionador de la válvula. Cambiar al control manual del regulador para verificar el funcionamiento de la señal de control. Si fuese necesario, sustituir el regulador.
	Fallo del transmisor de nivel (LT-01) o daños en el equipo de medición de nivel	Comprobar la señal del transmisor y que corresponda a la medida del indicador de nivel. Comprobar que el indicador de nivel no permanezca inmóvil. Si fuese necesario, sustituir el equipo.
Presión del generador demasiado alta. El generador está en estado de alarma.	La válvula de control de vapor del primario (CV1) no cierra correctamente	Inspeccionar la válvula para identificar cualquier daño. Si fuese necesario, reparar la válvula.
	Fallo/mal funcionamiento del controlador de presión (PIC-01)	Comprobar la configuración. Comprobar que la señal de control llega al posicionador de la válvula de control (CV1) desde el controlador. Cambiar al control manual del regulador para verificar el funcionamiento de la señal. Si fuese necesario, sustituir el controlador.
	Fallo del transmisor de presión (PT-01)	Comprobar la señal del transmisor y que corresponda a la medida del manómetro. Si fuese necesario, sustituir el transmisor.

Problema	Posible causa	Solución
El generador no es capaz de mantener la presión requerida cuando está trabajando en condiciones de carga máxima.	La presión del vapor del primario es demasiado baja	Comprobar que la presión del vapor del primario sea correcta y no haya pérdidas de presión cuando aumenta la carga del generador. Limpiar el filtro aguas arriba de la válvula de control. Comprobar que la válvula de interrupción de la línea está completamente abierta.
	Interrupción del vapor del primario debido a nivel bajo de agua (incluso temporal).	Ver la parte relativa al problema: nivel bajo de agua, generador en estado de alarma.
	Se desaloja muy poco condensado del haz de tubos del generador.	Comprobar que el purgador de vapor esté funcionando correctamente. Comprobar que el filtro esté limpio. Comprobar que la válvula de interrupción de la línea del purgador de vapor esté completamente abierta. Si fuese necesario, sustituir el purgador de vapor.
	Los tubos están sucios. Por lo tanto, se reduce la capacidad de transferencia de calor.	Retirar y examinar el haz de tubos del generador. Si fuese necesario, limpiar o reemplazar el haz de tubos.
	La carga del generador (consumo de vapor limpio) excede su capacidad.	Comprobar que el consumo instantáneo de vapor limpio no exceda la capacidad del sistema, que se puede ver en la especificación del producto. Si fuese necesario, reducir las cargas máximas u optimizar el consumo instantáneo.
El generador permanece frío una vez en marcha. Mientras trabaja, la presión del generador cae drásticamente (interrupción del calentamiento).	Interrupción del vapor del primario debido a nivel bajo de agua.	Ver la parte relativa al problema: nivel bajo de agua, generador en estado de alarma.
	La válvula de control de vapor del primario (CV1) no funciona correctamente.	Comprobar la electroválvula montada en la válvula de neumático (CV1) y el fusible de protección del panel de control correspondiente. Comprobar que la presión de aire sea la correcta. Si fuese necesario, sustituir la electroválvula o el fusible.
	Fallo/mal funcionamiento del controlador de presión (PIC-01).	Comprobar la configuración. Comprobar que la señal de control llega al posicionador de la válvula de control (CV1) desde el controlador. Cambiar al control manual del regulador para verificar el funcionamiento de la señal. Si fuese necesario, sustituir el controlador.
	Transmisor de presión (PT-01) fallo	Comprobar la señal del transmisor y que corresponda a la medida del manómetro. Si fuese necesario, sustituir el transmisor.
	Bloque de presostato (PSH-01) activado	Resetear el bloque mediante del botón de reset situado en el panel de control.

Generador de vapor limpio Ultra-compacto m-CSG

Problema	Posible causa	Solución
La bomba de carga permanece parada (cuando la opción está instalada) incluso cuando el nivel del generador es bajo.	Disyuntor bomba activado	Comprobar el estado del disyuntor en el panel de control y restaurar si fuese necesario.
	Fallo de la bomba	Sustituir el motor o la bomba completa
	Fallo en el dispositivo de gestión de parada de bomba	Comprobar la configuración. Si fuese el caso, sustituir el dispositivo por la función "Parada bomba".
	Fallo en el controlador de nivel (LIC-01) (la válvula de control de agua permanece cerrada)	Comprobar la configuración. Comprobar que la señal de control llega al convertidor I/P o al posicionador de la válvula de control (CV2) desde el controlador. Cambiar al control manual del regulador para verificar el funcionamiento de la señal. Si fuese necesario, sustituir el regulador.
	Fallo de VFD	Consulte el manual del VFD.
No hay purga de TDS (Cuando la opción está presente)	Interrumpido/obstruido el flujo en la línea de purga.	Comprobar que las válvulas de interrupción de la línea de purga están completamente abiertas. Limpiar los filtros aguas arriba de la sonda.
	Fallo del sensor de conductividad (CE-01)	Comprobar la medición de conductividad en el controlador. Comprobar la medición de la sonda con una solución de muestra. Si fuese necesario, sustituir el sensor.
	Fallo de la electroválvula de purga (EV3)	Comprobar la electroválvula montada en la línea de purga y el fusible de protección del panel de control. Si fuese necesario, sustituir la electroválvula o el fusible.
	Fallo/mal funcionamiento del controlador de TDS (CIC-01)	Comprobar el funcionamiento del controlador. Comprobar la configuración. Comprobar el comando para la electroválvula de purga. Si fuese necesario, sustituir el controlador.

7. Mantenimiento



Antes de realizar el mantenimiento, leer cuidadosamente la 'Información de seguridad' en la Sección 1.

Antes de iniciar cualquier trabajo de instalación o mantenimiento, desconectar la alimentación eléctrica.

Para llevar a cabo muchos procedimientos de mantenimiento, la unidad debe estar aislada del sistema. La unidad se puede volver a poner en línea sólo una vez completado todos los procedimientos de mantenimiento.

Se recomienda que el personal de mantenimiento realice los procedimientos de parada y puesta en marcha descritos en este manual.

7.1 Descripción

El mantenimiento de los componentes individuales del sistema debe realizarse siguiendo los manuales de instalación y mantenimiento (IM) de los componentes.

7.2 Retirar y examinar el haz de tubos del generador

El haz de tubos en forma de U es la parte central del generador de vapor.

Se debe retirar e inspeccionar cada dos años o según lo establecido por los términos de la garantía. La placa soporte del haz de tubos está sujeta entre las bridas del generador y el cabezal de vapor primario.

Está equipado con dos juntas:

- 1 en el lado de la carcasa del generador, entre la placa soporte del haz de tubos y la carcasa del generador.
- 1 en el lado del cabezal (2 pasos), entre la placa soporte del haz de tubos y el cabezal del vapor del primario.

7.2.1 Cómo desmontar el haz de tubos:

- Comprobar que se han aislado la línea de vapor del primario, entrada de agua de alimentación y salida de vapor limpio. Que se haya eliminado la presión en los dos circuitos (primario y secundario), que el tanque esté completamente drenado y todos los componentes y superficies se hayan enfriado.
- Con cuidado desconectar las conexiones entre el cabezal del haz de tubos del generador y la entrada de fluido del primario y líneas de salida de condensado, con el máximo cuidado de no dañar otros componentes en la línea.
- Retirar los tornillos que fijan el cabezal de haz de tubos a la carcasa.
- Con cuidado sacar el cabezal de haz de tubos.

7.2.2 Cómo inspeccionar el haz de tubos:

- Examinar el haz de tubos por acumulación de incrustaciones y señales de fugas. Si no se detectan fugas, limpiar las incrustaciones de los tubos y preparar el haz de tubos para su instalación.
- Si se detectan fugas, reparar o sustituir el haz de tubos.

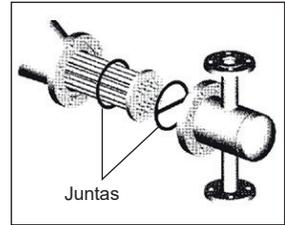
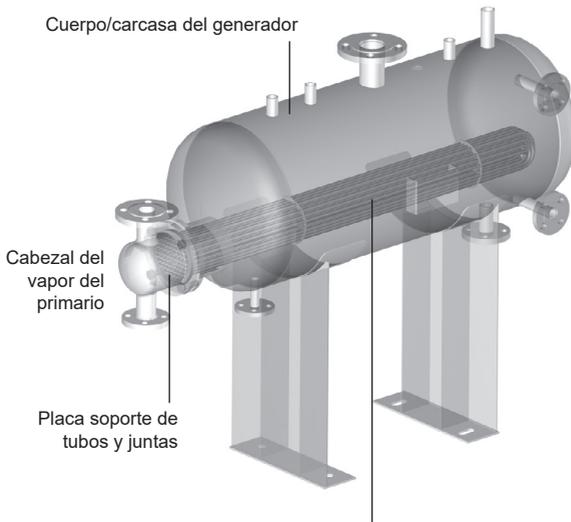


Fig. 8

Haz de tubos en 'U'

7.2.3 Cómo volver a colocar el haz de tubos:

- Retirar las juntas viejas y limpiar las superficies de unión. Instalar dos nuevas juntas: una entre la placa soporte de tubos y el generador (lado de la carcasa) y la otra junta con un divisor para que encaje entre el cabezal y el soporte de tubos (lado cabezal).
- Insertar con cuidado el haz de tubos en el cuerpo del generador, de manera que el divisor en el cabezal se alinee con el haz de tubos y que el divisor esté en horizontal.
- Después de asegurarse de que el tubo está correctamente colocado, montar el cabezal del vapor primario de modo que la línea divisoria entre los dos pasos de los tubos sea perfectamente paralela al plano horizontal, a continuación apretar los tornillos.
- Volver a conectar la entrada y salida del primario al cabezal. Si se hubiesen desmontado estas líneas para poder retirar el haz de tubos, conectar estas conexiones también.
- Comprobar todas las conexiones para detectar cualquier fuga durante la puesta en marcha.

7.3 Recambios

Para los recambios recomendados para la puesta en marcha o el mantenimiento, contacte con nuestro Departamento de Servicio Técnico.

7.4 Inspecciones recomendadas

La siguiente tabla indica los intervalos de tiempo sugeridos para la inspección en el generador de vapor limpio y de todos los demás componentes instalados.

Inspección	Según lo especificado	Diario	Semanal	Trimestral
Purga		•		
Válvula de control	•			
Nivel de agua**		•		
Nivel de presión**				•
Control de nivel	•			
Línea de entrada y salida				•
Conexiones neumáticas				•
Conexión eléctrica				•
Presión lado primario y secundario		•		
Válvula de seguridad	•			
Válvula de interrupción manual			•	
Filtros				•

** Comprobar la diferencia entre la transmisión de la medición con respecto al visor de nivel

7.5 Servicio técnico de mantenimiento Spirax Sarco

Spirax Sarco puede proporcionar, bajo pedido, contratos de mantenimiento programados que constan de lo siguiente. El contrato de mantenimiento generalmente incluye dos visitas por año.

Inspección	Visita semestral	Visita anual	Visita 2 años
Desmontar, limpiar e inspeccionar internos de la válvula de control		•	
Inspección visual del controlador, válvula y actuador	•	•	
Inspección visual de todo el cableado y terminales	•	•	
Comprobación de todas las conexiones eléctricas			
Sustitución de los sellos del vástago		•	
Comprobación de la válvula/actuador/posicionador, cero y carrera, ajuste si lo precisa	•	•	
Asegurar el correcto funcionamiento de la bomba (si corresponde)		•	
Transmisión de presión y transmisión de control de nivel		•	
Inspección funcional de componentes de seguridad y PLC			•
Inspección visual del intercambiador de calor para detectar fugas externas	•	•	
Desmontar e inspeccionar el haz de tubos, sustitución de la junta			•
Comprobar el funcionamiento de los purgadores de drenaje con un detector de fugas por ultrasonidos para confirmar un funcionamiento correcto (si corresponde)		•	
Comprobar y limpiar todos los filtros, volver a montar usando juntas nuevas*	•	•	
Prueba de TDS y comprobación de la sonda		•	
Re-calibración de TDS	•	•	
Prueba del funcionamiento completo de la unidad		•	

Servicio

Para obtener asistencia técnica, contactar con su oficina local Spirax Sarco o contactar directamente con:

SPIRAX SARCO S.r.l. – Service
Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Italy
Tel.: (+39) 0362 4917 257 - (+39) 0362 4917 211
Fax: (+39) 0362 4917 315
E-mail: support@it.spiraxsarco.com

Garantía

El no seguir estas instrucciones puede conllevar la pérdida total o parcial de la garantía.