Técnica de análisis

ModbusRTU

Refrigerador de gases de muestreo

RC 1.1, RC 1.2+

Manual de funcionamiento e instalación

Manual original

BS450028
04/2023

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
E-Mail: analyse@buehler-technologies.com
Internet: www.buehler-technologies.com

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
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 2023

Información del documento
Nº de documento.....BS450028
Versión.....04/2023

Contenido

1 Introducción ... 3
1.1 Uso adecuado ... 3
1.2 Resumen ... 3
1.3 Suministro ... 3
1.4 Instrucciones de pedido ... 4

2 Avisos de seguridad ... 6
2.1 Indicaciones importantes ... 6
2.2 Avisos de peligro generales ... 7

3 Transporte y almacenamiento ... 8

4 Construcción y conexión ... 9
4.1 Requisitos del lugar de instalación ... 9
4.2 Montaje ... 9
4.2.1 Conexión filtros de conductos de gas (opcional) ... 9
4.2.2 Conexión adaptador de caudal (opcional) ... 10
4.2.3 Conexión sensor de humedad (opcional) ... 10
4.2.4 Conexión bomba peristáltica (opcional) ... 10
4.2.5 Conexión del intercambiador de calor ... 10
4.2.6 Placa adaptadora de conexión ... 11
4.3 Conexiones eléctricas ... 11
4.4 Salidas de señal ... 12

5 Uso y funcionamiento ... 14
5.1 Descripción de las funciones ... 14
5.2 Funcionamiento de opciones del menú ... 15
5.2.1 Bloqueo de menú ... 15
5.2.2 Resumen de la guía del menú ... 16
5.3 Descripción de las opciones del menú ... 18
5.3.1 Menú de visualización ... 18
5.3.2 Menú principal ... 18
5.3.3 Submenú 1 ... 19
5.3.4 Submenú 1 (ajustes globales) ... 20
5.3.5 Establecer menú preferido ... 24
5.4 Utilización de interfaz analógica ... 24
5.5 Configuración de Modbus ... 24
5.6 Comunicación de Modbus ... 25
5.7 Registro Modbus ... 26

6 Mantenimiento ... 30

7 Servicio y reparación ... 31
7.1 Búsqueda y eliminación de fallos ... 31
7.1.1 Avisos de error en pantalla ... 32
7.2 Avisos de seguridad ... 33
7.3 Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor ... 33
7.4 Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional) ... 34
7.5 Cambio de elemento de filtro (opcional) ... 34
7.6 Secado del sensor de humedad (opcional) ... 34
7.7 Calibrado del sensor de humedad (opcional) ... 34
7.8 Piezas de recambio ... 35
7.8.1 Material de desgaste y accesorios ... 35

8 Eliminación ... 36

9 Anexo ... 37
9.1 Características técnicas del refrigerador de gas ... 37
9.2 Características técnicas Opciones ... 38
9.3 Curvas de potencia ... 39
9.4 Planos de flujos ... 40

9.4.1 Esquema de instalación habitual ... 40
9.4.2 Diagrama de flujos del refrigerador ... 40
9.5 Intercambiador de calor ... 41
9.5.1 Descripción del intercambiador de calor ... 41
9.5.2 Resumen intercambiador de calor ... 42
9.6 Dimensiones (mm) ... 43

10 Documentación adjunta ... 45

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.

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

1.2 Resumen

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

La gama 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. A través de una conexión en serie de los intercambiadores de calor se consigue una refrigeración en dos vueltas para minimizar los efectos de lavado.

Los refrigeradores de compresión se dividen en dos tipos según los nidos de refrigeración. Esta subdivisión se encuentra en la denominación de producto. El número de artículo exacto del modelo definido por usted se determina por el código de producto del apartado sobre instrucciones de pedidos.

Aplicación	Tipo de refrigerador	Intercambiador de calor
Estándar	RC 1.1	1 intercambiador de calor (sencillo 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 pedido

RC 1.1

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

4596	2	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Características del producto
																			Voltaje
					1														115 V, 60 Hz
					2														230 V, 50/60 Hz
																			Intercambiador de calor
						1	1	0											1 conducto de gas, acero inoxidable/(TS), métrico
						1	1	5											1 conducto de gas, acero inoxidable/(TS-I), fraccional
						1	2	0											1 conducto de gas/(TG), métrico
						1	2	5											1 conducto de gas, vidrio/(TG), fraccional conectado
						1	3	0											1 conducto de gas, PVDF/(TV), métrico
						1	3	5											1 conducto de gas, PVDF/(TV-I), fraccional
						2	6	0											2 conductos de gas, acero inoxidable/(DTS), métrico
						2	6	1											2 conductos de gas, acero inoxidable/(DTS-6) [1], métrico
						2	6	5											2 conducto de gas, acero inoxidable/(DTS-I), fraccional
						2	6	6											2 conductos de gas, acero inoxidable/(DTS-6-I) [1], fraccional
						2	7	0											2 conductos de gas, vidrio/(DTG), métrico
						2	7	5											2 conducto de gas, vidrio/(DTG-I), fraccional conectado
						2	8	0											2 conductos de gas, PVDF/(DTV) [1], métrico
						2	8	5											2 conductos de gas, PVDF/(DTV-I), [1], fraccional
									0	0									**Purgador de condensados** [2]
									0	0									Sin purgador de condensados
									1	0									CPsingle con tubos de conexión, angular [3]
									2	0									CPdouble con tubos de conexión, angular [3]
									3	0									CPsingle con unión roscada, métrico/fraccional [3]
									4	0									CPdouble con unión roscada, métrico/fraccional [3]
											0	0							**Filtro/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							Sensor de humedad en adaptador de acero
											0	4							2 sensores de humedad en adaptador de acero
											1	0							1 filtro, sin sensor de humedad
											1	1							1 filtro, 1 sensor de humedad
											1	2							1 filtro, 2 sensores de humedad
											2	0							2 filtros, sin sensor de humedad
											2	1							2 filtros, 1 sensor de humedad
											2	2							2 filtros, 2 sensores de humedad
													0	0					**Salidas de señal**
													0	0					solo salida de estado
													1	0					Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
													2	0					Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

[1] Salidas de condensados solo permitidas para conexión de bombas peristálticas.

[2] Disponibles también bombas peristálticas para montaje por separado, ver hoja de datos 450020.

[3] La tensión de alimentación se corresponde con la del dispositivo base.

RC 1.2+

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

4596	2	1	2	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Características del producto
																			Voltaje
					1														115 V, 60 Hz
					2														230 V, 50/60 Hz
																			Intercambiador de calor
						1	2	2											1 conducto de gas/ 2 intercambiadores de calor, vidrio/ (STG-2), métrico
						1	2	7											1 conducto de gas/ 2 intercambiadores de calor, vidrio/ (STG-2), fraccional
						1	3	2											1 conducto de gas/ 2 intercambiadores de calor, PVDF/ (STV-2), métrico
						1	3	7											1 conducto de gas/ 2 intercambiadores de calor, PVDF/ (STV-2), fraccional
																			Purgador de condensados [1]
									0	0									Sin purgador de condensados
									2	0									Bomba de condensados CPdouble con empalmes de tubos, angular [2]
									4	0									Bomba de condensados CPdouble con unión roscada, métrico/ fraccional [2]
																			Filtro y sensor de humedad
											0								Sin filtro
											1								1 filtro
																			Sensor de humedad
												0							Sin sensor de humedad
												1							1 sensor de humedad
												3							Sensor de humedad en adaptador de acero
												4							2 sensores de humedad en adaptador de acero
																			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] Disponibles también bombas de condensados para montaje por separado, ver hoja de datos 450020.

[2] La tensión de alimentación se corresponde con la del dispositivo base.

2 Avisos de seguridad

2.1 Indicaciones importantes

Solamente se puede ejecutar este aparato si:

- se utiliza el producto bajo las condiciones descritas en el manual de uso e instalación y se lleva a cabo su ejecución de acuerdo con las placas de indicaciones y para el fin previsto. Bühler Technologies GmbH no se hace responsable de las modificaciones que haga el usuario por cuenta propia,
- se tienen en cuenta los datos e identificaciones en las placas indicadoras.
- se mantienen los valores límite expuestos en la hoja de datos y en el manual,
- se conectan de forma correcta los dispositivos de control / medidas de seguridad,
- se llevan a cabo las tareas de servicio y reparación que no están descritas en este manual por parte de Bühler Technologies GmbH,
- se utilizan refacciones originales.

Este manual de instrucciones es parte del equipo. El fabricante se reserva el derecho a modificar sin previo aviso los datos de funcionamiento, las especificaciones o el diseño. Conserve el manual para su futuro uso.

Palabras clave para advertencias

PELIGRO	Palabra clave para identificar un peligro de riesgo elevado que, de no evitarse, puede tiene 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.

Señales de peligro

En este manual se utilizan las siguientes señales de peligro:

	Aviso de un peligro general		Aviso general
	Peligro de voltaje eléctrico		Desconectar de la red
	Peligro de inhalación de gases tóxicos		Utilizar mascarilla
	Peligro de fluidos corrosivos		Utilizar protección para la cara
	Peligro de zonas con riesgo de explosión		Utilizar guantes

2.2 Avisos de peligro generales

Las tareas de mantenimiento solo pueden ser realizadas por especialistas con experiencia en seguridad laboral y prevención de riesgos.

Deben tenerse en cuenta las normativas de seguridad relevantes del lugar de montaje, así como las regulaciones generales de las instalaciones técnicas. Prevenga las averías, evitando de esta forma daños personales y materiales.

El usuario de la instalación debe garantizar que:

- Estén disponibles y se respeten las indicaciones de seguridad y los manuales de uso.
- 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 exigidas.
- Se tengan en cuenta las regulaciones vigentes respecto a la eliminación de residuos.
- se cumplan las normativas nacionales de instalación.
- El dispositivo está protegido frente a efectos mecánicos.

Mantenimiento, reparación

Para las tareas de mantenimiento y reparación debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las reparaciones en el equipo solo pueden llevarse a cabo por personal autorizado por Bühler.
- Solamente se deben llevar a cabo las tareas de mantenimiento descritas en este manual de uso e instalación.
- Utilizar solamente repuestos originales.
- No instalar piezas de repuesto dañadas o defectuosas. En caso necesario, realiza una revisión visual antes de la instalación para detectar posibles daños evidentes de las piezas de repuesto.

Al realizar tareas de mantenimiento de cualquier tipo deben respetarse las instrucciones de seguridad y de trabajo del país de aplicación.

PELIGRO — **Voltaje eléctrico**

Peligro de descarga eléctrica

a) Desconecte el dispositivo de la red durante todas las tareas.

b) Asegúre 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.

PELIGRO — **Atmósfera potencialmente explosiva**

Peligro de explosión por uso en zonas con peligro de explosión
El activo circulante **no** se puede utilizar en zonas con peligro de explosión.
No se permite el paso por el dispositivo mezclas de gases inflamables o explosivas.

CUIDADO — **Superficie caliente**

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

3 Transporte y almacenamiento

Los productos solamente se pueden transportar en su embalaje original o en un equivalente adecuado.

Si no se utiliza, deberá proteger el equipo contra la humedad o el calor. Se debe conservar en un espacio a cubierto, seco y libre de polvo con una temperatura de entre -20 °C a 60 ºC.

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. Para su utilización en exteriores deberá emplearse la suficiente protección frente a las inclemencias del tiempo.

Instale el dispositivo de tal modo que debajo del refrigerador quede espacio suficiente para la eliminación del líquido de condensación. En la parte superior debe haber espacio para la conducción del gas.

En este aspecto, debe asegurarse de 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. Especialmente en la zona de salida de aire, la separación debe ser de al menos 10 cm.

Si realiza el montaje en un espacio cerrado, por ej. armarios de análisis, deberá garantizar que la ventilación sea la adecuada. Si la convección no es suficiente, le recomendamos ventilar el armario con un poco de aire o disponer de un ventilador para reducir la temperatura interior.

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 condesado o de bombas peristálticas.

Conexión del purgador de condensados

Según el tipo de material será necesario establecer una conexión mediante uniones roscadas y un tubo o manguera entre el intercambiador de calor y el purgador de condensados. Si tratamos con acero, el purgador de condensados puede colgarse directamente de la tubería de conexión, pero en caso de utilizar mangueras este deberá fijarse por separado con una abrazadera

El purgador de condensados puede fijarse directamente al intercambiador de calor.

En principio, los purgadores de condensados deben colocarse con algo de pendiente y un diámetro nominal mínimo de DN 8/10 (5/16“).

El intercambiador de calor DTV no puede ponerse en funcionamiento en contacto con un purgador de vapor automático.

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 ≤ 2 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 (adaptdor 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

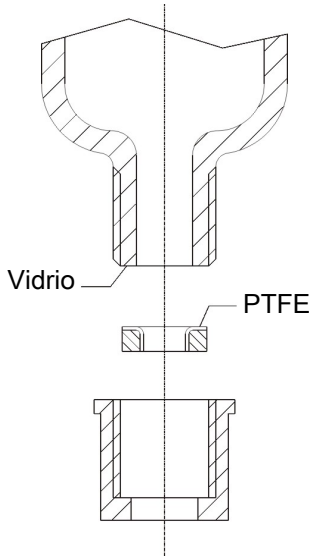
¡Mediante la utilización de bombas **peristálticas** CPsingle / CPdouble se limita **la presión de servicio** máxima permitida en el sistema!
Presión de servicio ≤ 1 bar

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 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.
- el cable de red del dispositivo debe asegurarse de acuerdo con la información de las características técnicas.

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 dieléctriva 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.

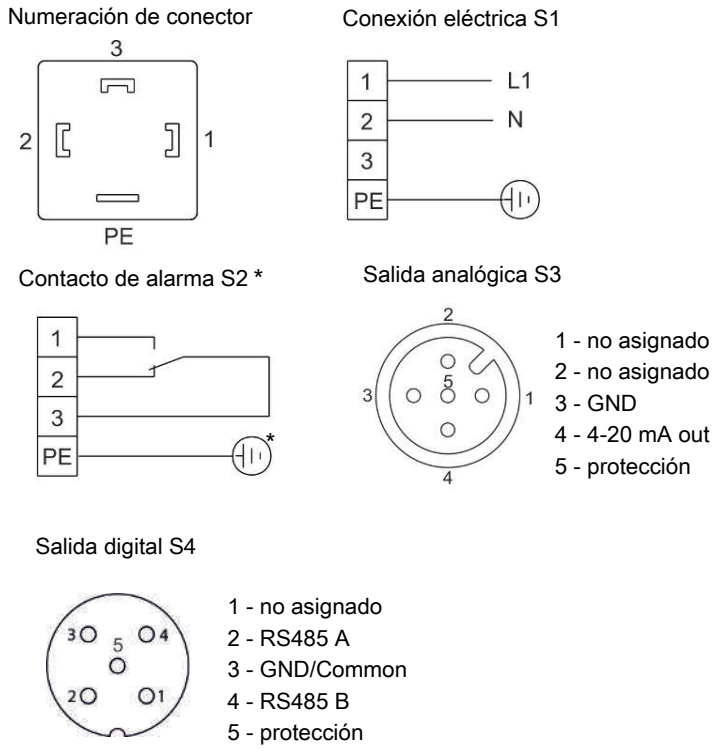
Desconecte el compresor, el ventilador, la calefacción y las bombas peristálticas y realice entonces la revisión de la rigidez dieléctrica relativa a masa.

Conexión mediante enchufe

El aparato cuenta con enchufes EN 175301-803 para el suministro de corriente y la salida de señal. 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 como máximo una sección transversal de conexión de 1,5 mm^2 (AWG 16) y un diámetro de cable de n 8 - 10 mm (0,31 – 0,39 pulgadas).

Se deben proporcionar cables de señal apantallados para conectar la salida analógica o la interfaz digital.



Ilu. 1: Conexión del refrigerador

* En caso de utilizar contacto de alarma conectar con tensión ≥ 33 V CA o ≥ 70 V CC PE.

La zona de sujeción tiene un diámetro de 8-10 mm.

4.4 Salidas de señal

El aparato cuenta con diferentes señales de estado. La potencia de ruptura máxima de las salidas de alarma es en cada caso de 250 V CA/150 V CC, 2 A, 50 VA.

Se emitirá una alarma a través del contacto de alarma/salida de estado (S2) en caso de que la temperatura del refrigerador se salga de los valores límite establecidos. Esta no especifica si ha sido provocada por una temperatura demasiado elevada o demasiado baja.

La zona frontal contiene tres bombillas LED:

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

Las bombillas LED OP y S2 señalizan el estado del dispositivo de forma análoga al contacto de alarma S2.

Si se ha incluido la opción «señal de temperatura» estará disponible la señal de la temperatura real en la salida analógica del refrigerador.

Si el sensor de humedad está instalado (opcional), se disparará además la señal de alarma a través del contacto de alarma/salida de estado (S2) en caso de que el gas de muestreo procesado todavía contenga humedad o en caso de detectar la rotura de algún cable. En estas situaciones no se diferenciará si la alarma/rotura del cable ha sido reconocida por el sensor de humedad 1 o 2. Toda esta información aparecerá en la pantalla.

La señal de temperatura puede eliminarse mediante el conector de montaje (S3) con la conexión M12x1. Este conector se encuentra junto a las conexiones para el sensor de humedad en la parte superior del refrigerador.

Descripción de las salidas de señal

	Función / Tipo de contacto	**Descripción**	
sobre S2)	contacto de conmutación interno: máx. 250 V CA / 150 V CC, 2 A, 50 VA	a través de dos salidas de conmutación pueden señalizarse los siguientes estados de dispositivos:	Conectado el contacto entre 3 y 2 (alarma) – No hay valores de tensión de alimentación y/o temperatura reales fuera del umbral de alarma establecido Establecido el contacto entre 3 y 1 (alarma) – Tensión de alimentación aplicada + valor real de temperatura dentro del umbral de alarma establecido
			Con opción de sensor de humedad
			Conectado el contacto entre 3 y 2 (alarma) – El sensor de humedad registra los restos de humedad en el gas de muestreo o una rotura de cables: Aviso de error Establecido el contacto entre 1 y 3 (ok) – No hay restos de humedad en el gas de muestreo ni rotura de cables
			Con opción de señal de temperatura
sobre S3)	4-20 mA salida analógica (R_{carga} <500 Ω)	Señalización de la temperatura real	$T_{refrigerador}$ = -20 °C ≙ (-4 °F) -> 4 mA/ 2 V $T_{refrigerador}$ = 5 °C ≙ (41 °F) -> 9 mA/ 4,5 V $T_{refrigerador}$ = 60 °C ≙ (140 °F) -> 20 mA/ 10 V
Sobre S4)	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 bus no disponen de terminación interna.

5 Uso y funcionamiento

INDICACIÓN

¡No se puede utilizar el dispositivo fuera de sus especificaciones!

Una vez encendido el refrigerador, observe la temperatura del bloque. El indicador parpadea hasta que la temperatura de bloque haya alcanzado el valor teórico configurado (rango de alarma ajustable ±). El contacto de estado se encuentra en el apartado alarma.

Una vez alcanzado el rango de temperatura teórico, se muestra continuamente la temperatura y el contacto de estado cambia.

En caso de que durante el funcionamiento el indicador de temperatura parpadeara o mostrara un aviso de error, revise el apartado «Búsqueda y eliminación de fallos».

Los valores límite y de rendimiento deben sacarse de la hoja de datos.

5.1 Descripción de las funciones

El control del refrigerador se realiza a través de un microprocesador. En los ajustes de fábrica el sistema de mando ya están incluidas las diferentes características del intercambiador de calor integrado.

La pantalla programable ajusta la temperatura de bloque de acuerdo a la unidad de indicación seleccionada (°C / °F, de fábrica °C). Mediante 5 botones es posible activar fácilmente la configuración de aplicación individual controlada por menú. Esto afecta a uno de los puntos teóricos de condensación de salida, que puede ajustarse de los 3 a los 20º C (de fábrica 5º C).

Por otro lado, también pueden ajustarse los valores de alerta para temperaturas excesivamente bajas o elevadas. Estos se establecerán relativamente según el punto de condensación de salida fijado τ_a.

Para temperaturas muy bajas se pone a disposición un margen de τ_a -1 hasta -3 K (pero al menos 1° C de temperatura de bloque de refrigeración), para temperaturas muy altas se dispone un margen de τ_a +1 hasta +7 K. Los ajustes de fábrica para ambos valores son 3 K.

Si se supera o desciende el rango de alarma establecido (por ej. tras la conexión) se enviarán señales mediante el parpadeo del indicador mediante el LED S2 y el relé de estado.

La salida de estado puede utilizarse por ejemplo para controlar la bomba de gases de muestreo y permitir la conexión del caudal de gas al alcanzar el rango de enfriamiento permitido o apagar la bomba en caso de alarma del sensor de humedad.

El condensado depositado puede desviarse mediante una bomba peristáltica conectada o mediante un purgador de condensados automático integrado.

Además, también pueden emplearse filtros finos, integrables a su vez de forma opcional en el sensor de humedad.

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

El sensor de humedad puede extraerse fácilmente. Esto puede resultar necesario en caso de acceso de condensados al refrigerador debido a un fallo, ya que la bomba peristáltica o el purgador de condensados automático ya no puede cambiarse de lugar.

5.2 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
↵ o OK	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!)

5.2.1 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» (toP) en el punto toP > 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
toP > unit	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.**

5.2.2 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 di 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.

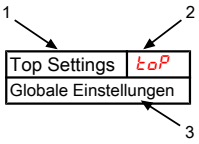
La siguiente imagen muestra un resumen de la estructura del menú.

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.

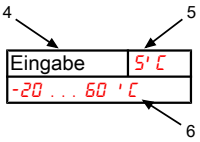
Las entradas y la selección del menú pueden anularse con el botón **ESC** sin almacenarse.

Menú:

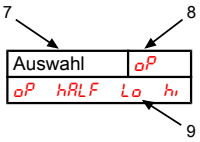


1. Denominación de menú
2. Pantalla
3. Breve explicación

Parámetro:

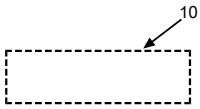


4. Introducción de un valor
5. Ajuste predeterminado
6. Área de parámetros

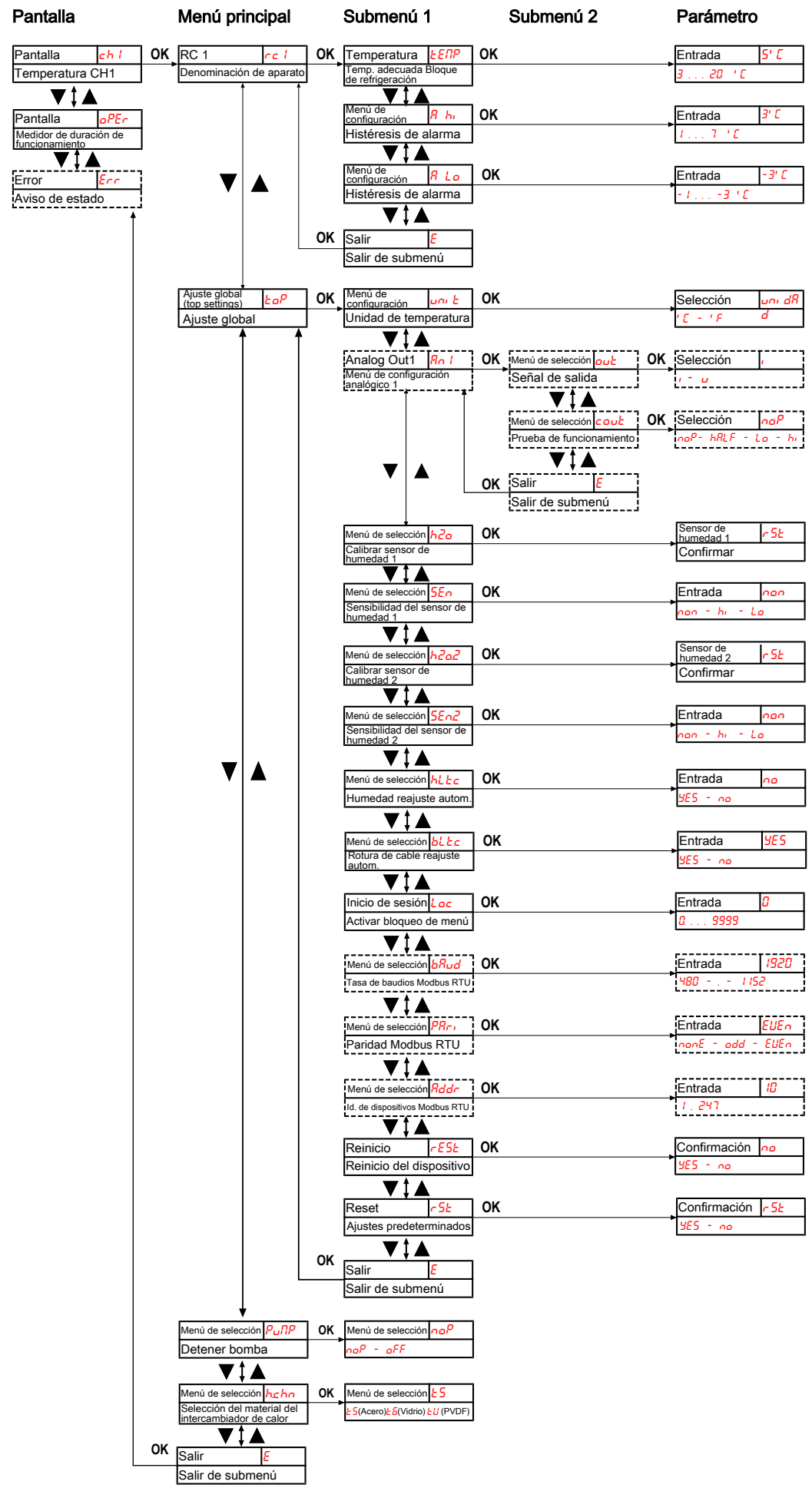


7. Selección de la lista de valores
8. Ajuste predeterminado
9. Área de parámetros/selección

Guía del menú opcional:



10. recuadro discontinuo = opcional



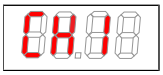
Ilu. 2: Resumen del menú

5.3 Descripción de las opciones del menú

5.3.1 Menú de visualización

Indicador de valor de medición de temperatura de bloque

Indicador → ch 1



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

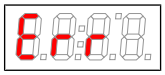
Indicador → oPEr

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)
- Mth – 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.

5.3.2 Menú principal

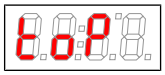
Refrigerador RC 1

Indicador → rc 1

Desde aquí es posible acceder a la configuración de la temperatura deseada del refrigerador y al ámbito de tolerancia (umbral de alarma).

Ajuste global

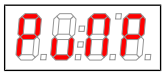
Indicador → toP (ToP Settings)



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

Bomba peristáltica

Indicador → PuMP

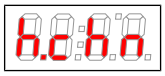


Encendido y apagado de la bomba peristáltica.

Área de parámetros:	noP , oFF
Ajuste predeterminado:	noP
Aviso:	El estado cambia, el indicador «PuMP» parpadea.

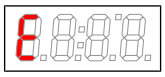
Selección del material del intercambiador de calor

Indicador → hchn

	Selección del material del intercambiador de calor
Área de parámetros:	t5 (acero), t6 (vidrio), tU (PVDF)
Ajuste predeterminado:	t5 (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.

5.3.3 Submenú 1

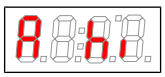
Temperatura de ajuste

Indicador → refrigerador → tEMP

	Esta configuración establece el valor de ajuste para la temperatura del refrigerador.
Área de parámetros:	de 3° C a 20° C (de 37,4° F a 68° F)
Ajuste perdeterminado:	5° C (41° F)
Aviso:	En caso de modificar la temperatura, el indicador parpadeará hasta que se alcance el nuevo rango de trabajo. Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del teclado.

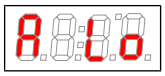
límite de alarma superior

Indicador → refrigerador → A H (Alarm high)

	Aquí puede establecer el valor límite superior para la alarma óptica, así como para el relés de alarma. Se ajusta el límite de alarma según la temperatura de refrigeración establecida.
Área de parámetros:	de 1° C a 7° C (de 1,8° F a 12,6° F)
Ajuste perdeterminado:	3° C (5,4° F)
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del teclado.

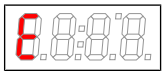
límite de alarma inferior

Indicador → refrigerador → A Lo (Alarm low)

	Aquí puede establecer el valor límite inferior para la alarma óptica, así como para el relés de alarma. Se ajusta el límite de alarma según la temperatura de refrigeración establecida.
Área de parámetros:	de -1° C a -3° C (de -1,8° F a -5,4° F)
Ajuste perdeterminado:	-3° C (-5,4° F)
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del teclado.

Salir del submenú 1

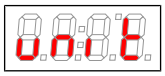
Indicador → Submenú → E

	Al seleccionar se vuelve al menú principal.

5.3.4 Submenú 1 (ajustes globales)

Unidad de temperatura

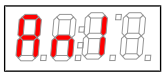
Indicador → toP → uni dAd



	Aquí es posible seleccionar la unidad del indicador de temperatura.
Área de parámetros:	'C, 'F
Ajuste perdeterminado:	'C

Salida analógica

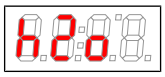
Indicador → toP → An 1



	En este submenú se establecerá la configuración para la salida analógica 1, ver capítulo Submenú 2 (salida analógica 1) [> Página 23].
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Calibrar sensor de humedad

Indicador → toP → h2o

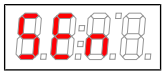


	Una vez que los sensores de humedad estén instalados puede realizarse el calibrado. Para ello debe lavarse el aparato con gas seco.
Aviso:	El calibrado se ha realizado de fábrica con aire ambiental. Es necesario realizar de nuevo el calibrado tras cambiar el sensor de humedad. El calibrado del sensor de humedad establece el menú SEn en hi . 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 → toP → SEn

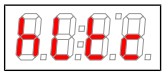


	Una vez que los sensores de humedad estén instalados puede reducirse la sensibilidad de los mismos.
Área de parámetros:	hi : alta sensibilidad Lo: baja sensibilidad non: sin sensor de humedad
Ajuste perdeterminado:	hi
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

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

Indicador → toP → 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 autónoma una vez el sensor se seca.
Área de parámetros:	YES: El estado se señalizará 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 → toP → bLtc

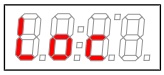
(bLtc = broken wire latch). La configuración se aplica a todos los sensores de humedad conectados.

	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 señalizará 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 → toP → Loc

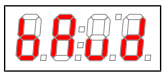
	Con esta configuración es posible anular o activar el bloqueo del menú.
Área de parámetros:	de 0 a 9999
Ajuste perdeterminado:	0 (bloqueo de teclado anulado)
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

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 → toP → bAud

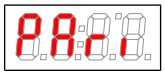
	Definición de la tasa de transmisión de la interfaz digital
Área de parámetros:	4.80 9.60 19.20 38.40 57.60 115.2
Ajuste predeterminado:	19.20
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

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 → toP → PAr.

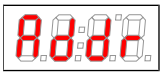
	Con esta configuración se restablecerán los ajustes predeterminados.
Área de parámetros:	nonE odd EUEn
Ajuste predeterminado:	EUEn
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

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 → toP → 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

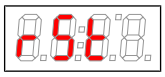
Indicador → toP → rESt

(rESt = 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 hi tc y hMoi .
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.

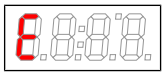
Ajustes perdeterminados

Indicador → toP → rSt

	Con esta configuración se restablecerán los ajustes predeterminados.
Área de parámetros:	YES: ajustes predeterminados restablecidos. no: salir del menú sin realizar cambios.
Ajuste perdeterminado:	no
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Salir del submenú 1

Indicador → Submenú → E



Al seleccionar se vuelve al menú principal.

5.3.4.1 Submenú 2 (salida analógica 1)

En la salida analógica se indica la temperatura real del refrigerador. Los puntos del menú para la salida analógica no están disponibles para dispositivos con la opción «Salida digital Modbus RTU».

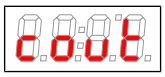
Forma de señal

En modo normal (noP) se indica la temperatura real en el punto de medición. Para la realización de pruebas pueden generarse los valores constantes Hi , Lo o HALF. Para ello se fija en la salida analogica una señal constante cuyo valor aparece indicado en la tabla.

Constante	Salida de corriente 4 – 20 mA	Salida de tensión 2 – 10 V
Hi	20 mA	10 V
Ai	12 mA	6 V
Lo	4 mA	2 V
noP	4 – 20 mA	2 – 10 V

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

Indicador → toP → An 1 → cout

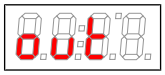


Con esta configuración se determina el comportamiento de la salida analógica.

Área de parámetros:	noP = operación (modo de funcionamiento normal), Hi , Lo, HALF
Ajuste perdeterminado:	noP
Aviso:	Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

Selección -> Señal de salida

Indicador → toP → An 1 → out

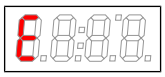


Selección tipo de señal de salida.

Área de parámetros:	i salida de estado 4... 20 mA u salida de estado 2...10 V
Ajuste perdeterminado:	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 2

Indicador → toP → An 1 → E



Al seleccionar se vuelve al submenú 1.

5.3.5 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.

5.4 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.

5.5 Configuración de Modbus

La configuración que se menciona a continuación corresponde a la configuración estándar, los parámetros se pueden ajustar una vez que la interfaz esté activa.

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 marco Modbus abarca siempre 11 bit, si la interfaz se configura con 0 bits de datos, la cantidad de bits de parada asciende automáticamente a 2.

5.6 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

5.7 Registro Modbus

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
Valor de medición de la temperatura de bloque	3	2000	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Estado temperatura de bloque	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 de temperatura de bloque	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 4 := 38400 5 := 57600 6 := 115200	-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
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 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := control de bomba de gas desactivado Bit 7 :=	-	-
Registro de estado 4	3	10004	R	Uint16	0	-	-		-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
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 :=	-	-
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	-	-	-	-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
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 el modelo básico, el refrigerador no requiere ningún mantenimiento especial.

Sin embargo, otros modelos de refrigerador incluyen diferentes opciones que requieren realizar periódicamente las siguientes labores de mantenimiento:

- **Opción con bomba peristáltica:** Revisar las mangueras (ver capítulo Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional))
- **Opción con filtro:** Revisar el filtro (ver capítulo Cambio de elemento de filtro (opcional))
- **Opción con sensor de humedad:** Calibrar el sensor de humedad (ver capítulo Calibrado del sensor de humedad (opcional))

Para las labores de mantenimiento debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las labores de mantenimiento solo pueden ser realizadas por personal especializado con experiencia en seguridad laboral y prevención de riesgos.
- Solo deben llevarse a cabo las labores de mantenimiento descritas en este manual de uso e instalación.
- Al realizar cualquier labor de mantenimiento deben cumplirse siempre las instrucciones de seguridad y de funcionamiento.
- Utilice únicamente piezas de recambio originales.

PELIGRO **Voltaje eléctrico**

Peligro de descarga eléctrica

a) Desconecte el dispositivo de la red durante todas las tareas.

b) Asegúre 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.

CUIDADO **Superficie caliente**

Peligro de quemaduras
En funcionamiento la carcasa puede alcanzar temperaturas de hasta 60 ºC.
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.

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.

Ante cualquier pregunta, consulte a nuestro servicio técnico:

Tel.: +49-(0)2102-498955 o a su persona de contacto habitual

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, para ello, el equipo embalado adecuadamente a la siguiente dirección:

Bühler Technologies GmbH

- Reparatur/Service -

Harkortstraße 29

40880 Ratingen

Alemania

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 Búsqueda y eliminación de fallos

Problema / Fallo	Posible causa	Ayuda
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	– Mantener parámetro de límite
Caudal de gas reducido	– Conductos de gas atascados	– Desmontar y limpiar el intercambiador de calor – en caso necesario reemplazar el elemento de filtro
	– Salida de condensado cubierta de hielo	– Remitir dispositivo
Temperatura excesiva	– Punto de trabajo no alcanzado de momento	– Esperar (máx. 20 min.)
	– Potencia de refrigeración muy baja a pesar de que el refrigerador funciona	– Revisar de inmediato que las rejillas de ventilación no estén tapadas (acumulación de calor)
	– Caudal de circulación muy grande/punto de condensación muy alto/temperatura del gas muy elevada	– Mantener parámetro de límite/disponer separador previo
	– Detención del ventilador incorporado	– Revisar y cambiar en caso necesario
Temperatura demasiado baja	– Regulador defectuoso	– Remitir refrigerador
Sin refrigeración	– El compresor no arranca	– PTC del compresor no enfriado lo suficiente. Esperar 5 minutos y volver a intentar.
El fusible se dispara	– Aumento del consumo de corriente en el compresor por arranque incorrecto de este	– PTC del compresor no enfriado lo suficiente. Esperar 5 minutos y volver a intentar.
Fallo comunicación de Modbus	– Conexión bus errónea	– Comprobar conexiones eléctricas
	– Terminación de línea errónea	– Revisar línea bus
	– Revisar configuración bus	– Revisar/restablecer configuración

7.1.1 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 / Avería		Posible causa	Solución
No hay indicaciones		– No hay tensión de red – Interconexión eliminada – Pantalla defectuosa	– Comprobar cable de alimentación – Revisar fusible – Revisar conexiones
(permanente)	D1.02	(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 fallo (error transitorio) – 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 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	– Exceso de temperatura / 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

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»

7.2 Avisos de seguridad

- No se puede utilizar el aparato sin tener en cuenta sus especificaciones.
- Las reparaciones en el equipo solo pueden llevarse a cabo por personal autorizado por Bühler.
- Solamente se han de llevar a cabo las tareas de mantenimiento descritas en este manual de uso e instalación.
- Utilice únicamente piezas de recambio originales.

PELIGRO **Voltaje eléctrico**

Peligro de descarga eléctrica

a) Desconecte el dispositivo de la red durante todas las tareas.

b) Asegúre 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.

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.

CUIDADO **Superficie caliente**

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

7.3 Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor

Los intercambiadores solo tienen que reemplazarse o repararse en caso de que se obstruyan o estropeen. En caso de obstrucción, le recomendamos comprobar si esto puede evitarse en el futuro empleando un filtro.

- 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.
- Lavar el intercambiador de calor hasta eliminar toda la suciedad.
- Untar la superficie externa 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 conducto de gas.

7.4 Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional)

- Cerrar el conducto de gas.
- Apagar el dispositivo en el menú.
- Retirar la manguera de conducción y detención de la bomba peristáltica (**¡tenga en cuenta las indicaciones de seguridad!**).
- Aflojar el tornillo moleteado del centro sin retirarlo 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.
- Restaurar el suministro eléctrico y el flujo de gas.

7.5 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 conducto de gas.
- Apagar aparato y quitar enchufe.
- Tirar del estribo mientras se sujetan los vidrios de filtro
- Retirar el vidrio con cuidado realizando movimientos lentos hacia abajo mientras se sujeta el cabezal del filtro.
- Retirar el elemento de filtro y colocar uno nuevo.
- Revisar junta y cambiar en caso necesario.
- Volver a colocar el vidrio con cuidado realizando movimientos lentos mientras se sujeta el cabezal del filtro, introducir el estribo y comprobar que se ha ajustado correctamente.
- Restaurar el suministro eléctrico y el flujo de gas.

INDICACIÓN! Tener en cuenta normativas legales vigentes para la eliminación de los elementos de filtro.

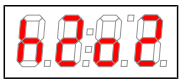
7.6 Secado del sensor de humedad (opcional)

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.

7.7 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.

o


- 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».

7.8 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:

Artículo n.º:	Nombre
9100100007	Módulo de pantalla MCD400
9100030265	Módulo de interfaz Modbus RTU
9144050079	Cable de conexión para módulo de pantalla de placa de circuitos
9144051038	Cable de conexión para módulo de interfaz Modbus RTU
9100130180	Placa de microcontrolador LPP MCP2
9100010197	Placa de circuitos 230 V
9100011197	Placa de circuitos 115 V
4011000	Adaptador de caudal tipo G, PVDF G1/4
4011000I	Adaptador de caudal tipo NPT, PVDF NPT 1/4“
4011005	Adaptador de caudal tipo G, acero inoxidable, G1/4
4011005I	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 (centímetros)
44920035017	Manguera para bomba de condensados, Tygon (Norprene) empalme angular y unión roscada (pulgadas)

7.8.1 Material de desgaste y accesorios

Artículo n.º:	Nombre
41020050	Filtro F2-L; VE 2 unidades (para tipo RC 1.1)
41030050	Filtro F2; VE 5 unidades (para tipo RC 1.2+)
4410001	Purgador automático de condensados 11 LD V 38
4410004	Purgador automático de condensados AK 20, PVDF
4410005	Colector 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 para condensados CPsingle, CPdouble

8 Eliminación

El circuito de refrigeración del refrigerador se ha llenado con refrigerante R134a. El intercambiador de calor contiene un líquido de refrigeración con 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
WEEE
Harkortstr. 29
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			
Disponibilidad operativa	tras máx. 15 minutos		
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C)	360 kJ/h		
Temperatura ambiente	de 5 °C a 50 °C		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado: ajustable:	 5 °C de 3 °C a 20 °C		
Oscilaciones del punto de rocío estático: en todo el rango de especificación:	 ± 0,1 K ± 1,5 K		
Tipo de protección	IP 20		
Carcasa	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje	aprox. 420 x 440 x 350 mm		
Peso incl. intercambiador de calor	aprox. 16,0 kg		
Conexión eléctrica	115 V, 60 Hz o 230 V, 50/60 Hz ± 5% Enchufe según DIN EN 175301-803		
Características eléctricas		230 V	115 V
	Consumo eléctrico típico:	396 VA	402 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	2.5 A	5 A
Potencia de ruptura en salida de alarma	máx. 250 V, 2 A, 50 VA Conector según DIN EN 175301-803		
Montaje	de pie o con fijación a la pared		

RC 1.2+

Características técnicas del refrigerador de gas			
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	390 kJ/h		
Temperatura ambiental:	de 5 °C a 50 °C		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado: ajustable:	 5 °C de 3 °C a 20 °C		
Oscilaciones del punto de rocío estático: en todo el rango de especificación:	 ± 0,1 K ± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Carcasa:	Acero		
Peso incl. intercambiador de calor:	aprox. 15,5 kg		
Conexión eléctrica:	115 V, 60 Hz o 230 V, 50/60 Hz ± 5% Enchufe según DIN EN 175301-803		
Características eléctricas:		230 V	115 V
	Consumo eléctrico típico:	396 VA	402 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	2,5 A	5 A
Potencia de ruptura en salida de alarma:	250 V, 2 A, 50 VA Conector según DIN EN 175301-803		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 420 x 440 x 350 mm		

9.2 Características técnicas Opciones

Características técnicas de bombas peristálticas CPsingle / CPdouble	
Temperatura ambiente	de 0 °C a 60 °C
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
Manguera	4 x 1,6 mm
Salida de condensados	Boquilla Ø6 mm Unión roscada 4/6 (métrica), 1/6“-1/4“ (fraccional)
Tipo de protección	IP 40
Materiales Manguera: Conexiones:	 Norprene (estándar), Marprene, Fluran PVDF

Características técnicas de temperatura de refrigeración con salida analógica	
Señal	4-20 mA o 2-10 V corresponde a temperatura de refrigeración de -20 °C a +60 °C
Conexión	Conector M12x1, DIN EN 61076-2-101

Características técnicas de interfaz digital	
Señal	Modbus RTU (RS-485)
Conexión	Conector M12x1, DIN EN 61076-2-101

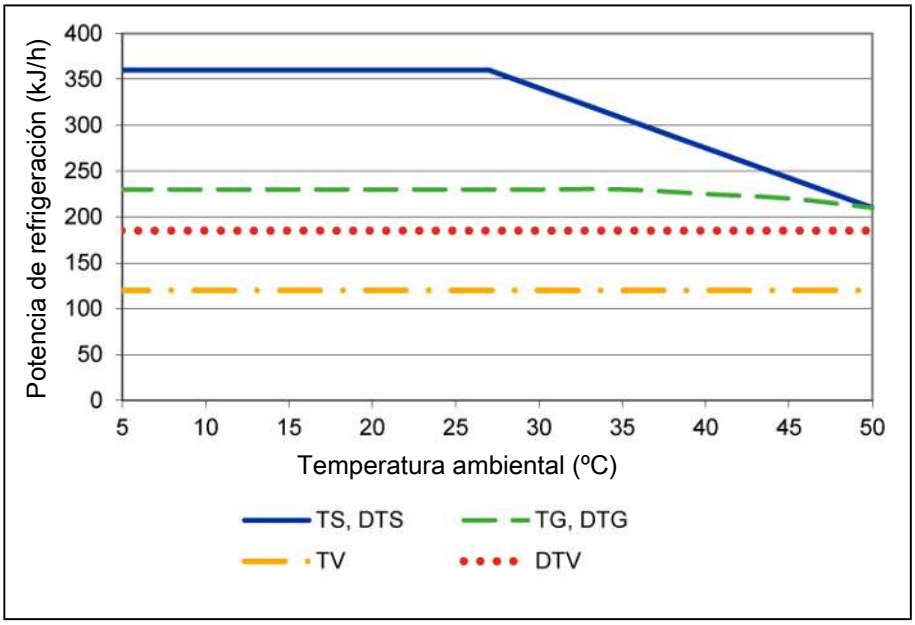
Características técnicas filtro AGF-PV-30-F2	
Temperatura ambiente	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Superficie del filtro	60 cm^2
Precisión de filtrado	2 µm
Volumen muerto	57 ml
Materiales: Filtro: Junta: Elemento de filtro:	 PVDF, vidrio Duran (partes en contacto con el medio) Viton 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
Superficie del filtro	125 cm^2
Precisión de filtrado	2 µm
Volumen muerto	108 ml
Materiales: Filtro: Junta: Elemento de filtro:	 PVDF, vidrio Duran (partes en contacto con el medio) Viton PTFE sinterizado

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
Material	PVDF, PTFE, resina epoxi, acero 1.4571, 1.4576

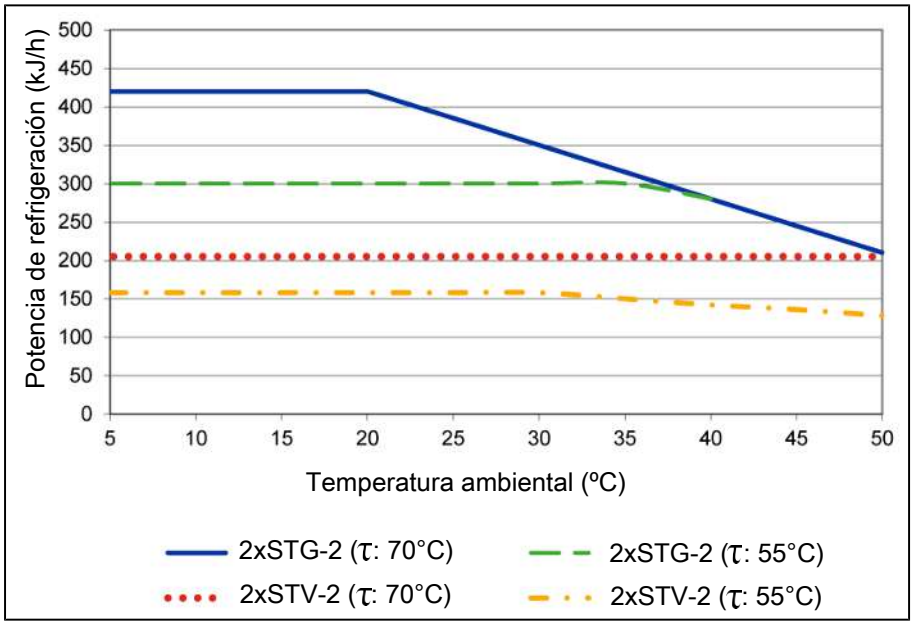
9.3 Curvas de potencia

RC 1.1



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

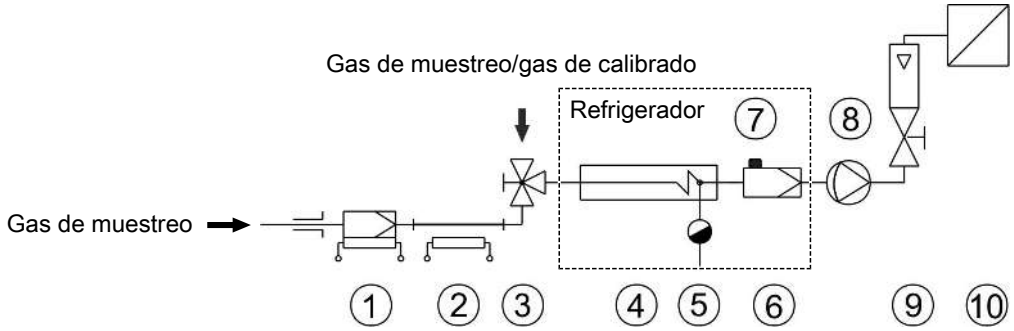
RC 1.2+



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

9.4 Planos de flujos

9.4.1 Esquema de instalación habitual



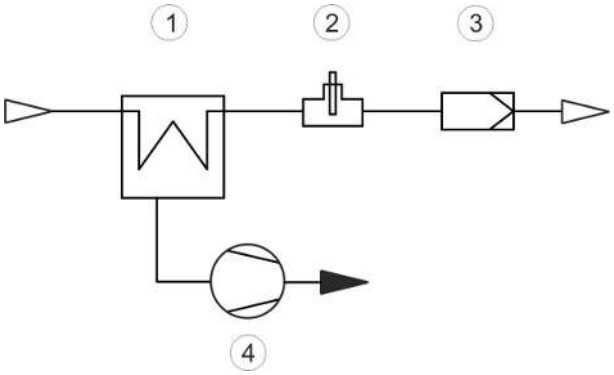
1	Sonda de gas de muestreo	2	Conducto de gas de muestreo
3	Llave de conmutación	4	Refrigerador de gases de muestreo
5	Purgador de condensados automático o bomba peristáltica	6	Filtro fino
7	Sensor de humedad	8	Bomba de gases de muestreo
9	Caudalímetro	10	Analizador

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

9.4.2 Diagrama de flujos del refrigerador

RC 1.1

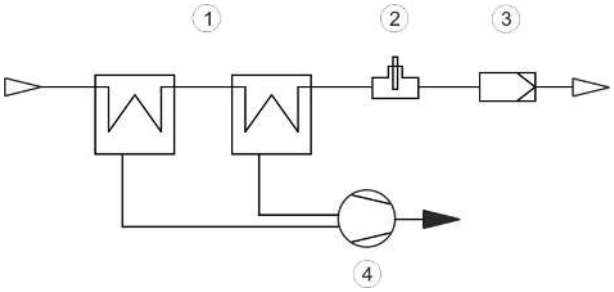
1 conducto de gas:



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 Intercambiador de calor

9.5.1 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 τ_e = 65 °C y ϑ_G = 90 °C. Se indica el flujo volumétrico máximo $v_{máx}$ en Nl/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_{max} puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor TG en lugar de τ_e = 65 °C, ϑ_G = 90 °C y v = 280 Nl/h los parámetros τ_e = 50° C, ϑ_G = 80 °C y v = 380 Nl/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 τ_e = 70 °C y ϑ_G = 110 °C. Se indica el flujo volumétrico máximo $v_{máx}$ en Nl/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_{max} puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor STG en lugar de τ_e = 70 °C, ϑ_G = 110 °C y v = 320 Nl/h los parámetros τ_e = 50° C, ϑ_G = 105 °C y v = 420 Nl/h.

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

9.5.2 Resumen intercambiador de calor

RC 1.1

Intercambiador de calor	TS TS-I [2]	TG TG	TV-SS TV-SS-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	Vidrio PTFE	PVDF	Acero	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{máx}$ [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 $\tau_{e,\,máx}$ [1]	80° C	80° C	65° C	80° C	65° C	65° C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G,\,máx}$ [1]	180° C	140° C	140° C	180° C	140° C	140° C
Potencial de enfriamiento máx. $Q_{máx}$	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Presión de gas $p_{máx}$	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 1.2+

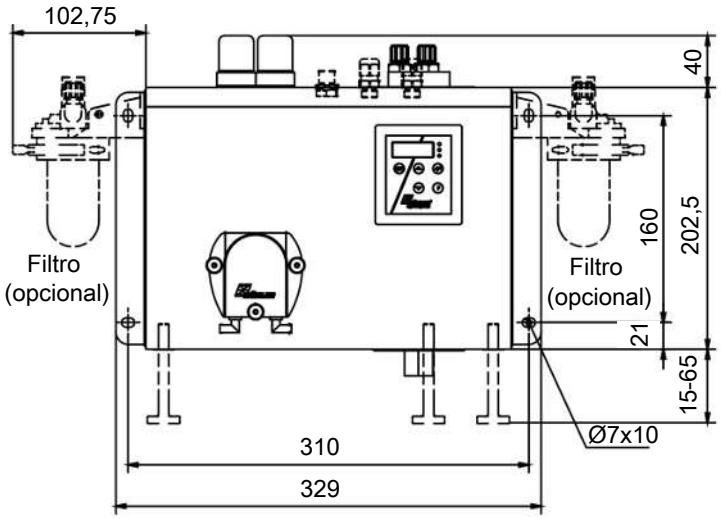
Intercambiador de calor	2x STG-2	2x STV-2
Materiales en contacto con el medio	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{máx}$ [1]	320 l/h	300 l/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e,max}$ [1]	70 °C	70 °C
Temperatura de entrada de gas $\vartheta_{G,max}$ [1]	140 °C	140 °C
Presión de gas $P_{máx}$	3 bar	3 bar
Presión diferencial Δp (v=150 l/h)	2,6 mbar	2,9 mbar
Máx. potencia de enfriamiento $Q_{máx}$	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 (métrico)	GL 18 (10 mm) [2]	G1/4
Purga de condensados (fraccional)	GL 18 (10 mm) [2]	NPT 1/4“

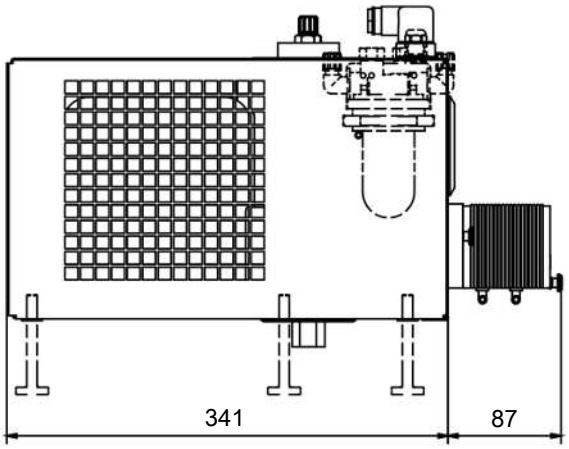
[1] Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador

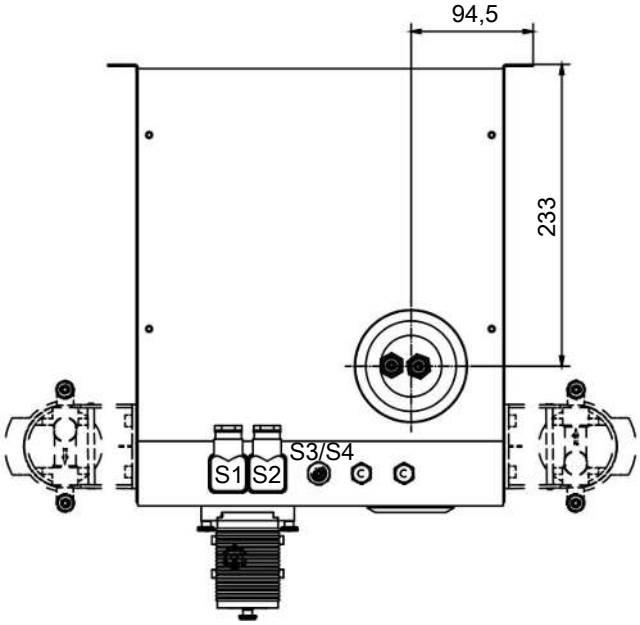
[2] Diámetro interno del anillo de retención

9.6 Dimensiones (mm)

RC 1.1





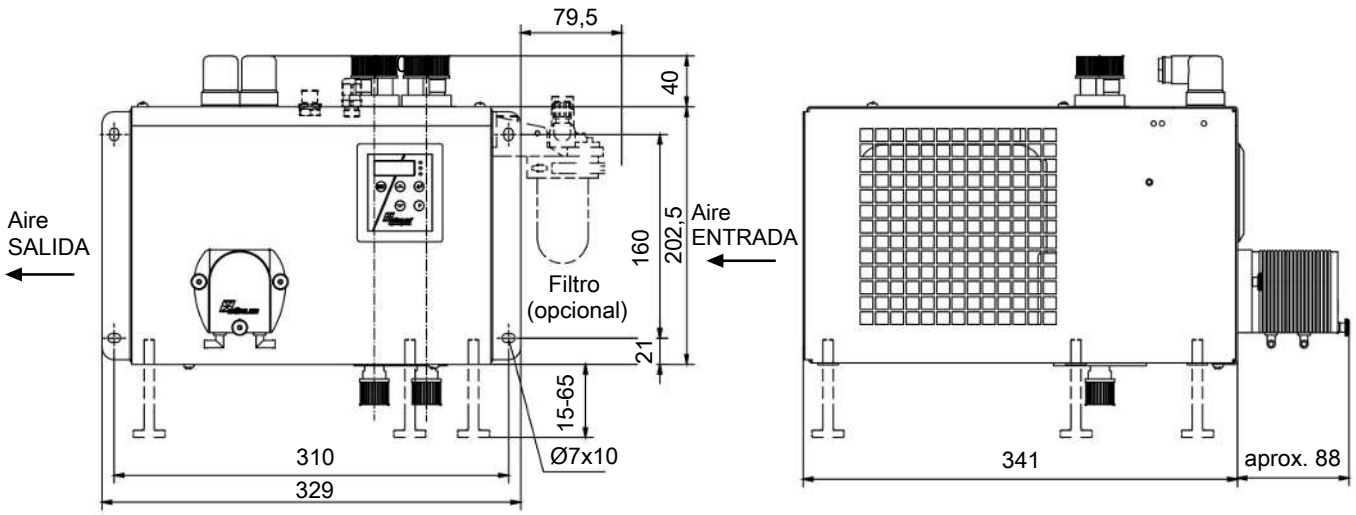


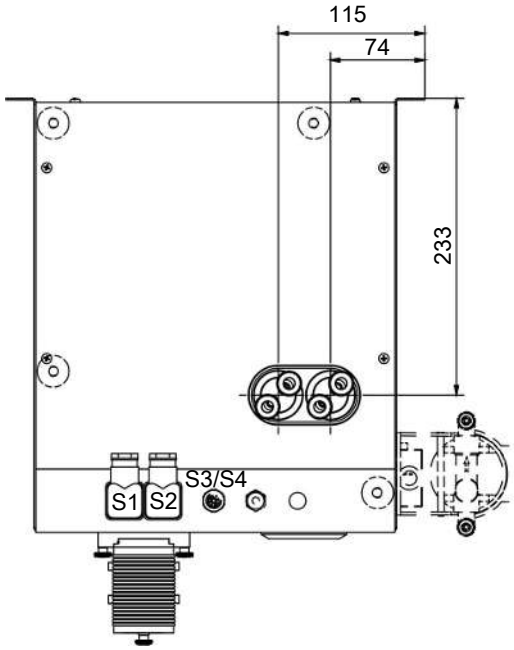
S1 = Conexión red

S2 = Contacto de alarma

S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

RC 1.2+





S1 = Conexión red
S2 = Contacto de alarma
S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

10 Documentación adjunta

- Declaración de conformidad KX450017
- RMA - Declaración de descontaminación

EU-Konformitätserklärung
EU-declaration of conformity

Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH, dass die nachfolgenden Produkte den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie

Herewith declares Bühler Technologies GmbH that the following products correspond to the essential requirements of Directive

2014/35/EU
(Niederspannungsrichtlinie / *low voltage directive*)

in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

in its actual version.

Folgende Richtlinie wurde berücksichtigt:

The following directive was regarded:

2014/30/EU (EMV/EMC)

Produkt / products: Kompressor-Messgaskühler / *Compressor sample gas cooler*
Typ / type: RC 1.1, RC 1.2+, RC 1.2 advanced+

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 Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:
The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

EN 61326-1:2013 **EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Dokumentationsverantwortlicher für diese Konformitätserklärung ist Herr Stefan Eschweiler mit Anschrift am Firmensitz.
The person authorized to compile the technical file is Mr. Stefan Eschweiler located at the company's address.

Ratingen, den 17.02.2023

Stefan Eschweiler
Geschäftsführer – *Managing Director*

Frank Pospiech
Geschäftsführer – *Managing Director*

KX 45 0017

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen,
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax. +49 (0) 21 02 / 49 89-20
Internet: www.buehler-technologies.com

UK Declaration of Conformity

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

Electrical Equipment Safety Regulations 2016

The following legislation were regarded:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Compressor sample gas cooler
Types: RC 1.1
RC 1.2+
RC 1.2 advanced+

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

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant designated standards:

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 **EN 61326-1:2013**

Ratingen in Germany, 17.02.2023

Stefan Eschweiler
Managing Director

Frank Pospiech
Managing Director

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen,
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax. +49 (0) 21 02 / 49 89-20
Internet: www.buehler-technologies.com

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 _____

Ansprechpartner/ Persona de contacto

Name/ Nombre _____

Abt./ Dpto. _____

Tel./ Tel. _____

E-Mail _____

Gerät/ Dispositivo _____

Anzahl/ Cantidad _____

Auftragsnr./ Número de encargo _____

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

War das Gerät im Einsatz?/ ¿Estaba en uso el dispositivo?

☐ Nein, da das Gerät nicht mit gesundheitsgefährdeten 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, con los siguientes medios: _____

☐ explosiv/ explosivo	☐ entzündlich/ inflamable	☐ brandfördernd/ comburente	☐ komprimierte Gase/ gases comprimidos	☐ ätzend/ corrosivo	☐ giftig, Lebensgefahr/ venenoso, peligro de muerte	☐ gesundheitsgefährdend/ perjudicial para la salud	☐ gesundheitsschädlich/ nocivo	☐ umweltgefährdend/ 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.

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.

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.

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.

Firmenstempel/ Sello de la empresa

Datum/ Fecha _____

rechtsverbindliche Unterschrift/ Firma autorizada

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
E-Mail: service@buehler-technologies.com
Internet: www.buehler-technologies.com

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.

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.

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.

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
E-Mail: service@buehler-technologies.com
Internet: www.buehler-technologies.com