

**ModbusRTU**

Refrigerador de gases de muestreo

Serie RC 1.1, RC 1.2+

Manual de funcionamiento e instalación

Manual original





Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, 40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Internet: www.buehler-technologies.com
E-Mail: analyse@buehler-technologies.com

Lea detenidamente el manual de instrucciones antes de utilizar el aparato. Tenga en cuenta especialmente las indicaciones de advertencia y seguridad. En caso contrario podrían producirse daños personales o materiales. Bühler Technologies GmbH no tendrá responsabilidad alguna en caso de que el usuario realice modificaciones por cuenta propia o en caso de uso inadecuado del dispositivo.

Todos los derechos reservados. Bühler Technologies GmbH 2026

Información del documento

Nº de documento.....BS450039

Versión..... 03/2026

Contenido

1	Introducción.....	3
1.1	Uso adecuado	3
1.2	Resumen	3
1.3	Suministro.....	3
1.4	Instrucciones de pedidos.....	4
1.4.1	Refrigerador de gas con conducto de gas en el intercambiador de calor	4
1.4.2	Refrigeradores de gas con dos conductos de gas en el intercambiador de calor.....	5
1.4.3	Refrigerador de gas con dos intercambiadores de calor en línea.....	6
1.4.4	Refrigerador de gas para aplicaciones de H2/O2.....	6
2	Avisos de seguridad	7
2.1	Indicaciones importantes	7
2.2	Avisos de peligro generales	8
3	Transporte y almacenamiento	10
4	Construcción y conexión	11
4.1	Requisitos del lugar de instalación	11
4.2	Montaje	12
4.2.1	Conexión filtros de conductos de gas (opcional)	13
4.2.2	Conexión adaptador de caudal (opcional).....	13
4.2.3	Conexión sensor de humedad (opcional).....	13
4.2.4	Conexión bomba peristáltica (opcional)	13
4.2.5	Conexión del intercambiador de calor.....	14
4.2.6	Conexión del purgador de condensados.....	14
4.2.7	Placa adaptadora de conexión	14
4.3	Conexiones eléctricas.....	15
4.4	Salidas de señal.....	17
4.4.1	Señalización a través de la pantalla	17
4.4.2	Salida de estado (conexión S2)	17
4.4.3	Salida analógica (conexión S3).....	18
4.4.4	Salida digital (conexión S4).....	18
5	Uso y funcionamiento.....	19
5.1	Antes de la puesta en funcionamiento.....	19
5.2	Descripción de las funciones.....	19
5.3	Funcionamiento de opciones del menú	20
5.3.1	Bloqueo de menú	20
5.3.2	Resumen de la guía del menú.....	21
5.4	Descripción de las opciones del menú	23
5.4.1	Menú de visualización.....	23
5.4.2	Menú principal	23
5.4.3	Submenú 1.....	24
5.4.4	Submenú 1 (ajustes globales)	25
5.4.5	Establecer menú preferido.....	29
5.5	Utilización de interfaz analógica.....	29
5.6	Configuración de Modbus	29
5.7	Comunicación de Modbus	29
5.8	Registro Modbus.....	31
6	Mantenimiento.....	35
7	Servicio y reparación	37
7.1	Realización de trabajos de mantenimiento, reparación y modificación.....	37
7.1.1	Abrir la carcasa.....	38
7.1.2	Reemplazar el ventilador	38
7.1.3	Sustitución de la placa controladora.....	39
7.1.4	Sustitución de la placa del microcontrolador MCP2.....	40
7.1.5	Sustitución del módulo de visualización MCD400	40
7.1.6	Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor	40
7.1.7	Sustitución de la bomba peristáltica de condensados (opcional)	40

7.1.8	Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional)	41
7.1.9	Cambio de elemento de filtro (opcional).....	41
7.1.10	Secado del sensor de humedad (opcional)	41
7.1.11	Calibrado del sensor de humedad (opcional)	41
7.2	Búsqueda y eliminación de fallos	42
7.2.1	Avisos de error en pantalla.....	43
7.3	Piezas de recambio.....	44
7.3.1	Material de desgaste y accesorios	45
7.3.2	Material de desgaste y accesorios para refrigeradores con intercambiador de calor -H2/-O2.....	45
8	Eliminación.....	46
9	Anexo	47
9.1	Características técnicas del refrigerador de gas	47
9.2	Características técnicas Opciones	50
9.3	Esquema de instalación habitual	51
9.4	Diagrama de flujos del refrigerador	52
9.5	Curvas de potencia.....	53
9.6	Intercambiador de calor	54
9.6.1	Descripción del intercambiador de calor	54
9.6.2	Resumen intercambiador de calor	55
9.7	Dimensiones	57
10	Documentación adjunta	60

1 Introducción

1.1 Uso adecuado

Este aparato está diseñado para su uso en sistemas de análisis de gases. Constituye un componente esencial para la purificación del gas de muestreo, que sirve para proteger el dispositivo de análisis de la humedad residual del gas.

Los enfriadores de gas de medición con la opción para oxígeno de alta pureza (sufijo -O2) están especialmente optimizados, en lo que respecta a las partes en contacto con el medio, para su uso con concentraciones elevadas de oxígeno. Se realiza una limpieza especial obligatoria de los componentes para minimizar las impurezas orgánicas e inorgánicas. La fabricación de los productos en condiciones controladas de limpieza garantiza el cumplimiento de los valores límite según EIGA Doc 33/18.

Los refrigeradores de gases de muestreo con la opción de hidrógeno de alta pureza (sufijo -H2) se perfeccionan especialmente mediante medidas de fabricación avanzadas, en particular para evitar daños en los componentes inducidos por el hidrógeno. Además, las piezas en contacto con el medio se someten a una inspección óptica adicional para eliminar cualquier contaminación metálica residual, como virutas y partículas. Finalmente, se realiza de serie una prueba de estanqueidad.

Al conducir gases inflamables es importante asegurarse de que las piezas que transportan o entran en contacto con el medio estén conectadas de forma técnicamente estanca.

Preste atención a los datos relativos al uso previsto, las combinaciones de materiales disponibles, así como la presión y los límites de temperatura.

1.2 Resumen

La serie RC 1.1 ha sido especialmente desarrollada para potencias de refrigeración elevadas y temperaturas ambientales altas.

La serie RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2 ha sido especialmente desarrollada para su uso con hidrógeno y oxígeno de alta pureza.

La serie RC 1.2+ ha sido especialmente diseñada para los requisitos de los conocidos como dispositivos de medición automáticos (AMS) de acuerdo con EN 15267-3. Conectando en serie los intercambiadores de calor se consigue una refrigeración en dos ciclos con el objeto de minimizar los efectos de lavado.

Los refrigeradores de compresión se dividen en dos tipos según los nidos de refrigeración. Esta clasificación se recoge en el nombre de cada modelo. El número de artículo de cada modelo concreto se obtiene a partir de los códigos indicados en el apartado Información sobre pedidos.

Aplicación	Tipo de refrigerador	Intercambiador de calor
Estándar	RC 1.1	1 intercambiador de calor (simple o doble)
H ₂ /O ₂	RC 1.1	1 intercambiador de calor (simple o doble)
Refrigeración de gas optimizada para lavado	RC 1.2+	2 intercambiadores de calor en línea

De forma opcional pueden integrarse otros componentes, que deben estar disponibles en todos los sistemas de tratamiento:

- Bomba peristáltica para evacuación de condensados
- Filtro
- Sensor de humedad

Adicionalmente se pueden seleccionar varias salidas de señal:

- Salida de estado
- Salida analógica, 4...20 mA, incl. salida de estado
- Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

Así, el refrigerador puede configurarse de forma muy variada con sus opciones. En este caso la aplicación facilita la creación de un sistema completo de forma económica mediante componentes premontados y conectados. Además, se mantiene una buena accesibilidad a los componentes de desgaste y consumibles.

1.3 Suministro

- Refrigerador
- Documentación del producto
- Accesorios de conexión y montaje (opcional)

1.4 Instrucciones de pedidos

1.4.1 Refrigerador de gas con conducto de gas en el intercambiador de calor

El número de artículo codifica la configuración de su dispositivo. Para ello utilice los siguientes códigos de productos:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Características del producto
Suministro eléctrico																			
1																			115 V CA, 60 Hz
2																			230 V CA, 50/60 Hz
Intercambiador de calor																			
1				1	1	0													Acero inoxidable, TS, métrico
1				1	1	5													Acero inoxidable, TS-I, fraccional
1				1	2	0													Vidrio DURAN, TG, métrico
1				1	2	5													Vidrio DURAN, TG, fraccional
1				1	3	0													PVDF, TV, métrico
1				1	3	5													PVDF, TV-I, fraccional
Purgador de condensados																			
0																			Sin purgador de condensados
1																			CPsingle con empalmes de tubos, angular
3																			CPsingle con unión roscada, métrico/fraccional
Filtro y sensor de humedad																			
0				0	0														sin filtro, sin sensor de humedad
0				0	1														sin filtros, 1 sensor de humedad
0				0	3														Sensor de humedad en adaptador de acero
3				3	0														1 filtro, sin sensor de humedad
3				3	1														1 filtro, 1 sensor de humedad
Salidas de señal																			
0																			solo salida de estado
1																			Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
2																			Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

1.4.2 Refrigeradores de gas con dos conductos de gas en el intercambiador de calor

El número de artículo codifica la configuración de su dispositivo. Para ello utilice los siguientes códigos de productos:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Características del producto
Suministro eléctrico																			
1																			115 V CA, 60 Hz
2																			230 V CA, 50/60 Hz
Intercambiador de calor																			
2				6	0														Acero inoxidable, DTS, métrico
2				6	1														Acero inoxidable, DTS-6 ¹⁾ , métrico
2				6	5														Acero inoxidable, DTS-I, fraccional
2				6	6														Acero inoxidable, DTS-6-I ¹⁾ , fraccional
2				7	0														Vidrio DURAN, DTG, métrico
2				7	5														Vidrio DURAN, DTG, fraccional
2				8	0														PVDF, DTV ¹⁾ , métrico
2				8	5														PVDF, DTV-I ¹⁾ , fraccional
Purgador de condensados																			
0																			Sin purgador de condensados
2																			CPdouble con empalmes de tubos, angular
4																			CPdouble con unión roscada, métrico/fraccional
Filtro y sensor de humedad																			
0				0															sin filtro, sin sensor de humedad
0				1															sin filtros, 1 sensor de humedad
0				2															sin filtros, 2 sensores de humedad
0				3															1 sensor de humedad en adaptador de acero
0				4															2 sensores de humedad en adaptador de acero
3				0															1 filtro, sin sensor de humedad
3				1															1 filtro, 1 sensor de humedad
3				2															1 filtro, 2 sensores de humedad
4				0															2 filtros, sin sensor de humedad
4				1															2 filtros, 1 sensor de humedad
4				2															2 filtros, 2 sensores de humedad
Salidas de señal																			
0																			solo salida de estado
1																			Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
2																			Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

¹⁾ Salidas de condensados solo permitidas para conexión de bombas de condensados (CPdouble).

1.4.3 Refrigerador de gas con dos intercambiadores de calor en línea

El número de artículo codifica la configuración de su dispositivo. Para ello utilice los siguientes códigos de productos:

4596	3	1	2	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Características del producto
Suministro eléctrico																			
1																			115 V CA, 60 Hz
2																			230 V CA, 50/60 Hz
Intercambiador de calor																			
1		2	2																Vidrio DURAN, STG-2, métrico
1		2	7																Vidrio DURAN, STG-2, fraccional
1		3	2																PVDF, STV-2, métrico
1		3	7																PVDF, STV-2, fraccional
Purgador de condensados																			
0																			Sin purgador de condensados
2																			CPdouble con empalmes de tubos, angular
4																			CPdouble con unión roscada, métrico/fraccional
Filtro y sensor de humedad																			
0		0																	sin filtro, sin sensor de humedad
0		1																	sin filtros, 1 sensor de humedad
1		0																	1 filtro, sin sensor de humedad
1		1																	1 filtro, 1 sensor de humedad
Salidas de señal																			
0																			solo salida de estado
1																			Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
2																			Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

1.4.4 Refrigerador de gas para aplicaciones de H2/O2

El número de artículo codifica la configuración de su dispositivo. Para ello utilice los siguientes códigos de productos:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	Características del producto
Suministro eléctrico																			
1																			115 V CA, 60 Hz
2																			230 V CA, 50/60 Hz
Intercambiador de calor																			
1		1	0																-O2 Acero inoxidable, TS-O2, métrico
1		1	5																-O2 Acero inoxidable, TS-I-O2, fraccional
1		1	0																-H2 Acero inoxidable, TS-H2, métrico
1		1	5																-H2 Acero inoxidable, TS-I-H2, fraccional
2		6	0																-O2 Acero inoxidable, DTS-O2, métrico
2		6	5																-O2 Acero inoxidable, DTS-I-O2, fraccional
2		6	0																-H2 Acero inoxidable, DTS-H2, métrico
2		6	5																-H2 Acero inoxidable, DTS-I-H2, fraccional
Salidas de señal																			
0																			solo salida de estado
1																			Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
2																			Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

2 Avisos de seguridad

2.1 Indicaciones importantes

El uso del aparato solo está permitido si:

- el producto se utiliza bajo las condiciones descritas en el manual de operación e instalación, de acuerdo con la placa de características y para los usos previstos. Bühler Technologies GmbH no se hace responsable de las modificaciones que realice el usuario por cuenta propia
- se respetan las indicaciones y marcados en las placas de características,
- se cumplen los valores límite especificados en la hoja de datos y en este manual de operación e instalación,
- el aparato no se utiliza fuera de sus especificaciones,
- los dispositivos de supervisión/protección están correctamente conectados,
- los trabajos de servicio y reparación que no estén descritos en este manual sean realizados por Bühler Technologies GmbH,
- Se utilizan piezas de repuesto originales.

Este manual de instrucciones forma parte del equipo. El fabricante se reserva el derecho a modificar sin previo aviso los datos de funcionamiento, las especificaciones o el diseño. Guarde este manual para futuras consultas.

Palabras clave para advertencias

PELIGRO	Palabra clave para identificar un peligro de riesgo elevado que, de no evitarse, puede tener como consecuencia la muerte o lesiones corporales graves de no evitarse.
ADVERTENCIA	Palabra clave para identificar un peligro de riesgo medio que, de no evitarse, puede tener como consecuencia la muerte o lesiones corporales graves.
ATENCIÓN	Palabra clave para identificar un peligro de riesgo pequeño que, de no evitarse, puede tener como consecuencia daños materiales o lesiones corporales leves.
INDICACIÓN	Palabra clave para información importante sobre el producto sobre la que se debe prestar atención en cierta medida.

Símbolos de advertencia

En este manual se utilizan las siguientes señales de advertencia:

	Señal general de advertencia		Señal general de obligación
	Peligro por voltaje eléctrico		Desconectar de la red
	Peligro por inhalación de gases tóxicos		Utilizar mascarilla
	Peligro por materiales corrosivos		Utilizar protección para la cara
	Advertencia de peligro de explosión		Utilizar guantes
	Advertencia: sustancias inflamables		

2.2 Avisos de peligro generales

El equipo solo debe ser instalado por personal técnico cualificado que esté familiarizado con los requisitos de seguridad y los riesgos. Además, gracias a su formación profesional, disponen de conocimientos sobre las normativas y disposiciones aplicables.

Asegúrese de cumplir las normativas de seguridad pertinentes para el lugar de instalación y las reglas generalmente aceptadas de la técnica. Prevenga las averías, evitando de esta forma daños personales y materiales.

El usuario de la instalación debe asegurar que:

- las instrucciones de seguridad y los manuales de funcionamiento estén disponibles y se cumplan,
- Se respeten las disposiciones nacionales de prevención de accidentes.
- Se cumpla con los datos aportados y las condiciones de uso.
- Se utilicen los dispositivos de seguridad y se lleven a cabo las tareas de mantenimiento requeridas.
- en la eliminación se respeten las disposiciones legales,
- se cumplan las normativas nacionales de instalación vigentes.
- El instalador cumple su responsabilidad respecto a la seguridad del sistema en el que está integrado el dispositivo.
- El dispositivo está protegido contra influencias mecánicas.

Mantenimiento, reparación y modificación

Durante los trabajos de mantenimiento, reparación y modificación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Solo puede realizar reparaciones en el equipo personal autorizado por Bühler.
- Antes de realizar trabajos de mantenimiento, reparación y modificación, coloque el equipo en un estado seguro según lo descrito para dichas tareas.
- Realizar únicamente los trabajos de mantenimiento, reparación y modificación descritos en este manual de funcionamiento e instalación.
- Utilizar solo repuestos originales.
- No instalar repuestos dañados o defectuosos. Antes de realizar trabajos de mantenimiento, reparación y modificación, es necesario realizar una inspección visual para comprobar la integridad de la carcasa y las opciones.
- Limpie el equipo únicamente con un paño húmedo o con productos compatibles con los materiales. Debe asegurarse de que ningún producto de limpieza penetre en el equipo.
- Al realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, reparación o modificación, se deben observar las normativas de seguridad y operación pertinentes del país de uso.

PELIGRO



Uso en atmósfera potencialmente explosiva

Peligro de explosión por uso en zonas potencialmente explosivas

El medio **no** se puede utilizar en zonas con peligro de explosión.

No se permite el paso de mezclas de gases inflamables o explosivos por el dispositivo.

PELIGRO



Voltaje eléctrico

Peligro de descarga eléctrica

- Desconecte el dispositivo de la red durante todas las tareas.
- Asegure el dispositivo contra una reconexión involuntaria.
- El dispositivo solamente puede ser abierto por especialistas formados.
- Confirme que el suministro de tensión es el correcto.



PELIGRO



Gas/líquido de condensación tóxico y corrosivo

El gas de muestreo/líquido de condensación puede ser perjudicial para la salud.

- En caso necesario asegúrese de que el gas/líquido de condensación se elimina de forma segura.
- Desconecte la alimentación de gas siempre que se realicen tareas de mantenimiento y de reparación.
- Utilice medios de protección contra gases/líquidos de condensación tóxicos o corrosivos durante el mantenimiento. Utilice el equipo de protección correspondiente.
- Asegúrese de que el condensado no gotee en la carcasa.



ADVERTENCIA

¡Advertencia sobre sustancias inflamables!



El dispositivo está cargado con refrigerante inflamable R600a.

- a) Tenga cuidado al manipularlo y elija con cuidado la ubicación de instalación y las condiciones de funcionamiento. Es necesario respetar el volumen de espacio mínimo recomendado o tomar otras medidas de seguridad adecuadas.
- b) No dañe el circuito de refrigeración. En caso de daños:
 - ⇒ Mantener alejados el fuego abierto y las fuentes de ignición.
 - ⇒ Ventilar la estancia durante varios minutos.
 - ⇒ Desconectar el equipo.
 - ⇒ Contactar con el fabricante para la reparación.
 - ⇒ No conducir el refrigerante a desagües ni a estancias donde haya fuego abierto o fuentes de ignición.

CUIDADO

Superficie caliente



Peligro de quemaduras

En funcionamiento la carcasa puede alcanzar temperaturas de hasta 60 °C.
Antes de comenzar a trabajar, deje que el aparato se enfríe completamente.

CUIDADO

Riesgos para la salud en caso de fugas en el intercambiador de calor



El intercambiador de calor contiene un líquido de refrigeración con base de glicol.
En caso de fugas en el intercambiador de calor:

- a) Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- b) En caso de fuga en el intercambiador de calor no vuelva a poner en funcionamiento el refrigerador. El refrigerador debe ser reparado por el fabricante.

3 Transporte y almacenamiento

Los productos solo deben transportarse en el embalaje original o en un sustituto adecuado.

Los enfriadores de gas de medición con refrigerante inflamable están marcados en su embalaje original y deben almacenarse y transportarse de acuerdo con las normativas nacionales.

Cuando no se utilicen, los equipos deben protegerse contra la humedad y el calor. Deben almacenarse en un lugar cubierto, seco y libre de polvo, a una temperatura de -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F).

En particular, en los enfriadores de gas de medición con intercambiador de calor de acero inoxidable para aplicaciones de O₂ (su-fijo -O₂), se debe evitar cualquier contaminación de los componentes en contacto con el medio durante el almacenamiento.

4 Construcción y conexión

4.1 Requisitos del lugar de instalación

El aparato está diseñado para su utilización en espacios cerrados, para montaje en pared o como dispositivo de mesa. La altura máxima de instalación es adecuada para altitudes de hasta 2000 m.

Montaje en pared: El dispositivo debe fijarse en los puntos previstos para ello. Orificios pasantes en la brida: $4 \times \varnothing 7$ mm.

Equipo de sobremesa: Es necesario asegurarse de que el aparato se encuentra en horizontal y de pie sobre una superficie plana y segura.

El dispositivo está diseñado para su uso con un grado de contaminación 2 y categoría de sobretensión II. En caso de uso en exteriores, se debe prever una protección adecuada contra la intemperie.

Instale el dispositivo de tal modo que debajo del refrigerador quede espacio suficiente para la eliminación del líquido de condensación. Por encima debe dejarse algo de espacio para la entrada de gas. Durante el funcionamiento, en condiciones ambientales desfavorables, puede producirse condensado y gotear. Se debe asegurar que no haya componentes/dispositivos sensibles a la humedad ubicados debajo del equipo.

Se debe asegurar que se mantenga la temperatura ambiente permitida. No debe dificultarse la convección del refrigerador. En los canales de ventilación debe haber suficiente espacio hasta el siguiente obstáculo. En particular, en el lado de salida de aire, la distancia debe ser como mínimo de 10 cm.

El dispositivo contiene el refrigerante inflamable R600a (isobutano) en un circuito de refrigeración técnicamente sellado de forma permanente y ha sido probado en fábrica para detectar fugas.

A pesar de su diseño básico y seguro, es necesario aplicar las medidas apropiadas para minimizar los riesgos residuales con respecto a la ubicación de la instalación, el funcionamiento, el mantenimiento, el servicio de asistencia, la reparación y la eliminación (consultar los apartados correspondientes). Preste especial atención a la advertencia sobre sustancias inflamables.

Para los dispositivos que contienen refrigerante inflamable se aplican las normativas legales nacionales correspondientes. La cantidad de refrigerante aparece recogida en los datos técnicos o se puede leer directamente en el dispositivo.

Si el montaje se realiza en un espacio cerrado, por ej. armarios de análisis, se deberá garantizar expresamente que la ventilación sea la adecuada para evitar acumulaciones de refrigerante.

Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, a través de una de las siguientes medidas:

- Garantizando que haya suficiente volumen de aire libre (consultar la recomendación sobre el volumen de espacio mínimo) alrededor del dispositivo.
- Garantizando la convección natural.
- Ventilación activa mediante dispositivos de ventilación adecuados (salida de aire del refrigerador directamente a un volumen de espacio mínimo libre).
- Purga de la carcasa cerrada con aire u otros gases inertes.
- Uso de un ventilador para eliminar el calor y mezclar el aire ambiental.
- Uso de un sensor LIE (sensor de límite inferior de explosión) con apagado automático.

Todas las medidas deben implementarse de conformidad con la normativa nacional aplicable. El operador es responsable de realizar la evaluación de seguridad.

Volumen de espacio mínimo recomendado

El volumen de espacio mínimo recomendado para el montaje, puesta en marcha, mantenimiento, servicio de asistencia, reparación y eliminación es de $3,5 \text{ m}^3$.

El volumen de espacio mínimo recomendado para el funcionamiento es de $0,75 \text{ m}^3$.

ADVERTENCIA**¡Advertencia sobre sustancias inflamables!**

El dispositivo está cargado con refrigerante inflamable R600a.

- a) Tenga cuidado al manipularlo y elija con cuidado la ubicación de instalación y las condiciones de funcionamiento. Es necesario respetar el volumen de espacio mínimo recomendado o tomar otras medidas de seguridad adecuadas.
- b) No dañe el circuito de refrigeración. En caso de daños:
 - ⇒ Mantener alejados el fuego abierto y las fuentes de ignición.
 - ⇒ Ventilar la estancia durante varios minutos.
 - ⇒ Desconectar el equipo.
 - ⇒ Contactar con el fabricante para la reparación.
 - ⇒ No conducir el refrigerante a desagües ni a estancias donde haya fuego abierto o fuentes de ignición.

CUIDADO**Contaminación de componentes limpios**

En el caso de refrigeradores de gases de muestreo con intercambiador de calor de acero inoxidable para aplicaciones de O₂ (sufijo -O2) al trabajar con componentes que entren en contacto con el medio es necesario garantizar la protección frente a una posible contaminación con aceite, grasa, polvo, partículas, pelusas, pelos, etc., por razones de protección contra incendios. Si es necesario, adapte las medidas operativas y organizativas en cuanto a la ropa de trabajo que va a utilizar, normas de higiene, etc. En caso necesario, traslade el trabajo relevante a un área de trabajo adecuada y menos contaminada.



4.2 Montaje

Coloque la conducción del gas al refrigerador con pendiente. Las entradas de gas están marcadas en rojo y además señaladas con la palabra «IN».

En caso de que se produzca una gran acumulación de líquido de condensación, le recomendamos colocar un separador de líquidos con vaciado automático de condensados. Para ello, puede utilizar nuestro separador de condensados 11 LD espec., AK 20 V o del tipo 165 SS.

Para la eliminación de condensados puede utilizar recipientes de vidrio y eliminadores automáticos de condensado, que se instalan debajo del aparato en la zona exterior. Si utiliza descargadores de condensado automáticos, la bomba de gas de muestreo debe estar instalada delante del refrigerador (funcionamiento de presión), ya que en caso contrario no podrá asegurarse la función del descargador.

Si la bomba de gases de muestreo se encuentra a la salida del refrigerador (aspiración), es recomendable la utilización de recipientes de vidrio para recoger el condensado o de bombas peristálticas.

Para la opción de agua u oxígeno de alta pureza (sufijo -H2/-O2), los componentes se entregan empaquetados individualmente. Para evitar su contaminación, solo deberán desembalarse poco antes de utilizarlos.

Instrucciones de instalación para placa de identificación adicional -H2:

Para garantizar la trazabilidad de la prueba de estanqueidad del intercambiador de calor en aplicaciones de H₂, pegue la placa de características adicional suministrada en un lugar adecuado antes de la puesta en servicio. Al pegarla en la carcasa del refrigerador, no se deben cerrar aberturas y además no está permitido que se superponga con otras pegatinas o componentes, distancia mínima de 2 mm.

CUIDADO**Advertencia por carga eléctrica (-H2)**

Al colocar en el refrigerador:

La placa de características adicional adjunta del intercambiador de calor debe pegarse en el refrigerador según las instrucciones de instalación.

4.2.1 Conexión filtros de conductos de gas (opcional)

La salida del intercambiador de calor no está conectado a la entrada del filtro de forma general. La toma G1/4 o NPT 1/4 (cabezal de filtro marcado con NPT) para la salida del gas debe conectarse cuidadosamente y de forma profesional mediante una unión roscada adecuada.

Si se encarga un refrigerador con la **opción de filtro sin sensor de humedad** puede conectarse al cabezal del filtro una válvula de desviación.

En el cabezal del filtro se dispone una rosca interior G1/4, que viene cerrada de fábrica con un tapón. Para utilizarla saque el tapón girándolo y enrosque la unión roscada adecuada. Asegúrese de que la unión queda estanca.

INDICACIÓN



Mediante la utilización de **filtros** se limita la **presión de servicio** máxima permitida en el sistema.
Presión de servicio ≤ 4 bar

4.2.2 Conexión adaptador de caudal (opcional)

Si se encarga un refrigerador con la **opción sensor de humedad sin filtros**, este contará de fábrica con un adaptador de caudal.

La conexión entre la salida del intercambiador de calor y la entrada del adaptador de caudal en general no está establecida. La conexión G1/4 o NPT 1/4 (adaptador de caudal con NPT) para la salida/entrada del gas debe conectarse profesionalmente y con cuidado mediante la unión roscada adecuada. Para ello la dirección de caudal no es relevante.

4.2.3 Conexión sensor de humedad (opcional)

Si se encarga un refrigerador con la **opción sensor de humedad**, este contará de fábrica con un adaptador de caudal y con la **opción filtros** estará montado y conectado en el cabezal del filtro.

4.2.4 Conexión bomba peristáltica (opcional)

Si se encarga un refrigerador con bombas peristálticas incluidas, estas ya estarán instaladas y conectadas. Los intercambiadores de calor también solicitados estarán montados y conectados a la bomba peristáltica.

INDICACIÓN



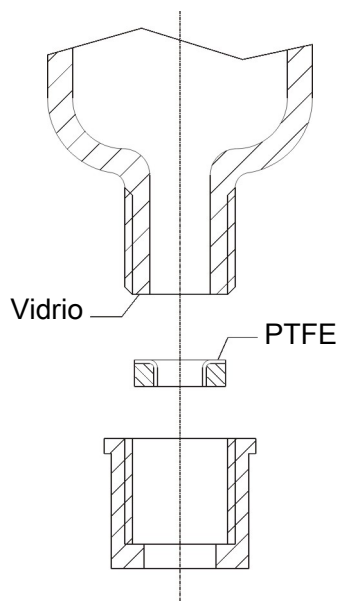
¡Mediante la utilización de bombas **peristálticas** CPsingle / CPdouble se limita la **presión de servicio** máxima permitida en el sistema!
Presión de servicio ≤ 1 bar

Si utiliza una bomba peristáltica, esta también puede fijarse separada del refrigerador. Si la bomba debe fijarse justo debajo del refrigerador, tiene a su disposición una escuadra de fijación. El refrigerador cuenta con diferentes posibilidades de fijación para el montaje de la escuadra.

4.2.5 Conexión del intercambiador de calor

Las entradas de gas están marcadas en rojo.

Con intercambiadores de calor de cristal es necesario asegurarse de que la junta de las conexiones de los conductos del gas está en el lugar adecuado (ver imagen). La junta está formada por un anillo de silicona con un ribete de PTFE. La parte de PTFE debe mirar hacia la rosca de cristal.



En el caso de intercambiadores de calor de acero inoxidable, se debe prestar atención al ancho de llave adecuado al seleccionar las uniones roscadas.

Conexiones de gas TS/TS-I: SW 17

Purga de condensados TS/TS-I: SW 22

4.2.6 Conexión del purgador de condensados

Según el material, se debe instalar una línea de conexión de racor y tubo o manguera entre el intercambiador de calor y el purgador de condensados. En el caso de acero inoxidable, el purgador de condensados puede colgarse directamente del tubo de conexión; en instalaciones con manguera, el purgador de condensados debe fijarse por separado mediante una abrazadera.

Para la opción de oxígeno de alta pureza, preste atención a la selección de los componentes con el sufijo -O2.

Si se utiliza el purgador de condensados tipo 11 LD V 38 para altas concentraciones de hidrógeno, el sistema en el que se instala debe ser comprobado para asegurar su estanqueidad.

Las tuberías de condensado deben instalarse en general con pendiente y un diámetro nominal mínimo de DN 8/10 (5/16").

Los intercambiadores de calor DTS-6(-I) y DTV(-I) no pueden funcionar en combinación con un purgador de condensados automático.

4.2.7 Placa adaptadora de conexión

La placa adaptadora está indicada para intercambiar fácilmente el refrigerador según el esquema de taladrado existente para el anterior EGK 1/2. Primero, se inserta por detrás introduciendo el perno roscado por los orificios del RC 1.x y se fija con las tuercas incluidas. A continuación, puede atornillarse el refrigerador con la placa adaptadora al esquema de taladrado existente.

4.3 Conexiones eléctricas

El usuario debe instalar para el aparato un dispositivo de separación externo debidamente asignado.

Este dispositivo de separación

- debe encontrarse cerca del equipo,
- debe ser fácilmente accesible para el usuario,
- debe cumplir las normas IEC 60947-1 e IEC 60947-3,
- debe desconectar todos los conductores de la conexión de alimentación y de la salida de estado que lleven corriente eléctrica
- no debe estar integrado en el cable de alimentación.

La línea de alimentación eléctrica del dispositivo debe protegerse de acuerdo con los datos técnicos especificados.

ADVERTENCIA



Voltaje eléctrico peligroso

La conexión solamente se puede llevar a cabo por especialistas formados.

CUIDADO



Tensión de red incorrecta

Una tensión de red incorrecta puede destrozar el dispositivo.
Comprobar en la conexión que la tensión de red sea la correcta de acuerdo con la placa indicadora.

ADVERTENCIA



Alta tensión

Daño del aparato al llevar a cabo la revisión de aislamiento
¡No realice **revisiones de la rigidez dieléctrica con alta tensión** en el conjunto del aparato!

Revisión de la rigidez dieléctrica

El aparato dispone de numerosas medidas de seguridad CEM. Al revisar la rigidez dieléctrica se dañan los componentes de filtro electrónicos. Las revisiones necesarias se han realizado de fábrica a todos los módulos a revisar (tensión de ensayo según elemento 1 kV o 1,5 kV).

Si desea volver a revisar la rigidez dieléctrica usted mismo, realícelo únicamente en los componentes necesarios.

Desconecte el compresor, el ventilador, la calefacción y las bombas peristálticas y realice entonces la revisión de la rigidez dieléctrica relativa a masa.

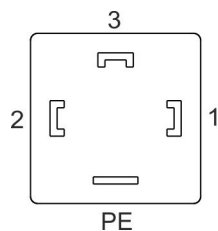
Conexión mediante enchufe

El aparato cuenta con enchufes EN 175301-803 para el suministro de corriente y la salida de estado. Estos están colocados a prueba de errores con la correcta conexión del conducto. Por lo tanto, asegúrese de que una vez conectados los conductos se vuelven a colocar correctamente los enchufes. A continuación se indica la disposición de los cables de conexión, que coincide con los números de los enchufes.

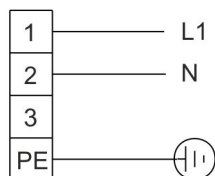
Las secciones transversales de los conectores se deben ajustar a la potencia de la corriente nominal. Utilice una sección transversal de conexión mínima de 1 mm² (AWG 17) y como máximo una sección transversal de conexión de 1,5 mm² (AWG 16) y un diámetro de cable de n 8 - 10 mm (0,31 – 0,39 pulgadas).

Para la conexión de la salida analógica o la interfaz digital, se deben utilizar cables de señal apantallados con una longitud máxima de 30 m (98,4 pies) y conectarlos por ambos extremos.

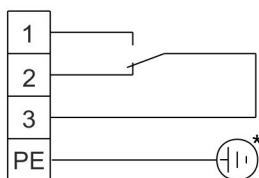
Numeración de conector



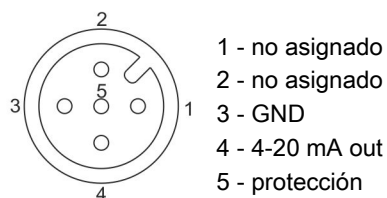
Conexión eléctrica S1



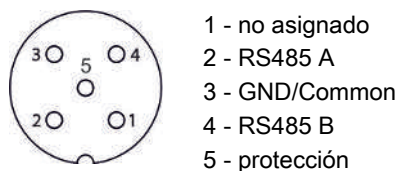
Salida de estado S2 *



Salida analógica S3



Salida digital S4



Ilus. 1: Conexión del enfriador

* Cuando se utilice la salida de estado con una tensión ≥ 33 V AC o ≥ 70 V DC, debe conectarse el conductor de protección (PE).

El rango de sujeción tiene un diámetro de 8 a 10 mm (0,31 - 0,39 pulgadas).

4.4 Salidas de señal

El equipo dispone de varias salidas de señal estándares y opcionales. La señalización a través de la pantalla y la salida de estado siempre se incluyen en el volumen de suministro. Opcionalmente, se puede elegir entre una salida analógica o digital.

4.4.1 Señalización a través de la pantalla

La lámina frontal contiene tres LED:

Color	Identificación	Función
Rojo	S2	Temperatura demasiado elevada/baja, fallo del dispositivo
Amarillo	S1	---
Verde	OP	Funcionamiento normal

Los LED OP y S2 indican el estado del dispositivo de forma análoga a la salida de estado S2.

4.4.2 Salida de estado (conexión S2)

La potencia máxima de conmutación de las salidas de estado es de 250 V AC/150 V DC, 2 A, 50 VA cada una.

La salida de estado (S2) señala cuando la temperatura del bloque refrigerador está fuera de los límites establecidos. No se distingue si la alarma se ha activado por exceso o defecto de temperatura.

Si la opción "sensor de humedad" está instalada, también se realiza una señalización a través de la salida de estado S2 cuando el gas de medición acondicionado aún contiene humedad o se detecta una rotura de cable. La señalización no distingue entre el sensor de humedad 1 o 2.

Función/tipo de contacto	Descripción	
Contacto inversor interno: máx. 250 V AC/150 V DC, 2 A, 50 VA	a través de dos salidas de conmutación pueden señalizarse los siguientes estados de dispositivos:	Contacto entre 3 y 2 cerrado (alarma)
		– Sin tensión de red y/o el valor real de la temperatura fuera de los umbrales de alarma establecidos.
		– Dispositivo en estado de error / bomba desactivada.
		Contacto entre 3 y 1 cerrado (ok)
		– Tensión de red aplicada + el valor real de la temperatura dentro de los umbrales de alarma establecidos.
		con opción sonda de humedad
		Contacto entre 3 y 2 cerrado (alarma)
		– El sensor de humedad detecta humedad residual en el gas de medición o rotura de cable: Mensaje de error.
		Contacto entre 1 y 3 cerrado (ok)
		– Sin humedad residual en el gas de medición/sin rotura de cable.

4.4.3 Salida analógica (conexión S3)

Si la opción "salida analógica" (véase *clave de tipo*) está integrada, el valor real de la temperatura del bloque refrigerador se transmite a través de la salida analógica como señal de 4...20 mA.

A través del menú del dispositivo es posible reconfigurar la interfaz de salida de corriente a salida de tensión. El valor analógico se representará entonces como una señal de 2...10 V.

La señal de temperatura puede ser tomada a través del conector de instalación (S3) con la conexión M12x1. Este conector se encuentra junto a las conexiones para las sondas de humedad en la parte superior del enfriador.

Función/tipo de contacto	Descripción	
Salida analógica 4-20 mA ($R_{\text{carga}} < 500 \Omega$)	Señalización de la temperatura del bloque refrigerador	$T_{\text{refrigerador}} = -20 \text{ °C} \triangleq (-4 \text{ °F}) \rightarrow 4 \text{ mA}/2 \text{ V}$ $T_{\text{refrigerador}} = 5 \text{ °C} \triangleq (41 \text{ °F}) \rightarrow 9 \text{ mA}/4,5 \text{ V}$ $T_{\text{refrigerador}} = 60 \text{ °C} \triangleq (140 \text{ °F}) \rightarrow 20 \text{ mA}/10 \text{ V}$

4.4.4 Salida digital (conexión S4)

A través de esta interfaz se pueden leer diversos valores de medición y estados del dispositivo así como parametrizar el refrigerador. Una descripción detallada de la interfaz se encuentra en el capítulo Utilización de interfaz analógica.

Función/tipo de contacto	Descripción	
Salida digital	Modbus RTU (RS-485)	Valores por defecto de interfaz Tasa de baudios – Paridad – Bit de parada: 19200 – Even – 1 ID por defecto: 10 Las líneas del bus no están terminadas internamente.

5 Uso y funcionamiento

INDICACIÓN



¡No se debe utilizar/poner en funcionamiento el dispositivo sin tener en cuenta sus especificaciones!

5.1 Antes de la puesta en funcionamiento

El aparato debe permanecer al menos 1 hora en reposo y en posición vertical antes de la puesta en marcha, después del transporte, la colocación o la instalación.

Después de encender el refrigerador, la temperatura del bloque de refrigeración se muestra en la pantalla. La pantalla parpadea hasta que la temperatura del bloque de refrigeración alcanza el valor de consigna ajustado ($\pm$ el rango de alarma ajustable). El contacto de estado está en posición de alarma.

Cuando se alcanza el rango de temperatura de consigna, la temperatura del bloque de refrigeración se muestra de forma continua y el contacto de estado cambia.

Si durante el funcionamiento la pantalla parpadea o aparece un mensaje de error, consulte el apartado "Localización y eliminación de fallos".

Los datos de rendimiento y los límites se pueden consultar en los datos técnicos del anexo.

5.2 Descripción de las funciones

El control del enfriador se realiza mediante un microprocesador. La configuración de fábrica ya tiene en cuenta las diferentes características de los intercambiadores de calor instalados.

La pantalla programable muestra la temperatura del bloque de refrigeración según la unidad seleccionada ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) (de fábrica $^{\circ}\text{C}$). Mediante las 5 teclas, se pueden realizar fácilmente ajustes específicos de la aplicación a través del menú. Esto se refiere, por un lado, al punto de rocío de salida nominal, que puede ajustarse entre 3°C y 20°C (37°F a 68°F) (valor de fábrica: $5^{\circ}\text{C}/41^{\circ}\text{F}$).

Por otro lado, se pueden ajustar los umbrales de advertencia para la temperatura baja y alta. Estos se establecen de forma relativa al punto de rocío de salida configurado τ_a .

Para la temperatura baja está disponible un rango desde $\tau_a - 1\text{ K}$ hasta -3 K (pero como mínimo $1^{\circ}\text{C}/34^{\circ}\text{F}$ de temperatura del bloque de refrigeración), y para la temperatura alta un rango de $\tau_a + 1\text{ K}$ hasta $+7\text{ K}$. Los valores de fábrica para ambos parámetros son 3 K .

Una infracción de los límites de advertencia configurados (por ejemplo, después de encender el equipo) se indica tanto mediante el parpadeo del display por el LED S2 como por el relé de estado.

La salida de estado puede utilizarse, por ejemplo, para controlar la bomba de gas de medición, permitiendo la conexión del flujo de gas solo cuando se haya alcanzado el rango de refrigeración permitido, o para desconectar la bomba en caso de una alarma del sensor de humedad.

El condensado separado puede evacuarse mediante bombas de condensado conectadas o purgadores automáticos de condensado instalados.

Además, se pueden emplear filtros finos, en los cuales se pueden integrar opcionalmente sensores de humedad.

La suciedad del elemento de filtro es fácilmente visible a través de una campana de vidrio.

El sensor de humedad se puede extraer fácilmente. Esto puede ser necesario si, debido a un fallo, se produce una entrada de condensado en el enfriador que la bomba de condensado o el purgador automático de condensado ya no pueden evacuar.

5.3 Funcionamiento de opciones del menú

Explicación breve sobre el principio de manejo:

El aparato se maneja a través de 5 botones. Sus funciones son las siguientes:

Botón	Zona	Funciones
 	Pantalla	– Cambiar el indicador del valor de medida en el menú principal
	Menú	– Selección del punto de menú mostrado
	Entrada	– Aceptación de un valor editado o de una selección
	Pantalla	– cambio temporal a un indicador de valor de medida alternativo (si la opción está disponible)
	Menú	– Volver
	Entrada	– Aumentar valor o volver a la selección – se aplica lo siguiente: – Presionar x botón 1 = modificar un paso el parámetro/valor – Mantener pulsado el botón = proceso rápido (solo para valores numéricos) – Parpadeo de indicador: parámetro/valor modificado – Sin parpadeo de indicador: parámetro/valor original
	Pantalla	– cambio temporal a un indicador de valor de medida alternativo (si la opción está disponible)
	Menú	– Continuar
	Entrada	– Disminuir valor o volver a la selección
ESC	Menú	– Volver al nivel superior
	Entrada	– Volver al menú ¡Los cambios no se guardarán!
F o Func		– Establecer un menú preferido. (Nota: ¡también puede accederse al menú preferido con el bloqueo de menú activo!)

5.3.1 Bloqueo de menú

Para evitar la modificación no deseada de la configuración del aparato es posible bloquear algunos menús. Para ello es necesario establecer un código. Cómo configurar o anular el bloqueo de menú aparece descrito en el menú de «configuración global» (t_{OP}) en el punto $t_{OP} > Loc$.

En el momento de la entrega el bloqueo del menú **no** está activado y todos los puntos del menú están accesibles.

Si el bloqueo de menú está activado y no se introduce el código correcto, solo podrán visualizarse los siguientes puntos:

Punto de menú	Explicación
$t_{OP} > uni, t$	Selección de la unidad de temperatura mostrada (°C o °F).
F o func.	Acceso al menú preferido
INDICACIÓN! Este menú puede proceder del sector normalmente bloqueado.	

5.3.2 Resumen de la guía del menú

Si durante el funcionamiento normal presiona el botón **OK**, en su pantalla aparecerá la notificación de entrada de **c d i o** con el bloqueo de menú activado. Introduzca con los botones **▲** y **▼** el código correcto y presione **OK**.

En caso de no introducir el código correcto o no introducir nada, no se anulará el bloqueo del menú y no podrá acceder a todos los puntos del menú.

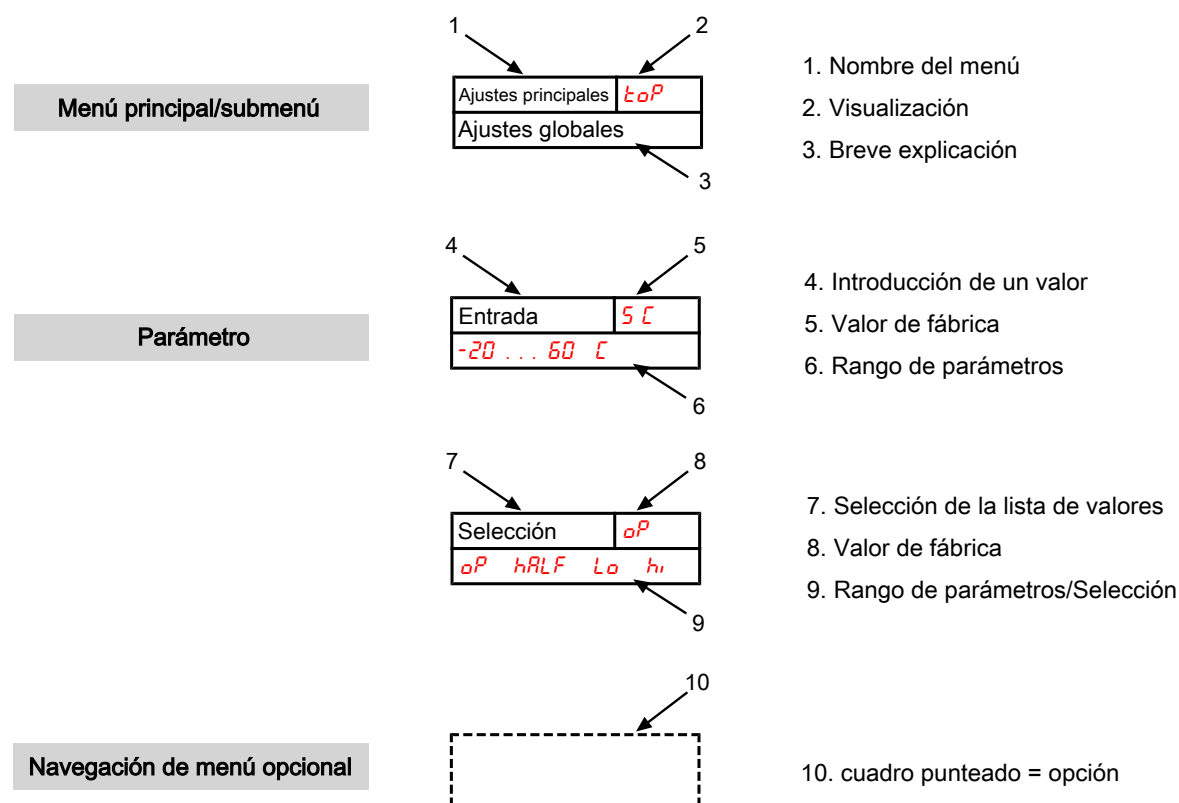
Si ha olvidado la contraseña, podrá acceder al menú en cualquier momento con el código maestro 287 y así desactivar el bloqueo.

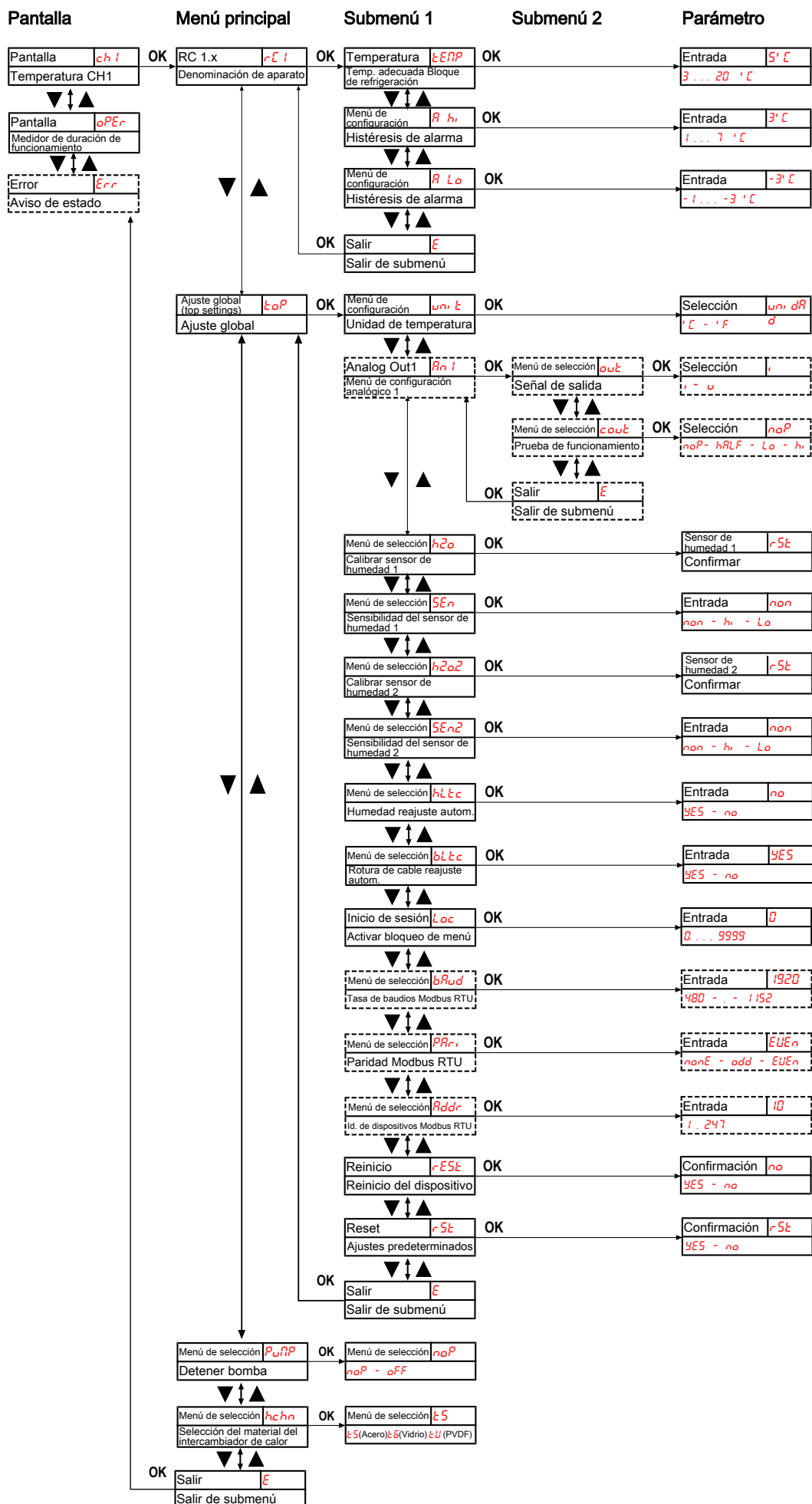
La siguiente imagen muestra un resumen de la estructura del menú.

Solo se muestran los puntos encuadrados al aceptar la configuración correspondiente o si existen indicadores de estado.

La configuración de fábrica estándar y los marcos de ajuste aparecen indicados en el resumen y en cada punto del menú. La configuración de fábrica estándar es aplicable siempre y cuando no se haya acordado algo distinto.

Las entradas y la selección del menú pueden anularse con el botón **ESC** sin almacenarse.



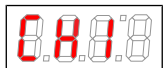


5.4 Descripción de las opciones del menú

5.4.1 Menú de visualización

Indicador de valor de medición de temperatura de bloque

Indicador → **ch i**



Según el estado del dispositivo, la temperatura se muestra de forma permanente, parpadeando o en alternancia con un mensaje de estado.

Indicador de horas de funcionamiento del dispositivo/tiempo de ejecución del dispositivo

Indicador → **oPEr**

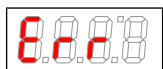


Indicador de las horas de funcionamiento del dispositivo. El tiempo de ejecución del dispositivo no puede restablecerse y puede mostrarse en diferentes formatos. Para mostrar/salir del indicador de tiempo de ejecución es necesario pulsar el botón «Enter».

- **yyMm** – Representación en años y meses (por defecto)
- **Mm** – Representación en meses
- **WEEK** – Representación en semanas
- **days** – Representación en días
- Un mes se corresponde con una duración de 30 días. Al pulsar el botón «F» es posible cambiar el formato de representación. Primero, la pantalla mostrará el formato elegido en un texto corto y después se visualiza la duración.

Indicador de código de error

Indicador → **Err**



Si se producen problemas no operativos/fallos en el dispositivo, el número de error mostrado proporciona una indicación sobre las posibles causas y las medidas de subsanación.

5.4.2 Menú principal

Enfriador de gas RC 1.x

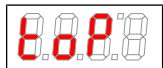
Visualización → **rC i**



Desde aquí se accede al ajuste del valor nominal de la temperatura del bloque de refrigeración y del rango de tolerancia (umbral de alarma).

Ajuste global

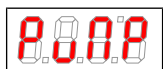
Indicador → **LoP** (ToP Settings)



En este menú se lleva a cabo la configuración global del refrigerador.

Bomba peristáltica

Indicador → **PuMP**



Encendido y apagado de la bomba peristáltica.

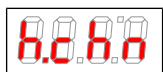
Área de parámetros: **noP, oFF**

Ajuste predeterminado: **noP**

Aviso: El estado cambia, el indicador «**PuMP**» parpadea.

Selección del material del intercambiador de calor

Indicador → **hchh**



Selección del material del intercambiador de calor

Área de parámetros: **LS** (acero), **LD** (vidrio), **LU** (PVDF)

Ajuste predeterminado: **LS** (refrigerador sin intercambiador de calor), o material correspondiente de acuerdo a la configuración

Salir del menú principal

Indicador → **E**



Al seleccionar se vuelve al modo de presentación.

5.4.3 Submenú 1

Temperatura nominal

Visualización → Enfriador → **LENP**



Este ajuste establece el valor nominal para la temperatura del bloque de refrigeración.

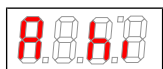
Rango de parámetros: de 3 °C a 20 °C (de 37,4 °F a 68 °F)

Ajuste predeterminado: 5° C (41° F)

Aviso: En caso de modificar la temperatura, el indicador parpadeará hasta que se alcance el nuevo rango de trabajo.
Este menú no está visible cuando el bloqueo de teclas está activo.

límite superior de alarma

Visualización → Enfriador → **AL Hi** (Alarma alta)



Aquí se puede ajustar el umbral superior para la alarma óptica y el relé de estado. El límite de alarma se ajusta en relación con la temperatura del bloque de refrigeración establecida.

Rango de parámetros: de 1° C a 7° C (de 1,8° F a 12,6° F)

Ajuste predeterminado: 3 °C (5,4 °F)

Aviso: Este menú no está visible cuando el bloqueo de teclas está activo.

límite de alarma inferior

Visualización → Enfriador → **AL Lo** (Alarma baja)



Aquí se puede ajustar el umbral inferior para la alarma óptica y el relé de estado. El límite de alarma se ajusta en relación con la temperatura del bloque de refrigeración establecida.

Rango de parámetros: de -1 °C a -3 °C (de -1,8 °F a -5,4 °F)

Ajuste predeterminado: -3 °C (-5,4 °F)

Aviso: Este menú no está visible cuando el bloqueo de teclas está activo.

Salir del submenú 1

Indicador → Submenú → **E**

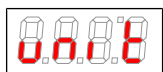


Al seleccionar se vuelve al menú principal.

5.4.4 Submenú 1 (ajustes globales)

Unidad de temperatura

Indicador → **LoP** → **uni dPd**



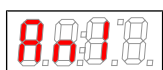
Aquí es posible seleccionar la unidad del indicador de temperatura.

Área de parámetros: **'C, 'F**

Ajuste predeterminado: **'C**

Salida analógica

Indicador → **LoP** → **An1**



En este submenú se establecerá la configuración para la salida analógica 1, ver capítulo Submenú 2 (salida analógica 1).

Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Calibrar sensor de humedad

Indicador → **LoP** → **h2o**



Una vez que los sensores de humedad estén instalados puede realizarse el calibrado. Para ello debe lavarse el aparato con gas seco.

Aviso: El calibrado se ha realizado de fábrica con aire ambiental. Es necesario realizar de nuevo el calibrado tras cambiar el sensor de humedad.

El calibrado del sensor de humedad establece el menú **SEn** en **h1**.

Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Si el aparato cuenta con varios sensores de humedad integrados, estos aparecerán numerados en el menú. En este caso se establece **h2o** para el primer sensor de humedad, **h2o2** para el segundo. Lo mismo se aplica para el ajuste de la sensibilidad del sensor en el menú **SEn**.

Sensibilidad del sensor de humedad

Indicador → **LoP** → **SEn**



Una vez que los sensores de humedad estén instalados puede reducirse la sensibilidad de los mismos.

Área de parámetros: **h1**: alta sensibilidad
Lo: baja sensibilidad
non: sin sensor de humedad

Ajuste predeterminado: **h1**

Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Sensor de humedad: reajuste manual o automático en caso de entrada de humedad

Indicador → **LoP** → **hLtc**

(**hLtc** = humidity latch). La configuración se aplica a todos los sensores de humedad conectados.



Determinación de si el aviso de entrada de humedad se reajusta de forma manual o de forma automática una vez el sensor se seca.

Área de parámetros: **YES**: El estado se señalará hasta el reinicio del dispositivo por parte del usuario, las bombas quedan desactivadas.
no: El aviso de estado se restablece automáticamente/las bombas vuelven a desbloquearse en cuanto haya desaparecido la humedad.

Ajuste predeterminado: **no**

Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Sensor de humedad: reajuste de error automático tras rotura de cable

Indicador → **LoP** → **bLtc**

(**bLtc** = broken wire latch). La configuración se aplica a todos los sensores de humedad conectados.



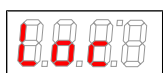
Determinación de si la alarma de rotura de cable se restablece de forma manual o si se extingue por sí misma con una señal de medición válida.

Área de parámetros:	YES : El estado se señalará hasta el reinicio del dispositivo/eliminación del fallo por parte del usuario, las bombas quedan desactivadas. no : El aviso de error desaparece/las bombas vuelven a desbloquearse en cuanto se detecta el sensor de humedad.
Ajuste predeterminado:	YES
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Bloqueo de menú

Si desea proteger el menú ante cualquier acceso no permitido, indique aquí un valor para el código de bloqueo. De esta forma solo podrá accederse a ciertos puntos del menú tras introducir el código correspondiente.

Indicador → **LoP** → **Loc**



Con esta configuración es posible anular o activar el bloqueo del menú.

Área de parámetros:	de 0 a 9999
Ajuste predeterminado:	0 (bloqueo de teclado anulado)
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Tasa de baudios Modbus RTU

La tasa de transferencia estándar es 19200 bps. Esta puede adaptarse a la aplicación correspondiente dentro de unos límites definidos. Las opciones de selección de la pantalla aparecen en kbps (19,2 corresponde a 19200 bps). ¡Las propiedades de la interfaz digital no se ven afectadas por el restablecimiento del dispositivo a la configuración de fábrica!

Este punto del menú solo está disponible para dispositivos con la opción «Salida digital Modbus RTU».

Indicador → **LoP** → **bRud**



Definición de la tasa de transmisión de la interfaz digital

Área de parámetros:	480 960 1920 3840 5760 1152
Ajuste predeterminado:	1920
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Tasa de baudios Modbus RTU

La paridad estándar es par/even, impar o no se puede seleccionar ninguna paridad. La cantidad de bits de parada se establece automáticamente según la configuración correspondiente. Si no se selecciona ninguna paridad, se emplean dos bits de parada, si no se emplea uno. ¡Las propiedades de la interfaz digital no se ven afectadas por el restablecimiento del dispositivo a la configuración de fábrica!

Este punto del menú solo está disponible para dispositivos con la opción «Salida digital Modbus RTU».

Indicador → *LoP* → *PRr*



Con esta configuración se restablecerán los ajustes predeterminados.

Área de parámetros: *nonE*
odd
EUEr

Ajuste predeterminado: *EUEr*

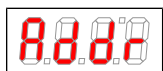
Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Identificador de dispositivos Modbus RTU

Selección del identificador de dispositivos para la comunicación a través de la interfaz digital. El identificador puede establecerse libremente dentro de unos parámetros determinados, el valor estándar es 10. ¡Las propiedades de la interfaz digital no se ven afectadas por el restablecimiento del dispositivo a la configuración de fábrica!

Este punto del menú solo está disponible para dispositivos con la opción «Salida digital Modbus RTU».

Indicador → *LoP* → *Addr*



Definición del identificador.

Área de parámetros: *1 . 247*

Ajuste predeterminado: *10*

Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Reinicio

Indicador → *LoP* → *rESr*

(*rESr* = reinicio)



El dispositivo se reinicia, se mantienen todos los ajustes. Todos los avisos de error restablecidos. El sensor de humedad se restablecerá independientemente de los ajustes realizados en el menú *hTc* y *hPa*.

Área de parámetros: *YES*: Comienzo del reinicio. La pantalla muestra la versión de software del dispositivo y vuelve a mostrar los valores de medición.
no: Salir del menú sin reinicio.

Aviso: Se mantienen los ajustes de usuario.

Ajustes predeterminados

Indicador → *LoP* → *rSt*



Con esta configuración se restablecerán los ajustes predeterminados.

Área de parámetros: *YES*: ajustes predeterminados restablecidos.
no: salir del menú sin realizar cambios.

Ajuste predeterminado: *no*

Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Salir del submenú 1Indicador → Submenú → **E**

Al seleccionar se vuelve al menú principal.

5.4.4.1 Submenú 2 (salida analógica 1)

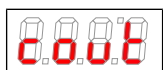
En la salida analógica se emite la temperatura del bloque de refrigeración del aparato. En los dispositivos con la opción "salida digital Modbus RTU" no están disponibles los menús para la salida analógica.

Comportamiento de la señal

En funcionamiento normal (**noP**) se emite la temperatura del bloque de refrigeración en el punto de medición. Para fines de prueba se pueden generar los valores constantes **h_i**, **L_o** o **h_{RLF}**. En este caso, en la salida analógica hay una señal constante, cuyo valor se indica en la tabla.

Constante	Salida de corriente 4 – 20 mA	Salida de tensión 2 – 10 V
h_i	20 mA	10 V
h_i	12 mA	6 V
L_o	4 mA	2 V
noP	4 – 20 mA	2 – 10 V

Tras el test la señal vuelve directamente al funcionamiento normal (**noP**).

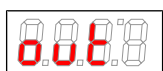
Indicador → **L_{oP}** → **Rn I** → **cout**

Con esta configuración se determina el comportamiento de la salida analógica.

Área de parámetros: **noP** = operación (modo de funcionamiento normal), **h_i**, **L_o**, **h_{RLF}**

Ajuste perdedeterminado: **noP**

Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Selección -> Señal de salidaIndicador → **L_{oP}** → **Rn I** → **out**

Selección tipo de señal de salida.

Área de parámetros: **i** salida de estado 4... 20 mA

v salida de estado 2...10 V

Ajuste perdedeterminado: **i**

Aviso: ¡Desconectar dispositivo de medición antes de la modificación!

Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del teclado.

Salir del submenú 2Indicador → **L_{oP}** → **Rn I** → **E**

Al seleccionar se vuelve al submenú 1.

5.4.5 Establecer menú preferido

Con el botón **F** o **Func** (botón de función) podrá establecer un menú preferido, al que podrá acceder más adelante con solo pulsar un botón.

- Acceda al menú que ha establecido como favorito. En este caso no importa si el menú puede bloquearse.
- Mantenga pulsado el botón de función durante más de 3 seg.
El menú actual queda marcado como favorito. En la pantalla aparece brevemente el aviso **Func**.
- Vuelva a la pantalla con **ESC** o **E** (Exit).

Si ahora desea acceder al menú preferido, pulse el botón **F** o **Func**.

INDICACIÓN! También puede accederse al menú preferido con el bloqueo de menú activo.

5.5 Utilización de interfaz analógica

La interfaz digital del dispositivo es un protocolo Modbus RTU, que se comunica físicamente a través de RS485 (2 hilos). El refrigerador asume un papel secundario en la comunicación.

La interfaz Modbus permite el acceso directo a datos de proceso y de diagnóstico y la parametrización durante el funcionamiento.

5.6 Configuración de Modbus

Las configuraciones mencionadas a continuación corresponden a la configuración estándar; con la interfaz activa, los parámetros pueden ajustarse.

Estructura de un carácter:

1 bit de inicio

8 bits de datos

1 bit de paridad (configurable)

1 bit de parada (*)

Tasa de baudios: 19200 bps (configurable)

Id. de dispositivos: 10 (configurable)

(*) La longitud de un carácter es siempre de 11 bits; si la interfaz se configura con 0 bits de paridad, el número de bits de parada cambia automáticamente a 2.

5.7 Comunicación de Modbus

La comunicación a través de Modbus RTU siempre la inicia el maestro (solicitud). A esta solicitud contesta el esclavo (normalmente) con una respuesta. Un marco Modbus RTU para una solicitud/respuesta siempre tiene la siguiente estructura:

Campo de dirección (CD)	Código de función (CF)	Datos (D)	CRC
1 byte	1 byte	1 ... 252 bytes	2 bytes

Las direcciones de registro y los datos se transmiten en formato Big Endian.

Cada registro implica un valor de 16 bits y la información se representa en diferentes tipos de datos. El tipo de datos y el código de función requerido se asignan a los registros respectivos en las siguientes tablas.

Se deben abordar varios registros para leer/escribir tipos de datos cuyo tamaño exceda el de un solo registro.

Códigos de función admitidos:

Código de función (CF)	Valores FC
Read Holding Registers	3
Write Multiple Registers	16

Tipos de datos:

Denominación	Cantidad de bytes	Cantidad de registros
Float	4	2
Int16	2	1
UInt16	2	1
Int32	4	2
UInt32	4	2

5.8 Registro Modbus

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
Valor medido temperatura del bloque de refrigeración	3	2000	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Estado de la temperatura del bloque de refrigeración	3	2002	R	Uint32	-	-	-	Bit 0 : = fallo Bit 1..15 := reservado Bit 16:= sensor no calibrado Bit 17:= inicialización / valor de medición no válido Bit 18 := fase de transición Bit 19:= límite de carga alcanzado Bit 20:= valor de medición fuera del rango teórico Bit 21..31 := no asignado	-	-
Valor teórico tolerancia de temperatura del bloque de refrigeración	3, 16	5000	R/W	Float	5,0	3,0	20,0	-	0,5	°C
Valor teórico tolerancia de alarma positiva	3, 16	5002	R/W	Float	3,0	1,0	7,0	-	1,0	K
Valor teórico tolerancia de alarma negativa	3, 16	5004	R/W	Float	-3,0	-3,0	-1,0	-	1,0	K
Almacenamiento de señal fallo en sensor de humedad	3, 16	9002	R/W	Uint16	2	-	-	1 := no 2 := sí	-	-
Almacenamiento de señal alarma de humedad	3, 16	9003	R/W	Uint16	1	-	-	1 := no 2 := sí	-	-
Sensibilidad sensor de humedad 1	3, 16	9004	R/W	Uint16	1 (con FF) 2 (sin FF)	-	-	0 := sensibilidad baja 1 := sensibilidad alta 2 := sensor de humedad inactivo	-	-
Sensibilidad sensor de humedad 2	3, 16	9005	R/W	Uint16	1 (con FF) 2 (sin FF)	-	-	0 := sensibilidad baja 1 := sensibilidad alta 2 := sensor de humedad inactivo	-	-
Selección de la unidad de indicación	3, 16	9006	R/W	Uint16	1	-	-	1 := °C 2 := °F	-	-
Selección del tipo de intercambiador de calor	3, 16	9007	R/W	Uint16	2	-	-	2 := acero 3 := vidrio 4 := PVDF	-	-
Activación/desactivación bomba/s de condensados	3, 16	9008	R/W	Uint16	3	-	-	3:= bomba activa 4:= bomba inactiva	-	-
Modbus: Selección tasa de baudios	3, 16	9009	R/W	Uint16	3	-	-	1 := 4800 2 := 9600 3 := 19200	-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
								4 := 38400 5 := 57600 6 := 115200		
Modbus: Selección paridad	3, 16	9010	R/W	Uint16	2	-	-	0 := ninguno 1 := impar 2 := par	-	-
Modbus: Selección dirección de dispositivos	3, 16	9011	R/W	Uint16	10	1	247	-	1	-
Bloqueo de menú	3, 16	9012	R/W	Uint16	0	0	9999	-	1	-
TEST	3	9990	R	Uint32	12648430	-	-	-	1	-
TEST_UINT16	3, 16	9992	R/W	Uint16	206	0	65535	-	1	-
TEST_INT16	3, 16	9993	R/W	Int16	-206	-32768	32767	-	1	-
TEST_UINT32	3, 16	9994	R/W	Uint32	2766	0	4294967295	-	1	-
TEST_INT32	3, 16	9996	R/W	Int32	-2766	0x80000000	0x7fffffff	-	1	-
TEST_Float	3, 16	9998	R/W	Float	-10,5			-	-	-
Resumen registro de estado	3	10000	R	Uint16	0			Bit 0 := información de estado en registro 10001 Bit n := información de estado en registro 10000 + n + 1	-	-
Registro de estado 1	3	10001	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := estado de dispositivo Bit 1 := dispositivo en estado de fallo Bit 2 := Bit 3 := rango de temperatura teórico excedido Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := sensor de humedad 1 conectado Bit 7 := sensor de humedad 2 conectado	-	-
Registro de estado 2	3	10002	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := fase de iniciación Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := alarma de humedad FF1 Bit 7 := alarma de humedad FF2	-	-
Registro de estado 3	3	10003	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := bombas peristálticas desactivadas Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 :=	-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
								Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := control de bomba de gas desactivado Bit 7 :=		
Registro de estado 4	3	10004	R	Uint16	0	-	-		-	-
Registro de fallo 1	3	10005	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := error de comunicación en pantalla Bit 1 := error de comunicación en controlador Bit 2 := Bit 3 := error de configuración en controlador Bit 4 := error EEPROM en regulador Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := error de software general	-	-
Registro de fallo 2	3	10006	R	Uint16	0	-	-		-	-
Registro de fallo 3 - Sensor de humedad 1	3	10007	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := rotura de cable Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=	-	-
Registro de fallo 4 - Sensor de humedad 2	3	10008		Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := rotura de cable Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=	-	-
Registro de fallo 5 - PT100.1	3	10009	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := fallo general Bit 1 := cortocircuito / temperatura extremadamente baja Bit 2 := rotura de cable / temperatura extremadamente alta Bit 3 := Oscilación del valor de medición Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=	-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
Registro de fallo 6	3	10010	R	Uint16	0	-	-		-	-
Registro de fallo 7	3	10011	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Registro de fallo 8	3	10012	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Registro de fallo 9	3	10013	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Registro de fallo 10	3	10014	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Regulador carga 1	3	10017	R	Unit16	-	0	100	-	10	%
Tiempo de ejecución del dispositivo	3	10100	R	Float	-	0	-	-	6 min	h
Reinicio del dispositivo / restablecimiento del dispositivo	16	11000	W	Unit16	0x00	-	-	86 := Reinicio del dispositivo 17:= Restablecimiento de ajustes predeterminados	-	-
Restablecimiento sensor de humedad 1	16	11002	W	Uint16	0xAA	-	-	-	-	-
Restablecimiento sensor de humedad 2	16	11003	W	Uint16	0xAA	-	-	-	-	-

Ejemplo:

Registro 5000 = 0x1388

Lectura del valor nominal de la temperatura de bloque

	A	CF	Registro de inicio HI	Registro de inicio LO	Cantidad de registros HI	Cantidad de registros LO		CRC	CRC
Solicitud	0x0A (10)	0x03 (3)	0x13	0x88	0x00 (0)	0x02 (2)		0x41	0xDE
	A	CF	Cant byte	DATA 3	DATA 2	DATA 1	Data 0	CRC	CRC
Respuesta	0x0A (10)	0x03 (3)	0x04	0x40	0xA0	0x00	0x00	0x55	0x11

6 Mantenimiento

¡En todos los trabajos realizados en el dispositivo deben respetarse las indicaciones generales del apartado [Avisos de seguridad](#) [[> Página 7](#)]!

PELIGRO

Voltaje eléctrico



Peligro de descarga eléctrica

- a) Desconecte el dispositivo de la red durante todas las tareas.
- b) Asegure el dispositivo contra una reconexión involuntaria.
- c) El dispositivo solamente puede ser abierto por especialistas formados.
- d) Confirme que el suministro de tensión es el correcto.



PELIGRO

Gas/líquido de condensación tóxico y corrosivo



El gas de muestreo/líquido de condensación puede ser perjudicial para la salud.

- a) En caso necesario asegúrese de que el gas/líquido de condensación se elimina de forma segura.
- b) Desconecte la alimentación de gas siempre que se realicen tareas de mantenimiento y de reparación.
- c) Utilice medios de protección contra gases/líquidos de condensación tóxicos o corrosivos durante el mantenimiento. Utilice el equipo de protección correspondiente.
- d) Asegúrese de que el condensado no gotee en la carcasa.



ADVERTENCIA

¡Advertencia sobre sustancias inflamables!



El dispositivo está cargado con refrigerante inflamable R600a.

- a) Tenga cuidado al manipularlo y elija con cuidado la ubicación de instalación y las condiciones de funcionamiento. Es necesario respetar el volumen de espacio mínimo recomendado o tomar otras medidas de seguridad adecuadas.
- b) No dañe el circuito de refrigeración. En caso de daños:
 - ⇒ Mantener alejados el fuego abierto y las fuentes de ignición.
 - ⇒ Ventilar la estancia durante varios minutos.
 - ⇒ Desconectar el equipo.
 - ⇒ Contactar con el fabricante para la reparación.
 - ⇒ No conducir el refrigerante a desagües ni a estancias donde haya fuego abierto o fuentes de ignición.

CUIDADO

Superficie caliente



Peligro de quemaduras

En funcionamiento la carcasa puede alcanzar temperaturas de hasta 60 °C. Antes de comenzar a trabajar, deje que el aparato se enfríe completamente.

CUIDADO

Riesgos para la salud en caso de fugas en el intercambiador de calor



El intercambiador de calor contiene un líquido de refrigeración con base de glicol. En caso de fugas en el intercambiador de calor:

- a) Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- b) En caso de fuga en el intercambiador de calor no vuelva a poner en funcionamiento el refrigerador. El refrigerador debe ser reparado por el fabricante.

Dependiendo de las condiciones ambientales y del lugar de instalación, debe asegurarse de que tanto la entrada como la salida de aire estén libres de cuerpos extraños. Se requiere una inspección visual al menos cada 6 meses.

Para todos los trabajos en el dispositivo se recomienda un volumen de espacio mínimo de 3,5 m³ o bien tomar otras medidas de seguridad como, por ejemplo, garantizar que no haya posibles fuentes de ignición o evitarlas.

Sin embargo, según el tipo de refrigerador podrían incluirse diferentes opciones. En este caso, deben realizarse las siguientes tareas de mantenimiento a intervalos regulares:

- **Opción con bomba peristáltica:** Revisar las mangueras (ver apartado [Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica \(opcional\)](#) [> Página 41])
- **Opción con filtro:** Revisar el filtro (ver apartado Cambio de elemento de filtro (opcional)).
- **Opción con sensor de humedad:** Calibrar el sensor de humedad (ver apartado Calibrado del sensor de humedad (opcional)).

Para la opción de agua u oxígeno de alta pureza, utilice únicamente los artículos de repuesto designados específicamente con el sufijo -H2 o -O2.

7 Servicio y reparación

Si se produce un fallo de funcionamiento, busque en este capítulo información sobre posibles causas y cómo solucionarlos.

Solo puede realizar reparaciones en el equipo personal autorizado por Bühler.

Si tiene preguntas consulte con nuestro servicio técnico:

Telf.: +49-(0)2102-498955 o el representante correspondiente

Consulte más información sobre nuestros servicios personalizados de instalación y mantenimiento en <https://www.buehler-technologies.com/service>.

Si tras resolver eventuales problemas y conectar el equipo a la tensión de red, este siguiera sin funcionar correctamente, entonces, el equipo deberá ser revisado por parte del fabricante. Envíe el dispositivo en un embalaje adecuado a:

Bühler Technologies GmbH – BZL

Halle A1 – Aircompark

Halskestr. 24

40880 Ratingen

Alemania

No se debe enviar un dispositivo que presente una posible fuga. Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia para más información.

En el caso de dispositivos para aplicaciones de H_2/O_2 , cierre el conducto de gas y condensado o vuelva a colocarlo por completo sin que ninguna pieza entre en contacto con el medio.

Adjunte al paquete la declaración de descontaminación RMA cumplimentada y firmada. De lo contrario, no se podrá tramitar su encargo de reparación.

El formulario se encuentra anexo a este manual y puede solicitarse también por correo electrónico:

service@buehler-technologies.com

7.1 Realización de trabajos de mantenimiento, reparación y modificación

¡En todos los trabajos realizados en el dispositivo deben respetarse las indicaciones generales del apartado Instrucciones de seguridad!

Para todos los trabajos en el dispositivo se recomienda un volumen de espacio mínimo de 3,5 m³ o bien tomar otras medidas de seguridad como, por ejemplo, garantizar que no haya posibles fuentes de ignición o evitarlas.

En los enfriadores de gas de medición con intercambiador de calor de acero inoxidable para **aplicaciones de O₂ (sufijo -O₂)** existen requisitos especiales para evitar contaminaciones durante los trabajos de mantenimiento, reparación y modificación:

- Utilice únicamente herramientas limpias y sin daños. Recomendamos la limpieza con un paño sin pelusa, preferiblemente impregnado con una mezcla de isopropanol y agua desmineralizada para un desengrasado sin residuos.
- Utilice exclusivamente repuestos originales limpios (véase el capítulo Piezas de recambio y Material de desgaste y accesorios para refrigeradores con intercambiador de calor -H₂/-O₂).
- No utilice piezas cuyo embalaje original esté dañado.
- El uso de aire comprimido solo está permitido si cumple al menos con la clase 2 según ISO 8573-1:2010.

PELIGRO



Voltaje eléctrico

Peligro de descarga eléctrica

- a) Desconecte el dispositivo de la red durante todas las tareas.
- b) Asegure el dispositivo contra una reconexión involuntaria.
- c) El dispositivo solamente puede ser abierto por especialistas formados.
- d) Confirme que el suministro de tensión es el correcto.



PELIGRO**Gas/líquido de condensación tóxico y corrosivo**

El gas de muestreo/líquido de condensación puede ser perjudicial para la salud.

- En caso necesario asegúrese de que el gas/líquido de condensación se elimina de forma segura.
- Desconecte la alimentación de gas siempre que se realicen tareas de mantenimiento y de reparación.
- Utilice medios de protección contra gases/líquidos de condensación tóxicos o corrosivos durante el mantenimiento. Utilice el equipo de protección correspondiente.
- Asegúrese de que el condensado no gotee en la carcasa.

**ADVERTENCIA****¡Advertencia sobre sustancias inflamables!**

El dispositivo está cargado con refrigerante inflamable R600a.

- Tenga cuidado al manipularlo y elija con cuidado la ubicación de instalación y las condiciones de funcionamiento. Es necesario respetar el volumen de espacio mínimo recomendado o tomar otras medidas de seguridad adecuadas.
- No dañe el circuito de refrigeración. En caso de daños:
 - ⇒ Mantener alejados el fuego abierto y las fuentes de ignición.
 - ⇒ Ventilar la estancia durante varios minutos.
 - ⇒ Desconectar el equipo.
 - ⇒ Contactar con el fabricante para la reparación.
 - ⇒ No conducir el refrigerante a desagües ni a estancias donde haya fuego abierto o fuentes de ignición.

CUIDADO**Riesgos para la salud en caso de fugas en el intercambiador de calor**

El intercambiador de calor contiene un líquido de refrigeración con base de glicol. En caso de fugas en el intercambiador de calor:

- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- En caso de fuga en el intercambiador de calor no vuelva a poner en funcionamiento el refrigerador. El refrigerador debe ser reparado por el fabricante.

CUIDADO**Superficie caliente**

Peligro de quemaduras

En funcionamiento la carcasa puede alcanzar temperaturas de hasta 60 °C. Antes de comenzar a trabajar, deje que el aparato se enfríe completamente.

7.1.1 Abrir la carcasa

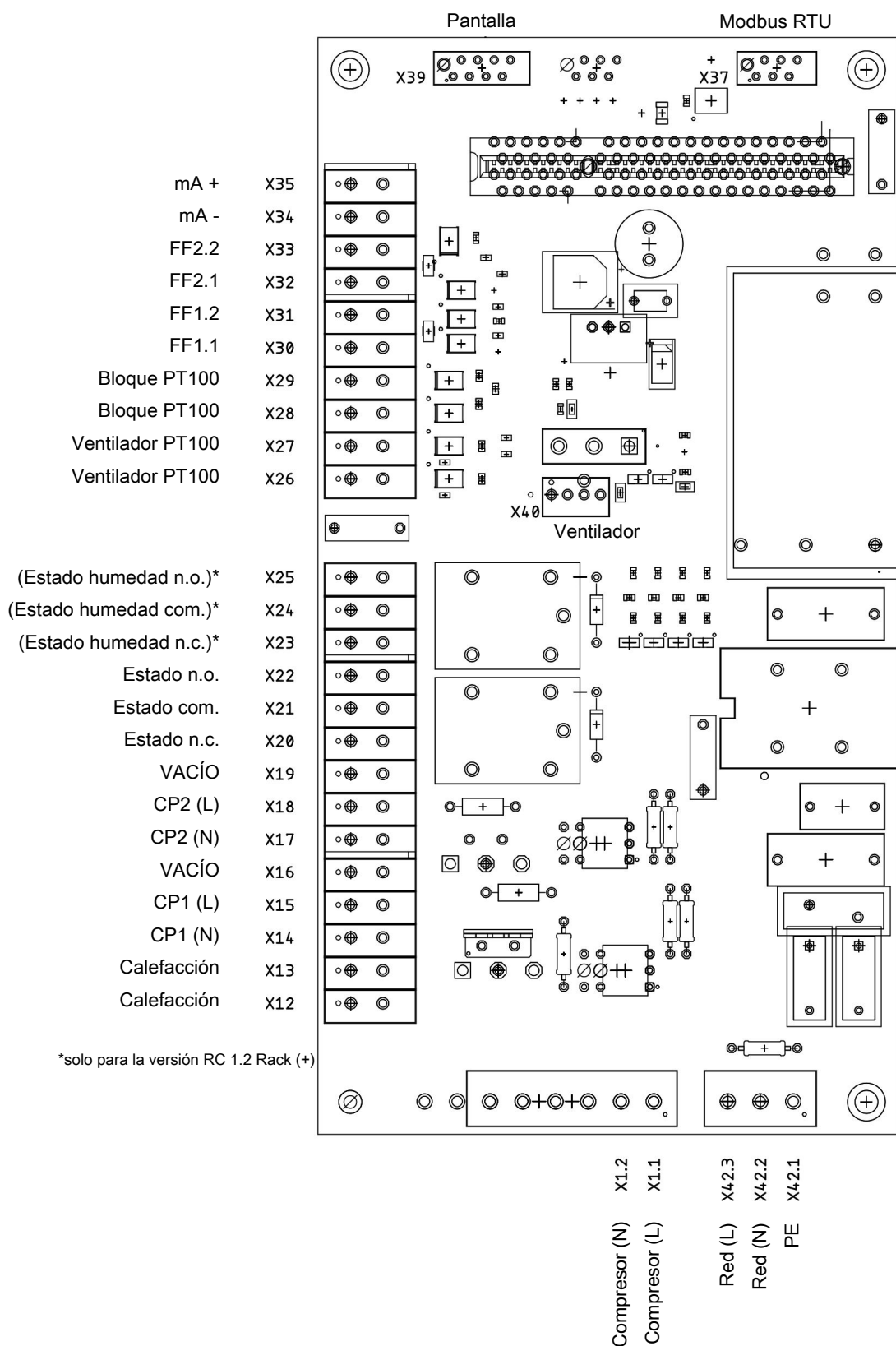
- Cerrar el conducto de gas.
- Apague el equipo y desconecte los enchufes de red y de estado (desconexión total).
- Desconectar la conexión de gas (únicamente al desmontar la tapa).
- Los tornillos de fijación del panel frontal se encuentran debajo del aparato. Los tornillos de fijación de la tapa están situados en la parte superior y en la parte trasera.
- Retire el panel frontal tirando ligeramente de la parte inferior hacia adelante y desenganchando la conexión en la parte superior (Atención: en el panel frontal hay conexiones de cables del módulo de visualización y, opcionalmente, de la bomba de condensados).
- Para cerrar la tapa, vuelva a montar el aparato en orden inverso.

7.1.2 Reemplazar el ventilador

- Abra el aparato como se describe en el capítulo [Abrir la carcasa](#) [> Página 38].
- Desconecte el conector de la placa controladora.
- Afloje los cuatro tornillos de fijación del ventilador.
- Sustituya el ventilador y vuelva a montar el aparato en orden inverso.

7.1.3 Sustitución de la placa controladora

- Abra el dispositivo como se describe en el capítulo Abrir la carcasa.
- La placa controladora puede extraerse directamente o junto con el cajón. Para desmontar el cajón, afloje el tornillo lateral desde el exterior y las dos tuercas en la base (interior).
- Desconecte todos los cables, véase el esquema de terminales:



- Afloje las tuercas en las esquinas de la placa.
- Sustituya la placa y vuelva a montar el aparato en orden inverso.

7.1.4 Sustitución de la placa del microcontrolador MCP2

- Abra el dispositivo como se describe en el capítulo [Abrir la carcasa](#) [> Página 38].
- Desconecte la placa MCP2 de la placa de control.
- Coloque la nueva placa.
- Vuelva a montar el dispositivo en el orden inverso.

7.1.5 Sustitución del módulo de visualización MCD400

- Abra el dispositivo como se describe en el capítulo [Abrir la carcasa](#) [> Página 38].
- Desconecte el cable plano de la pantalla.
- Presione el marco de fijación, si es necesario presione las pestañas y retire el módulo de visualización antiguo.
- Coloque el nuevo módulo de visualización y presiónelo hasta que quede a ras con la carcasa.
- Vuelva a montar el dispositivo en el orden inverso.

7.1.6 Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor

Los intercambiadores de calor sólo deben sustituirse o mantenerse si están obstruidos o dañados. Si se han obstruido, recomendamos comprobar si esto se puede evitar en el futuro mediante el uso de un filtro.

Para aplicaciones con oxígeno o hidrógeno de alta pureza, se recomienda limpiar según las normas específicas de la aplicación o utilizar un intercambiador de calor de repuesto original.

Para la limpieza o el desmontaje del intercambiador de calor, realice los siguientes pasos:

- Cerrar el conducto de gas.
- Desconectar el aparato y desenchufar todas las conexiones (por ej. conector salida de estado, entrada de alimentación, etc.).
- Separar las conexiones de gas y el purgador de condensados.
- Sacar el intercambiador de calor por arriba.
- Limpiar orificio del bloque de refrigeración, ya que los intercambiadores de calor se colocan con grasa de silicona.
- Enjuague el intercambiador de calor hasta que se eliminen todas las impurezas. Recomendación: Comience en sentido contrario a la dirección del gas.
- Unte la superficie exterior refrigerada del intercambiador de calor con grasa de silicona.
- Introducir el intercambiador de calor con movimientos giratorios en el bloque de refrigeración.
- Volver a unir las conexiones de gas y el purgador de condensados. La entrada de gas está marcada en rojo.
- Restaurar el suministro eléctrico/flujo de gas y esperar a disponibilidad del sistema.
- Abrir el suministro de gas.

7.1.7 Sustitución de la bomba peristáltica de condensados (opcional)

- Cerrar el conducto de gas.
- Apagar el aparato y desenchufar el cable de red.
- Retirar el frontal del enfriador.
- Aflojar los tornillos en la parte inferior del soporte de fijación.
- Sustituir la bomba de condensados.
- Establecer la conexión a tierra.
- Deslice las mangueras sobre las boquillas de conexión y asegúrese de que estén bien ajustadas. La dirección de bombeo está indicada en la carcasa.
- Vuelva a montar el dispositivo en el orden inverso.

7.1.8 Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional)

- Cerrar el conducto de gas.
- Utilizar la opción del dispositivo «Bomba peristáltica» y apagar la bomba a través del menú o apagar el dispositivo.
- Retirar la manguera de conducción y detención de la bomba peristáltica (**¡respetar las indicaciones de seguridad, especialmente las relativas al condensado!**).
- Aflojar la tuerca moleteada del centro sin retirarla por completo. Empujar el tornillo hacia abajo.
- Retirar la tapa hacia arriba.
- Sacar las conexiones laterales y retirar la manguera.
- Cambiar la manguera (pieza de repuesto de Bühler) y montar la bomba peristáltica en orden inverso.
- Restablecer el suministro eléctrico y el flujo de gas.

7.1.9 Cambio de elemento de filtro (opcional)

CUIDADO



Salida de gas en el filtro

El filtro no se puede encontrar bajo presión durante el desmontaje.
No reutilizar las partes o las juntas tóricas estropeadas.

- Cerrar el conducto de gas.
- Tire del soporte mientras sujeta el cristal del filtro.
- Retirar el vidrio con cuidado realizando movimientos lentos hacia abajo mientras se sujeta el cabezal del filtro.
- Retire el elemento filtrante y coloque uno nuevo.
- Revisar junta y cambiar en caso necesario.
- Vuelva a colocar el cristal sujetando al mismo tiempo el cabezal del filtro y moviéndolo ligeramente de un lado a otro, coloque el soporte y asegúrese de que esté bien fijado.
- Restablecer el suministro de gas.

INDICACIÓN! Al desechar los elementos filtrantes, respete la normativa legal vigente.

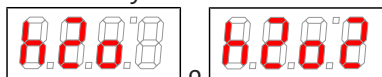
7.1.10 Secado del sensor de humedad (opcional)

En caso de aparición de humedad, el sensor de humedad deberá secarse posteriormente.

- Cerrar conducto de gas.
- Apagar aparato y quitar enchufe.
- Desenroscar la tuerca de unión del conector del sensor de humedad y quitar el cable.
- Girar el sensor de humedad en sentido contrario a las agujas del reloj y retirarlo.
- Secar el sensor de humedad.
- Volver a colocar el sensor de humedad y asegurar con cuidado la unión roscada.
- Insertar el conector del sensor y fijar la tuerca de unión.
- Restaurar el suministro eléctrico y el flujo de gas.

7.1.11 Calibrado del sensor de humedad (opcional)

- Si se reemplaza un sensor de humedad, es necesario calibrarlo de nuevo.
- Garantizar que el refrigerador lleva gas seco.
- Seleccionar y validar el menú del refrigerador.



- Seleccionar un punto de menú del sensor de humedad.



- La pantalla muestra (reset).
- Al seleccionar la indicación los sensores de humedad se calibran.

Para un resumen más específico de la guía del menú acudir a «uso y funcionamiento».

7.2 Búsqueda y eliminación de fallos

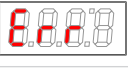
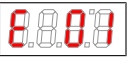
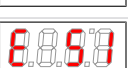
Problema/Fallo	Posible causa	Solución
Condensado en la salida del gas	– Recipiente de recogida del condensado lleno	– Vaciar el recipiente de recogida del condensado
	– Comprobar la fijación de la válvula en el purgador de condensados automático	– Aclarar en ambas direcciones
	– Refrigerador sobrecargado	– Respetar los parámetros límite
	– Manguera sucia u obstruida	– Aclarar en ambas direcciones, en bombas de condensado usar manguera de repuesto
Caudal de gas reducido	– Conductos de gas atascados	– Desmontar y limpiar el intercambiador de calor
	– Salida de condensado cubierta de hielo	– en caso necesario reemplazar el elemento de filtro
Temperatura excesiva	– Punto de trabajo no alcanzado de momento	– Remitir dispositivo
	– Potencia de refrigeración muy baja a pesar de que el refrigerador funciona	– Esperar (máx. 20 min.)
		– Asegúrese de que las ranuras de ventilación no estén cubiertas (acumulación de calor)
	– Caudal de circulación muy grande/punto de condensación muy alto/temperatura del gas muy elevada	– Funcionamiento con incumplimiento de las especificaciones (especialmente temperatura ambiente)
		– Mantener parámetro de límite/disponer separador previo
	– Detención del ventilador incorporado	– Revisar y cambiar en caso necesario
Temperatura demasiado baja Sin refrigeración	– El circuito de refrigeración presenta fallos. Preste atención a las indicaciones de seguridad.	– Contactar con servicio de asistencia
	– Regulador defectuoso	– Remitir refrigerador
Fallo en la comunicación Modbus	– El compresor no arranca	– El compresor (PTC) no se ha enfriado lo suficiente. Espere 5 minutos y vuelva a intentarlo.
	– Aumento del consumo de corriente del compresor debido a un arranque defectuoso	
Fallo en la comunicación Modbus	– Conexión bus errónea	– Comprobar conexiones eléctricas
	– Terminación de línea errónea	– Revisar línea bus
	– Revisar configuración bus	– Revisar/restablecer configuración

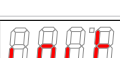
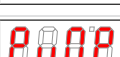
7.2.1 Avisos de error en pantalla

En caso de aparecer un fallo la pantalla mostrará la indicación «Err». Al pulsar el botón «▲» se mostrará/n el/los números/s de error.

Tras la aparición de errores, los avisos de error se mostrarán hasta que se reinicie el aparato o hasta que se confirme el error pulsando el botón «Func». La confirmación solo funciona si se han solucionado las condiciones que provocaban el error.

Causas / soluciones: En la siguiente lista se indican los motivos más probables y las medidas que deben tomarse con cada error. Si las medidas recomendadas no tuvieran efecto alguno, póngase en contacto con nuestro servicio técnico.

Problema/Fallo	Posible causa	Solución
No hay indicaciones	- No hay tensión de red - Interconexión eliminada - Pantalla defectuosa	- Comprobar cable de alimentación - Revisar conexiones
 D1.02 (permanente)	(Se mostrará la versión de software de la pantalla). Sin comunicación con el regulador	Revisar conexiones
 Error	Se ha producido un error	Lectura del número de error tal y como se describe arriba
 Error 01	Avería regulador	- Confirmar error (avería transitoria) - Desconectar suministro eléctrico durante aprox. 5 s - Contactar con servicio de asistencia
 Error 03	Avería en el microcontrolador/MCP2	Contactar con servicio de asistencia
 Error 04	Error EEPROM	Contactar con servicio de asistencia
 Error 06	Señal de velocidad del motor defectuosa - El conector del ventilador no está conectado - Ventilador bloqueado	- Comprobar si el ventilador está bloqueado - Comprobar el contacto del conector del ventilador en la placa de circuitos
 Error 22	Rotura de cable sensor de humedad 1	- Revisar cable de sensor de humedad - Revisar sensor de humedad
 Error 32	Rotura de cable sensor de humedad 2	- Revisar cable de sensor de humedad - Revisar sensor de humedad
 Error 40	Error general en sensor de temperatura 1	Sensor posiblemente dañado
 Error 41	Temperatura extremadamente baja/cortocircuito en sensor de temperatura 1	Revisar conexión de sensor de temperatura
 Error 42	Temperatura excesiva/cortocircuito en sensor de temperatura 1	Revisar conexión de sensor de temperatura
 Error 43	Variación de valores de medición en sensor de temperatura 1	Revisar conexión de sensor de temperatura
 Error 51	Temperatura extremadamente baja/cortocircuito en sensor de temperatura control de ventilador	Revisar conexión de sensor de temperatura
 Error 52	Temperatura excesiva/rotura de cable en sensor de temperatura control del ventilador	Revisar conexión de sensor de temperatura
 Error 53	Variación de valores de medición en sensor de temperatura control del ventilador	Revisar conexión de sensor de temperatura

Texto de estado	Posible causa		Solución
 H2o.1	–	Alarma de humedad sensor de humedad 1	– Secar – Revisar el recipiente de recogida del condensado
 H2o.2	–	Alarma de humedad sensor de humedad 2	– Secar – Revisar el recipiente de recogida del condensado
 init	–	Fase de iniciación	– Esperar
 PuMP	–	Desactivar bombas	– Volver a activar bombas desde el menú
 (Parpadeo)	–	Temperatura excesivamente alta/baja	– ver capítulo «Búsqueda y eliminación de fallos»

7.3 Piezas de recambio

A la hora de pedir repuestos debe indicar el tipo de dispositivo y el número de serie.

Encontrará los componentes para el reequipamiento y la extensión en nuestro catálogo.

Los siguientes repuestos están disponibles:

N.º de artículo	Nombre
9100100007	Módulo de pantalla MCD400
9100030265	Módulo de interfaz Modbus RTU
9144050079	Cable de conexión para placa de circuitos y módulo de pantalla
9144051038	Cable de conexión para módulo de interfaz Modbus RTU
9100130380	Placa de microcontrolador MCP2.2
9100130385	Placa de control 10 W 115-230 V
9124040101	Ventilador 24 V
90214702	Grasa de silicona 1,5 ml
4011000	Adaptador de caudal tipo G, PVDF G1/4
40110001	Adaptador de caudal tipo NPT, PVDF NPT 1/4"
4011005	Adaptador de caudal tipo G, acero inoxidable, G1/4
40110051	Adaptador de caudal tipo NPT, acero inoxidable, NPT 1/4"
4111100	Sensor de humedad FF-3-N, sin cable
9144050081	Cable de conexión para sensor de humedad, 300 mm
9144050086	Cable de conexión para sensor de humedad, 520 mm
44920035012	Manguera para bomba de condensados, Tygon (Norprene), empalme angular
44920035016	Manguera para bomba de condensados, Tygon (Norprene) empalme angular y unión roscada (métrico)
44920035017	Tubo para bomba de condensado, Tygon (Norprene), con conector de tubo acodado y racor (fraccional)

7.3.1 Material de desgaste y accesorios

N.º de artículo	Nombre
41020050	Filtro F2-L; VE 2 unidades (para tipo RC 1.1)
41030050	Filtro F2; VE 5 unidades (para tipo RC 1.2+)
9144050143	Cable de conexión Modbus RTU 2 m
9144050144	Cable de conexión Modbus RTU 5 m
4410001	Purgador automático de condensados 11 LD V 38
4410004	Purgador automático de condensados AK 20, PVDF
4410005	Recipiente recolector de condensados GL 1; vidrio, 0,4 l
4410019	Colector de condensados GL 2; vidrio, 1 l
459600026	Placa adaptadora EGK 1/2 para RC 1.1 y RC 1.2+
ver hoja de datos 410001	Filtro fino AGF-PV-30
ver hoja de datos 450020	Bombas peristálticas de condensado CPsingle, CPdouble

7.3.2 Material de desgaste y accesorios para refrigeradores con intercambiador de calor -H2/-O2

Artículo n.º	Denominación
4410001 (ver hoja de datos 450005)	Purgador automático de condensados 11 LD V 38 ¹⁾
4410001-O2 (ver hoja de datos 450005)	Purgador automático de condensados 11 LD V 38 optimizado para oxígeno
ver hoja de datos 400016	Accesorios para tubos de acero inoxidable para el uso de oxígeno de alta pureza

¹⁾ En caso de utilización con altas concentraciones de hidrógeno, se acepta una sobrepresión máx. de 1,5 bar.

8 Eliminación

CUIDADO! El circuito frigorífico del enfriador está lleno con refrigerante R600a. El intercambiador de calor contiene un refrigerante a base de glicol.

A la hora de desechar los productos, deben tenerse en cuenta y respetarse las disposiciones legales nacionales aplicables. El desecho no debe suponer ningún riesgo para la salud ni para el medio ambiente.

El símbolo del contenedor con ruedas tachado para productos de Bühler Technologies GmbH indica que deben respetarse las instrucciones especiales de eliminación dentro de la Unión Europea (UE) para productos eléctricos y electrónicos.



El símbolo del contenedor de basura tachado indica que los productos eléctricos y electrónicos así marcados deben eliminarse por separado de la basura doméstica. Deberán eliminarse adecuadamente como residuos de equipos eléctricos y electrónicos.

Bühler Technologies GmbH puede desechar sus dispositivos marcados de esta forma. Para hacerlo así, envíe el dispositivo a la siguiente dirección.

Estamos legalmente obligados a proteger a nuestros empleados frente a los posibles peligros de los equipos contaminados. Por lo tanto, le pedimos que comprenda que únicamente podemos desechar su dispositivo usado si no contiene materiales operativos agresivos, cáusticos u otros que sean dañinos para la salud o el medio ambiente. **Para cada residuo de aparato eléctrico y electrónico se debe presentar el formulario «Formulario RMA y declaración de descontaminación» que tenemos disponible en nuestra web. El formulario completado debe adjuntarse al embalaje de manera que sea visible desde el exterior.**

Utilice la siguiente dirección para devolver equipos eléctricos y electrónicos usados:

Bühler Technologies GmbH – BZL
WEEE
Halle A1 – Aircompark
Halskestr. 24
40880 Ratingen
Alemania

Tenga en cuenta también las reglas de protección de datos y su responsabilidad de garantizar que no haya datos personales en los dispositivos usados que devuelva. Por lo tanto, debe asegurarse de eliminar sus datos personales de su antiguo dispositivo antes de devolverlo.

9 Anexo

9.1 Características técnicas del refrigerador de gas

RC 1.1

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «Resumen de intercambiador de calor» Para bomba de condensador ver «Opciones de datos técnicos»		
Partes en contacto con el medio			
Filtro:	Ver «opciones de características técnicas»		
Sensor de humedad:	Ver ««opciones de características técnicas»		
Intercambiador de calor:	Ver tabla «resumen de intercambiador de calor»		
Bomba peristáltica:	Ver «Opciones de características técnicas»		
Sistema de tubos:	PTFE/FKM (Viton)		

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «resumen de intercambiador de calor»		
Partes en contacto con el medio			
Intercambiador de calor:	ver tabla «Resumen de intercambiador de calor»		

RC 1.2+

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «Resumen de intercambiador de calor» Para bomba de condensador ver «Opciones de datos técnicos»		
Partes en contacto con el medio			
Filtro:	Ver «opciones de características técnicas»		
Sensor de humedad:	Ver ««opciones de características técnicas»		
Intercambiador de calor:	Ver tabla «resumen de intercambiador de calor»		
Bomba peristáltica:	Ver «Opciones de características técnicas»		
Sistema de tubos:	PTFE/FKM (Viton)		

9.2 Características técnicas Opciones

Características técnicas salida analógica

Señal	4-20 mA o 2-10 V corresponde a temperatura del bloque de refrigeración de -20 °C a +60 °C
Conexión	Conector M12x1, DIN EN 61076-2-101

Características técnicas salida digital

Señal	Modbus RTU (RS-485)
Conexión	Conector M12x1, DIN EN 61076-2-101

Características técnicas del sensor de humedad FF-3-N

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 50 °C
Presión de funcionamiento máx. con FF-3-N:	2 bar
Peso:	0,04 kg (incl. cable)
Material	PVDF, PTFE, resina epoxi, acero 1.4571, 1.4576

Características técnicas de la bomba de condensados CPsingle/CPdouble

Temperatura ambiente:	de 0 °C a 60 °C
Tolerancia de voltaje:	± 5 %
Rendimiento de transporte:	0,3 l/h (50 Hz) / 0,36 l/h (60 Hz) con manguera estándar
Entrada de vacío:	máx. 0,8 bar
Presión entrada:	máx. 1 bar
Presión salida:	1 bar
Peso:	CPsingle-OEM: 0,47 kg CPdouble-OEM: 0,51 kg
Tubo:	4 x 1,6 mm
Salida de condensados:	Empalme de tubo Ø5 mm Unión roscada 4/6 (métrica), 1/6"-1/4" (fraccional)
Tipo de protección:	IP 40
Materiales	
Manguera:	Tygon (Norprene)
Conexiones:	PVDF

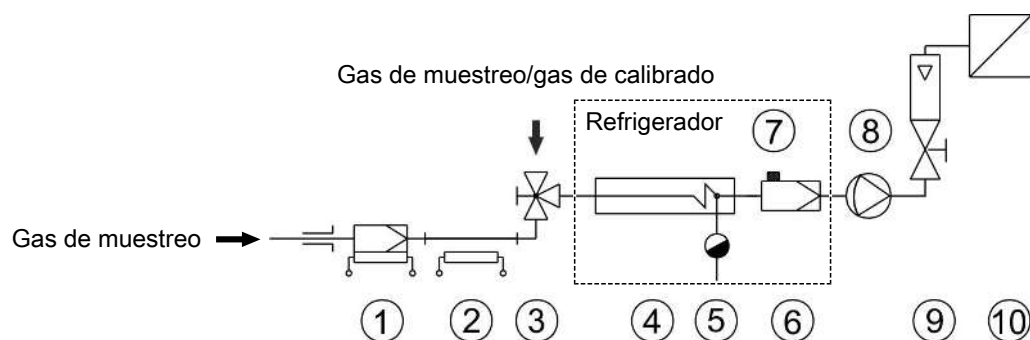
Características técnicas filtro AGF-PV-30-F2

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Peso:	0,24 kg
Superficie del filtro:	60 cm ²
Precisión de filtrado:	2 µm
Volumen muerto:	57 ml
Materiales:	
Filtro:	PVDF, vidrio DURAN (partes en contacto con el medio)
Junta:	FKM (Viton)
Elemento de filtro:	PTFE sinterizado

Características técnicas filtro AGF-PV-30-F2-L

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Peso:	0,29 kg
Superficie del filtro:	125 cm ²
Precisión de filtrado:	2 µm
Volumen muerto:	108 ml
Materiales:	
Filtro:	PVDF, vidrio DURAN (partes en contacto con el medio)
Junta:	FKM (Viton)
Elemento de filtro:	PTFE sinterizado

9.3 Esquema de instalación habitual



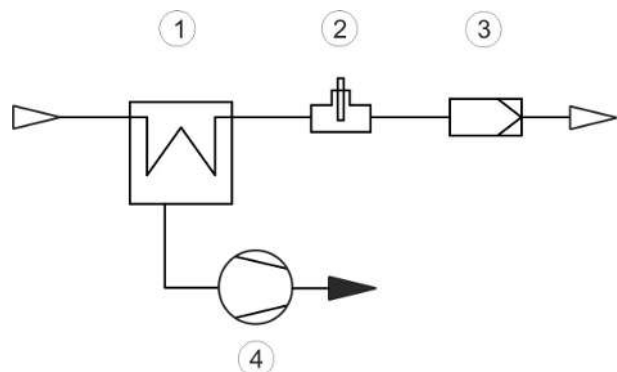
1 Sonda de gas de muestreo	2 Conducto de gas de muestreo
3 Llave de conmutación	4 Intercambiador de calor
5 Purgador de condensados automático o bomba peristáltica	6 Filtro fino
7 Sensor de humedad	8 Bomba de gases de muestreo
9 Caudalímetro	10 Analizador

Para tipos y datos de los componentes individuales, ver hojas de datos.

9.4 Diagrama de flujos del refrigerador

RC 1.1

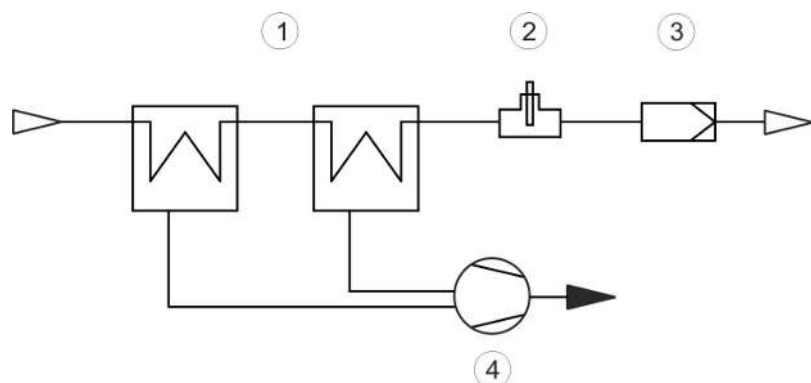
1 conducto de gas:



1 Refrigerador	2 Sensor de humedad (opcional)
3 Filtro (opcional)	4 Bomba de condensados (opcional)

RC 1.2+

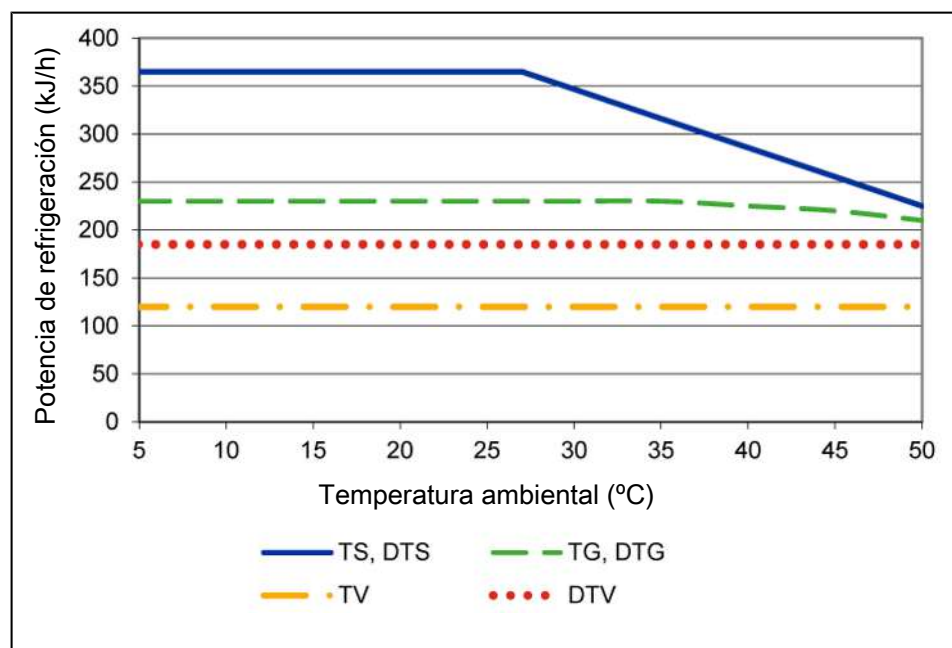
1 conducto de gas en línea:



1 Refrigerador	2 Sensor de humedad (opcional)
3 Filtro (opcional)	4 Bomba de condensados (opcional)

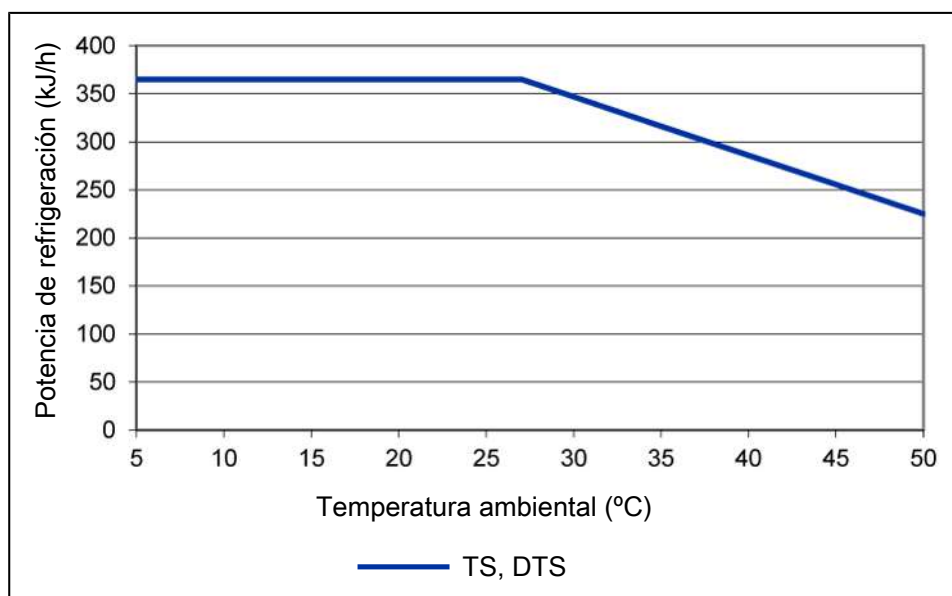
9.5 Curvas de potencia

RC 1.1

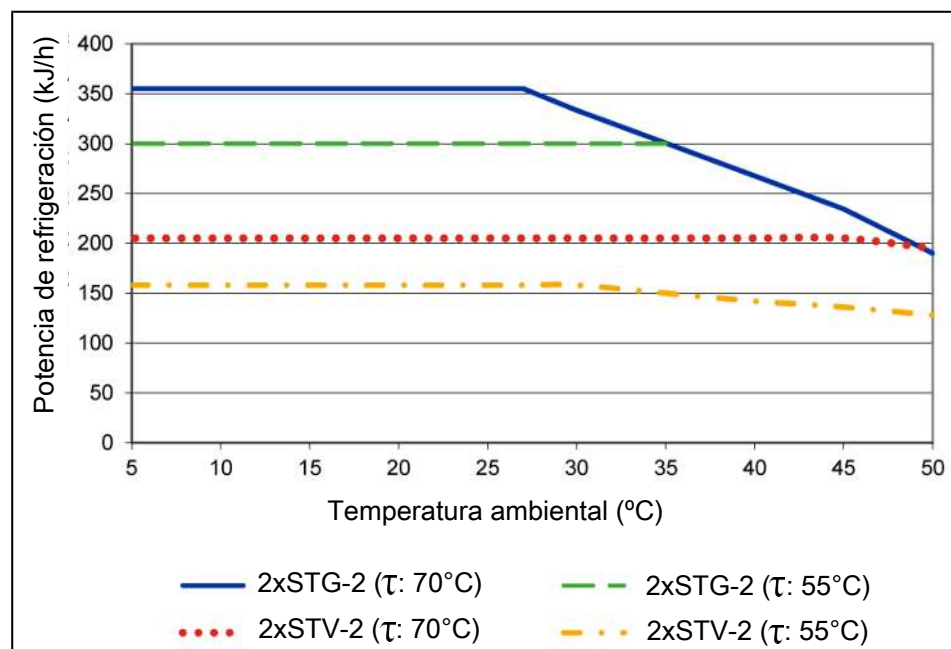


Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con un punto de condensación de 65° C.

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2



Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con un punto de condensación de 65° C.

RC 1.2+

Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con diferentes puntos de condensación (τ), ver leyenda.

9.6 Intercambiador de calor

9.6.1 Descripción del intercambiador de calor

RC 1.1

La energía del gas de muestreo y en primera aproximación el potencial de enfriamiento Q utilizado se establecen a través de tres parámetros de temperatura de gas ϑ_G , punto de condensación (de entrada) τ_e (grado de humedad) y flujo volumétrico v . Por sus características físicas, al disponer de una energía de gases creciente aumenta el punto de condensación de salida. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de $\tau_e = 65^\circ\text{C}$ y $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$. Se indica el flujo volumétrico máximo $v_{\text{máx}}$ en NI/h de aire enfriado, es decir, una vez condensado el vapor de agua.

Si se descienden los valores de los parámetros τ_e y ϑ_G el flujo volumétrico $v_{\text{máx}}$ puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor TG en lugar de $\tau_e = 65^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$ y $v = 280 \text{ NI/h}$ los parámetros $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 80^\circ\text{C}$ y $v = 380 \text{ NI/h}$.

En caso de dudas utilice nuestros consejos o nuestro programa de diseño.

RC 1.2+

La energía del gas de muestreo y en primera aproximación el potencial de enfriamiento Q utilizado se establecen a través de tres parámetros de temperatura de gas ϑ_G , punto de condensación τ_e (grado de humedad) y flujo volumétrico v . Por sus características físicas, al disponer de una energía de gases creciente aumenta el punto de condensación de salida. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de $\tau_e = 70^\circ\text{C}$ y $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$. Se indica el flujo volumétrico máximo $v_{\text{máx}}$ en NI/h de aire enfriado, es decir, una vez condensado el vapor de agua.

Si se descienden los valores de los parámetros τ_e y ϑ_G el flujo volumétrico $v_{\text{máx}}$ puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor STG en lugar de $\tau_e = 70^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$ y $v = 320 \text{ NI/h}$ los parámetros $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 105^\circ\text{C}$ y $v = 420 \text{ NI/h}$.

En caso de dudas utilice nuestros consejos o nuestro programa de diseño.

9.6.2 Resumen intercambiador de calor

RC 1.1

Intercambiador de calor	TS TS-I ²⁾	TG TG	TV TV-I ²⁾	DTS (DTS-6 ³⁾) DTS-I (DTS-6-I ³⁾) ²⁾	DTG DTG	DTV ³⁾ DTV-I ^{2) 3)}
Materiales en contacto con el medio	Acero inoxidable	Vidrio DURAN PTFE	PVDF	Acero inoxidable	Vidrio DURAN PTFE	PVDF
Peso	0,9 kg	0,4 kg	0,25 kg	0,9 kg	0,45 kg	0,55 kg
Caudal $v_{\text{máx}}$ ¹⁾	530 l/h	280 l/h	155 l/h	2 x 250 l/h	2 x 140 l/h	2 x 115 l/h
Punto de condensación de entrada $t_{\text{e, máx}}$ ¹⁾	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{\text{G, máx}}$ ¹⁾	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Máx. Potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx.}}$	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx.}}$	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Presión diferencial Δp (v=150 l/h)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	cada 5 mbar	cada 5 mbar	cada 15 mbar
Volumen muerto V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Conexiones de gas (métrico)	G1/4	GL 14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6	Tubo 6 mm	GL14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	Tubo 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	GL 25 (12 mm) ⁴⁾	G3/8	Tubo 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) ⁴⁾	DN 5/8
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	Tubo 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

²⁾ Los tipos I cuentan con roscas NPT o tubos fraccionales.

³⁾ Evacuación de condensados solo disponible con bomba de condensados.

⁴⁾ Diámetro interno del anillo de retención.

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2

Intercambiador de calor	TS-H2/-O2 TS-I-H2/-O2 ²⁾	DTS-H2/-O2 DTS-I-H2/-O2 ²⁾
Materiales en contacto con el medio	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Peso	0,9 kg	0,9 kg
Caudal $v_{\text{máx}}$ ¹⁾	530 l/h	2 x 250 l/h
Punto de condensación de entrada $t_{\text{e, máx}}$ ¹⁾	80 °C	80 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{\text{G, máx}}$ ¹⁾	180 °C	180 °C
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx.}}$	450 kJ/h	450 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx.}}$	1,5 barg (H2) / 15 barg (O2)	1,5 barg (H2) / 15 barg (O2)
Presión diferencial Δp (v=150 l/h)	8 mbar	cada 5 mbar
Volumen muerto V_{tot}	69 ml	28 / 25 ml
Conexiones de gas (métrico)	G1/4	Tubo 6 mm
Conexiones de gas (fraccional)	NPT 1/4"	Tubo 1/4"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	Tubo 10 mm (6 mm)
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	Tubo 3/8"

¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

²⁾ Los tipos I cuentan con roscas NPT o tubos fraccionales.

RC 1.2+

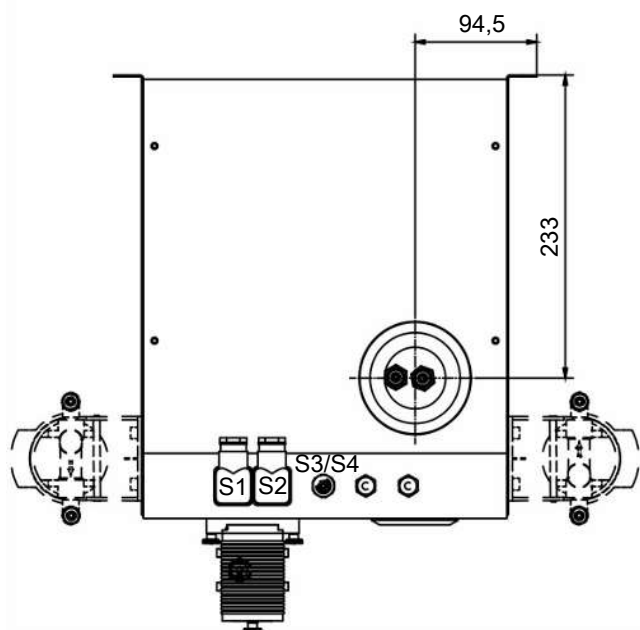
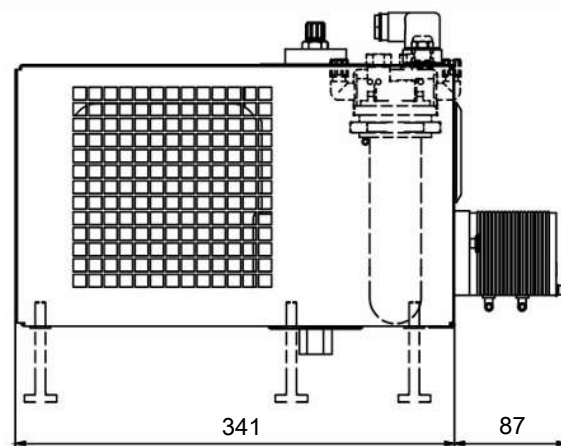
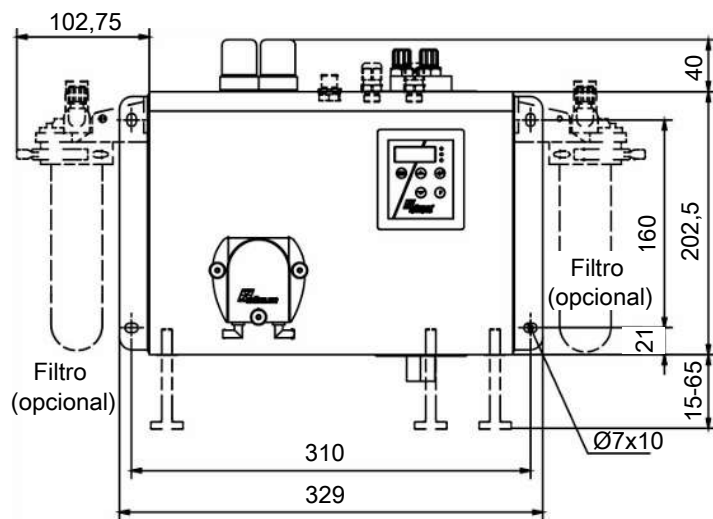
Intercambiador de calor	2 x STG-2	2 x STV-2
Materiales en contacto con el medio	Vidrio DURAN PTFE	PVDF
Peso	2 x 0,14 kg	2 x 0,11 kg
Caudal $v_{\text{máx}}^{1)}$	320 l/h	300 l/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{\text{e, máx}}^{1)}$	70 °C	70 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{\text{G, máx}}^{1)}$	140 °C	140 °C
Presión de gas $p_{\text{máx.}}$	3 bar	3 bar
Presión diferencial Δp ($v=150$ l/h)	2,6 mbar	2,9 mbar
Máx. Potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx.}}$	345 kJ/h	210 kJ/h
Volumen muerto V_{tot}	47 ml	41 ml
Conexiones de gas (métrico)	GL 14 (6 mm) ²⁾	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	GL 14 (1/4") ²⁾	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	GL 18 (10 mm) ²⁾	G1/4
Purga de condensados (fraccional)	GL 18 (10 mm) ²⁾	NPT 1/4"

¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

²⁾ Diámetro interno del anillo de retención.

9.7 Dimensiones

RC 1.1

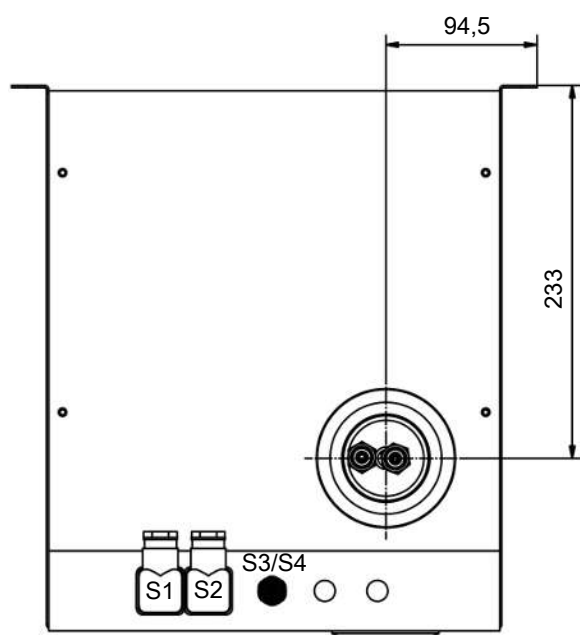
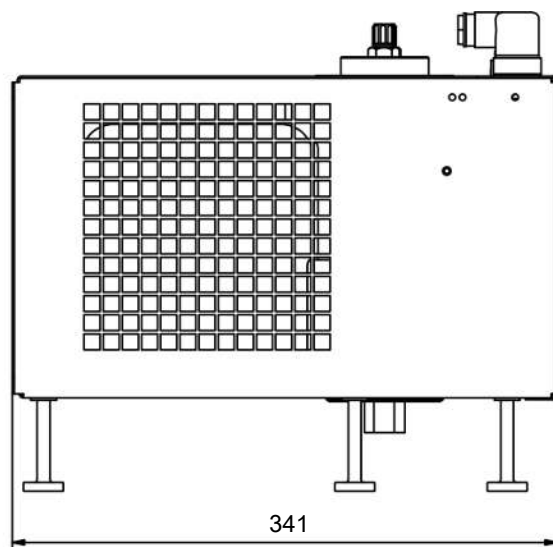
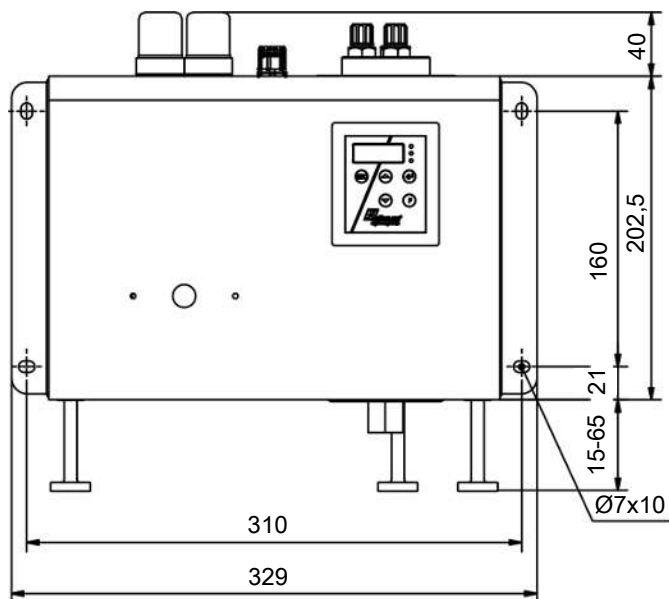


S1 = Conexión eléctrica

S2 = Salida de estado

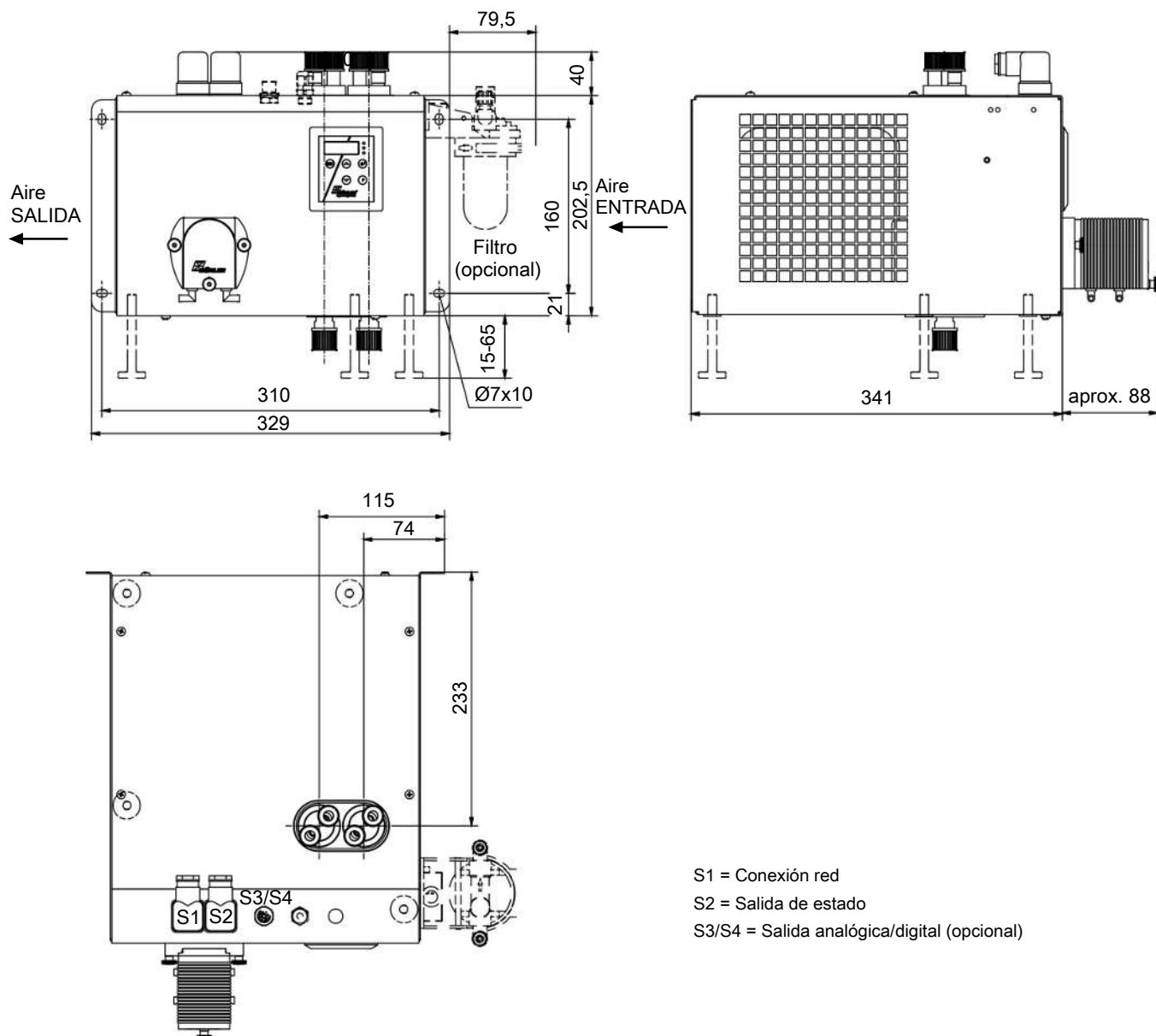
S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2



- S1 = Conexión red
- S2 = Salida de estado
- S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

RC 1.2+



10 Documentación adjunta

- Declaración de conformidad KX450021
- Declaración O₂ (intercambiador de calor)
- Declaración de descontaminación RMA

EU-Konformitätserklärung **EU Declaration of Conformity**



Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH, dass die nachfolgenden Produkte den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie **2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)** in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

*Bühler Technologies GmbH hereby declares that the following products comply with the essential requirements of Directive **2014/35/EU (Low Voltage Directive)** in its current version.*

Folgende EU-Richtlinien wurden berücksichtigt:

The following EU directives were taken into account:

2014/30/EU (EMV/EMC)

Produkt/product: Kompressor-Messgaskühler / *Compressor sample gas cooler*
Typen/types: RC 1.1, RC 1.2+
RC 1.2 Rack, RC 1.2+ Rack
RC 2.4 Rack
RC 3.1
Serien-Nr./serial number: 45963... / 45965... / 45967...

Das Betriebsmittel dient der Aufbereitung des Messgases, um das Analysengerät vor Restfeuchtigkeit im Messgas zu schützen.

This equipment is used for conditioning the sample gas to protect the analysis instrument from residual moisture in the sample gas.

Das oben beschriebene Produkt der Erklärung erfüllt die einschlägigen EU-Harmonisierungsrechtsvorschriften:

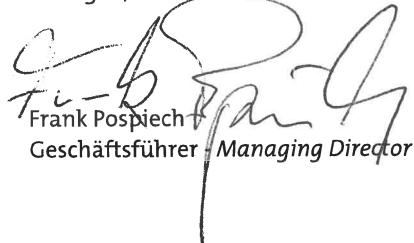
The product described in this declaration complies with the relevant EU harmonisation legislation:

EN 61326-1:2013
EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
EN IEC 61010-2-011:2021

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

The manufacturer bears sole responsibility for issuing this Declaration of Conformity.

Ratingen, 02.03.2026


Frank Pospiech
Geschäftsführer / *Managing Director*

UK Declaration of Conformity



The manufacturer Bühler Technologies GmbH declares, under its sole responsibility, that the product complies with the requirements of the following UK legislation:

Electrical Equipment Safety Regulations 2016

The following legislation was taken into account:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Compressor sample gas cooler
Types: RC 1.1, RC 1.2+
RC 1.2 Rack, RC 1.2+ Rack
RC 2.4 Rack
RC 3.1
Serial number: 45963... / 45965... / 45967...

This equipment is used for conditioning the sample gas to protect the analysis instrument from residual moisture in the sample gas.

The product of the declaration described above complies with the relevant harmonised standards:

EN 61326-1:2013
EN IEC 61010-2-011:2021
EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

The manufacturer bears sole responsibility for this Declaration of Conformity.

Ratingen, Germany, 02.03.2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Pospiech', written over the printed name and title.

Frank Pospiech
Managing Director

O2-Erklärung *O2 Declaration*

**Wärmetauscher für den Einsatz mit
hochreinem Sauerstoff optimiert**

*Heat Exchanger optimised for use with
high-purity oxygen*

Applikationen mit Sauerstoff: Partikel-, Öl- und Fettfreiheit

Mit dieser Erklärung bestätigen wir, dass alle medienberührenden Flächen der nachfolgenden Produkte in Anlehnung an die Vorgaben der EIGA Doc 33/18 und des VDA-Band 19 gereinigt und gefertigt sind.

Applications with oxygen: free of particles, oil and grease

With this declaration, we confirm that all surfaces of the following products that come into contact with media have been cleaned and manufactured in accordance with the specifications of EIGA Doc 33/18 and VDA Volume 19.

Produkt / Products	Wärmetauscher / Heat Exchanger	Art-Nr. / Item no.:
Typen / Types:	PTS-O2	4447999-O2
	PTS-I-O2	4448999I-O2
	TS-O2	4510023-O2
	TS-I-O2	4510025I-O2
	DTS-O2	4501026-O2
	DTS-I-O2	4501026I-O2

Ratingen, den 25.04.2024

Bühler Technologies GmbH



Heat exchanger optimized for use with high-purity oxygen

Applications with oxygen: Free from particles, oil and grease



For use with high-purity oxygen, the product requires special cleaning to ensure that it is free from oil and grease, as oxygen is a strong oxidising agent. Under unfavourable conditions, oxygen can cause spontaneous combustion of organic substances such as particles, oils and fats, and generally promotes the combustion of substances. Oils and fats can even react explosively on contact with oxygen. We use special cleaning and production processes to ensure the safe use of our products with high-purity oxygen and to avoid the above-mentioned undesirable reactions.

With this declaration, we confirm that all surfaces of the following products that come into contact with media have been cleaned and manufactured in accordance with the requirements of EIGA Doc 33/18 and VDA Volume 19.

Product:	Heat exchanger	Item no.
Models:	PTS-O2	4447999-O2
	PTS-I-O2	4448999I-O2
	TS-O2	4510023-O2
	TS-I-O2	4510025I-O2
	DTS-O2	4501026-O2
	DTS-I-O2	4501026I-O2

The material used for the “O2” heat exchangers is high-quality stainless steel, which has been tested by Bühler Technologies for its suitability for oxygen applications.

All components in contact with the medium undergo a special cleaning process to reliably remove impurities (such as oil, grease and particles). This process is documented by a comprehensive delivery specification to the service provider and compliance with the limits is verified with regular analyses by an independent, accredited laboratory.

The contamination limits of the surfaces in contact with media are defined as follows (as in EIGA Doc 33/18 Cleaning of Equipment for oxygen service):

	Contamination limits
Non-volatile organic or inorganic impurities:	$\leq 220 \text{ mg/m}^2$ for non-volatile impurities
Particles:	$\leq 22 \text{ particles/m}^2$ between $500 \mu\text{m}$ and $1000 \mu\text{m}$

The component groups of the heat exchangers are cleaned by an external service provider and then manufactured into the end product at Bühler Technologies. After these production steps, the heat exchanger undergoes final cleaning by the service provider before delivery in order to remove any contamination from the production process.

Compliance with the contamination limits is documented by the external service provider by means of factory test certificates (free of oil and grease) and a test report (free of dust and dirt). After cleaning, the heat exchangers are packed in airtight and dustproof packaging and clearly labeled “Cleaned for oxygen service. Do not open until ready for use”.

All described cleaning properties are lost if the product comes into contact with oily or greasy media or is otherwise contaminated from the outside.



RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung

Formulario RMA y declaración de descontaminación



RMA-Nr./ RMA-No.

Die RMA-Nr. bekommen Sie von Ihrem Ansprechpartner im Vertrieb oder Service. Bei Rücksendung eines Altgeräts zur Entsorgung tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. "WEEE" ein./ Recibirá el número RMA de su contacto de ventas o de atención al cliente. Al enviar un aparato usado para su eliminación introduzca "WEEE" en el apartado del n.º RMA.

Zu diesem Rücksendeschein gehört eine Dekontaminierungserklärung. Die gesetzlichen Vorschriften schreiben vor, dass Sie uns diese Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben zurücksenden müssen. Bitte füllen Sie auch diese im Sinne der Gesundheit unserer Mitarbeiter vollständig aus./ Junto con el formulario de devolución debe enviarse también una declaración de descontaminación. Las disposiciones legales indican que usted debe enviarnos esta declaración de descontaminación rellena y firmada. Por la salud de nuestros trabajadores, le rogamos que rellene este documento completamente.

Firma/ Empresa

Firma/ Empresa

Straße/ Calle

PLZ, Ort/ C.P., municipio

Land/ País

Gerät/ Dispositivo

Anzahl/ Cantidad

Auftragsnr./ Número de encargo

Ansprechpartner/ Persona de contacto

Name/ Nombre

Abt./ Dpto.

Tel./ Tel.

E-Mail

Serien-Nr./ N.º de serie

Artikel-Nr./ N.º de artículo

Grund der Rücksendung/ Motivo de devolución

- ☐ Kalibrierung/ Calibrado ☐ Modifikation/ Modificación
☐ Reklamation/ Reclamación ☐ Reparatur/ Reparación
☐ Elektroaltgerät/ Equipo eléctrico usado (WEEE)
☐ andere/ otros

bitte spezifizieren / especifique, por favor

Handelt es sich bei dem Gerät um ein sogenanntes Bühler O2-Ready Produkt (Artikelnummer endet mit „-O2“)?/ ¿El dispositivo es un producto Bühler O2-Ready (el número de artículo termina en «-O2»)?

- ☐ Nein/ No ☐ Ja/ Sí

Ist das Gerät möglicherweise kontaminiert?/ Puede que se haya contaminado el dispositivo

- ☐ Nein, da das Gerät nicht mit gesundheitsgefährdenden Stoffen betrieben wurde./ No, puesto que el dispositivo no utiliza sustancias peligrosas.
☐ Nein, da das Gerät ordnungsgemäß gereinigt und dekontaminiert wurde./ No, puesto que el dispositivo se ha limpiado y descontaminado correctamente.
☐ Ja, kontaminiert mit:/ Sí, contaminado con:



☐
explosiv/
explosivo



☐
entzündlich/
inflamable



☐
brandfördernd/
comburente



☐
komprimierte
Gase/
gases comprimidos



☐
ätzend/
corrosivo



☐
giftig, Lebensge-
fahr/
venenoso, peligro
de muerte



☐
gesundheitsge-
fährdend/
perjudicial para la
salud



☐
gesund-
heitsschädlich/
nocivo



☐
umweltge-
fährdend/
dañino para el
medio ambiente

Bitte Sicherheitsdatenblatt beilegen!/ Adjunte la hoja de datos de seguridad!

Das Gerät wurde gespült mit:/ El dispositivo ha sido lavado con:

Diese Erklärung wurde korrekt und vollständig ausgefüllt und von einer dazu befugten Person unterschrieben. Der Versand der (dekontaminierten) Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Falls die Ware nicht gereinigt, also kontaminiert bei uns eintrifft, muss die Firma Bühler sich vorbehalten, diese durch einen externen Dienstleister reinigen zu lassen und Ihnen dies in Rechnung zu stellen.

Firmenstempel/ Sello de la empresa

La presente declaración se ha cumplimentado correcta e íntegramente y ha sido firmada por una persona autorizada a tal efecto. El envío de los dispositivos y componentes (descontaminados) se realiza conforme a las disposiciones legales.

En caso de que la mercancía no esté limpia, es decir, nos llegue contaminada, la compañía Bühler se reserva el derecho a contratar a un proveedor externo para que la limpie y a cargarle los gastos a su cuenta.

Datum/ Fecha

rechtsverbindliche Unterschrift/ Firma autorizada



Vermeiden von Veränderung und Beschädigung der einzusendenden Baugruppe

Die Analyse defekter Baugruppen ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung der Firma Bühler Technologies GmbH. Um eine aussagekräftige Analyse zu gewährleisten muss die Ware möglichst unverändert untersucht werden. Es dürfen keine Veränderungen oder weitere Beschädigungen auftreten, die Ursachen verdecken oder eine Analyse unmöglich machen.

Vermeidung von Kontaminationen bei Produkten für hochreine Sauerstoffapplikationen (O2-Ready)

Handelt es sich bei dem Gerät um ein sogenanntes Bühler O2-Ready Produkt (Artikelnummer endet mit „-O2“), so ist dafür zu sorgen, dass es vom Ausbau des Artikels bis zur Anlieferung bei Firma Bühler zu keiner Kontamination medienberührender Teile kommt. Verschließen Sie Öffnungen und verpacken Sie das Gerät in ein luftdichtes Behältnis. Kennzeichnen Sie die Ware deutlich, insbesondere durch Angabe der vollständigen Artikelnummer (.....-O2) auf der ersten Seite dieses Formulars. Hierdurch wird sichergestellt, dass es auch unsererseits zu keiner unnötigen Kontamination kommt.

Umgang mit elektrostatisch sensiblen Baugruppen

Bei elektronischen Baugruppen kann es sich um elektrostatisch sensible Baugruppen handeln. Es ist darauf zu achten, diese Baugruppen ESD-gerecht zu behandeln. Nach Möglichkeit sollten die Baugruppen an einem ESD-gerechten Arbeitsplatz getauscht werden. Ist dies nicht möglich sollten ESD-gerechte Maßnahmen beim Austausch getroffen werden. Der Transport darf nur in ESD-gerechten Behältnissen durchgeführt werden. Die Verpackung der Baugruppen muss ESD-konform sein. Verwenden Sie nach Möglichkeit die Verpackung des Ersatzteils oder wählen Sie selber eine ESD-gerechte Verpackung.

Einbau von Ersatzteilen

Beachten Sie beim Einbau des Ersatzteils die gleichen Vorgaben wie oben beschrieben. Achten Sie auf die ordnungsgemäße Montage des Bauteils und aller Komponenten. Versetzen Sie vor der Inbetriebnahme die Verkabelung wieder in den ursprünglichen Zustand. Fragen Sie im Zweifel beim Hersteller nach weiteren Informationen.

Einsenden von Elektroaltgeräten zur Entsorgung

Wollen Sie ein von Bühler Technologies GmbH stammendes Elektroprodukt zur fachgerechten Entsorgung einsenden, dann tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. „WEEE“ ein. Legen Sie dem Altgerät die vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung für den Transport von außen sichtbar bei. Weitere Informationen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten finden Sie auf der Webseite unseres Unternehmens.

Evitar modificaciones y daños en el conjunto que se va a enviar

El análisis de módulos defectuosos es una parte importante del control de calidad de Bühler Technologies GmbH. Para garantizar un análisis concluyente la mercancía debe inspeccionarse alterándola lo mínimo posible. No pueden darse cambios ni otros daños que puedan ocultar las causas o impedir el análisis.

Prevención de la contaminación en productos para aplicaciones de oxígeno de alta pureza (O2-Ready)

Si el dispositivo es un producto Bühler O2-Ready (el número de artículo termina en «-O2»), se debe garantizar que no haya contaminación de las piezas que entran en contacto con el medio desde el momento en que se desmonta el artículo hasta su entrega a Bühler. Selle las aberturas y empaque el dispositivo en un recipiente hermético. Marque claramente las mercancías, en particular indicando el número de artículo completo (.....-O2) en la primera página de este formulario. De esta forma se asegura que no haya ninguna contaminación innecesaria por nuestra parte.

Manipulación de conjuntos sensibles a la electricidad estática

En el caso de módulos electrónicos puede tratarse de módulos electrostáticos sensibles. Debe tenerse en cuenta que hay que tratar estos módulos conforme a ESD. En caso de que sea posible los módulos deben cambiarse en un lugar de trabajo conforme con ESD. Si no es posible, deben adoptarse medidas conformes con ESD en caso de intercambio. El transporte puede llevarse a cabo en recipientes conformes con ESD. El embalaje de los módulos debe estar conforme con ESD. Utilice si es posible el embalaje de la pieza de repuesto o seleccione usted mismo un embalaje conforme con ESD.

Instalación de piezas de repuesto

Al instalar la pieza de repuesto tenga en cuenta las mismas indicaciones que se han descrito anteriormente. Asegúrese de que realiza el montaje de la pieza y de todos los componentes. Antes de la puesta en funcionamiento, ponga el cableado de nuevo en su estado original. En caso de dudas pida más información al fabricante.

Envío de dispositivos eléctricos usados para su eliminación

Si desea enviar un producto eléctrico de Bühler Technologies GmbH para su adecuada eliminación por parte de nuestros profesionales, introduzca "WEEE" en el apartado del n.º RMA. Para el transporte, adjunte la declaración de descontaminación del dispositivo usado completamente cumplimentada de forma que sea visible desde fuera. Puede encontrar más información sobre la eliminación de dispositivos electrónicos usados en la página web de nuestra empresa.

