



ModbusRTU

## Refrigerador de gases de muestreo

### Serie TC-Double

# Manual de funcionamiento e instalación

Manual original





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](http://www.buehler-technologies.com)  
E-Mail: [analyse@buehler-technologies.com](mailto: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 2024

Información del documento

Nº de documento..... BS440021

Versión.....12/2024

# Contenido

1	Introducción.....	3
1.1	Uso adecuado .....	3
1.2	Resumen .....	3
1.3	Suministro.....	3
1.4	Instrucciones de pedidos.....	4
1.4.1	TC-Double.....	4
1.4.2	TC-Double+.....	5
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 adaptador de caudal (opcional).....	9
4.2.2	Conexión sensor de humedad (opcional).....	9
4.2.3	Conexión bomba peristáltica (opcional).....	9
4.2.4	Conexión de las tuberías de gas de bomba de gases de muestreo (opcional).....	10
4.2.5	Conexión del intercambiador de calor.....	10
4.2.6	Conexión del purgador de condensados.....	11
4.3	Conexiones eléctricas.....	11
4.4	Salidas de señal.....	13
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	Aviso de error en pantalla.....	32
7.2	Avisos de seguridad .....	33
7.3	Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor.....	34
7.4	Cambiar el fusible fino del refrigerador de gases de muestreo .....	34
7.5	Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional).....	34
7.6	Cambio de elemento de filtro (opcional).....	35
7.7	Secado del sensor de humedad (opcional).....	35
7.8	Calibrado del sensor de humedad (opcional) .....	35
7.9	Sustitución de válvulas de entrada y de salida en la bomba de gases de muestreo (opcional) .....	36
7.10	Cambio de la junta tórica de la válvula de drenaje (opcional) .....	36
7.11	Cambio del fuelle (opcional) .....	37
7.12	Piezas de recambio.....	37
7.12.1	Material de desgaste y accesorios .....	38
8	Eliminación.....	39

9	Anexo .....	40
9.1	Características técnicas del refrigerador de gas .....	40
9.2	Características técnicas Opciones .....	41
9.3	Diagrama de flujos.....	42
9.4	Curvas de potencia.....	42
9.5	Intercambiador de calor .....	43
9.5.1	Descripción del intercambiador de calor .....	43
9.5.2	Resumen intercambiador de calor.....	43
9.6	Dimensiones (mm).....	44
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 relativos al uso previsto, las combinaciones de materiales disponibles, así como la presión y los límites de temperatura.

## 1.2 Resumen

La serie TC-Double ha sido especialmente desarrollada para potencias de refrigeración elevadas, temperaturas ambientales altas y la refrigeración en dos vueltas para minimizar los efectos de lavado. En el caso de TC-Double+ es posible configurar ambas temperaturas del bloque de refrigeración por separado.

Otra aplicación de este refrigerador resulta en la variante de una refrigeración anterior pasiva incorporada, es decir, el primer nivel de refrigeración no se controla electrónicamente.

Los refrigeradores Peltier se dividen en dos tipos según la capacidad de refrigeración o la temperatura ambiente adecuada. Esta subdivisión se encuentra en la denominación de tipos. El número de artículo exacto del modelo definido por usted se determina por el código de producto del apartado sobre instrucciones de pedidos.

Aplicación	Aplicaciones estándar	
Temperatura de funcionamiento	40 °C	50 °C
2 intercambiadores de calor en línea	TC-Double 6111	TC-Double 6112
2 intercambiadores de calor en línea	TC-Double+ 6111	TC-Double+ 6112

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
- Bomba de gases de muestreo

Adicionalmente se pueden seleccionar varias salidas de señal

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

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

## 1.3 Suministro

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

## 1.4 Instrucciones de pedidos

### 1.4.1 TC-Double

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

4496 6 1 1 X 0 X 1 X X X X X X 0 0 0 0													Características del producto
													<b>Modelo de refrigerador de gases</b>
1													TC-Double 6111: Temperatura ambiente 40 °C
2													TC-Double 6112: Temperatura ambiente 60 °C
													<b>Permiso</b>
0													Aplicaciones estándar - CE
													<b>Tensión de alimentación</b>
1													115 V CA, 50/60 Hz
2													230 V CA, 50/60 Hz
													<b>Intercambiador de calor</b>
1	1	0											Acero inoxidable, PTS, métrico
1	1	5											Acero inoxidable, PTS-I, fraccional
1	2	0											Vidrio Duran, PTG, métrico
1	2	5											Vidrio Duran, PTG-I, fraccional
1	3	0											PVDF, PTV, métrico
1	3	5											PVDF, PTV-I, fraccional
													<b>Purgador de condensados <sup>1)</sup></b>
0													Sin purgador de condensados
2													CPdouble con empalmes de tubos, angular
4													CPdouble con unión roscada <sup>2)</sup>
													<b>Bombas de gases de muestreo <sup>1) 3)</sup></b>
0													sin bomba de gases de muestreo
1													P1, PVDF
2													P1, con válvula de drenaje
													<b>Sensor de humedad/Filtro <sup>1) 2)</sup></b>
0	0												sin filtros, sin sensor de humedad
0	1												sin filtro, 1 sensor de humedad con adaptador PVDF <sup>4)</sup>
1	0												1 filtro, sin sensor de humedad
1	1												1 filtro con sensor de humedad integrado
													<b>Salidas de señal</b>
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

<sup>1)</sup> Si selecciona esta opción, la temperatura ambiente máxima estará limitada a 50 °C.

<sup>2)</sup> Conexión métrica o fraccional según intercambiador de calor.

<sup>3)</sup> Sistema de tubos de fábrica para modo de aspiración.

<sup>4)</sup> Disponible también en acero inoxidable.

## 1.4.2 TC-Double+

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

4496 6 1 1 X 0 X 1 X X X X X X X 0 0 0 0													Características del producto
													<b>Modelo de refrigerador de gases</b>
1													TC-Double+ 6111: Temperatura ambiente 40 °C
2													TC-Double+ 6112: Temperatura ambiente 60 °C
													<b>Permiso</b>
0													Aplicaciones estándar - CE
													<b>Tensión de alimentación</b>
1													115 V CA, 50/60 Hz
2													230 V CA, 50/60 Hz
													<b>Intercambiador de calor</b>
1	2	2											Vidrio Duran, PTG-2, métrico
1	2	7											Vidrio Duran, PTG-2-I, fraccional
1	3	2											PVDF, PTV-2, métrico
1	3	7											PVDF, PTV-2-I, fraccional
													<b>Purgador de condensados <sup>1)</sup></b>
0													Sin purgador de condensados
2													CPdouble con empalmes de tubos, angular
4													CPdouble con unión roscada <sup>2)</sup>
													<b>Bombas de gases de muestreo <sup>1) 3)</sup></b>
0													sin bomba de gases de muestreo
1													P1, PVDF
2													P1, con válvula de drenaje
													<b>Sensor de humedad/Filtro <sup>1) 2)</sup></b>
0	0												sin filtros, sin sensor de humedad
0	1												sin filtro, 1 sensor de humedad con adaptador PVDF <sup>4)</sup>
1	0												1 filtro, sin sensor de humedad
1	1												1 filtro con sensor de humedad integrado
													<b>Salidas de señal</b>
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

<sup>1)</sup> Si selecciona esta opción, la temperatura ambiente máxima estará limitada a 50 °C.

<sup>2)</sup> Conexión métrica o fraccional según intercambiador de calor.

<sup>3)</sup> Sistema de tubos de fábrica para modo de aspiración.

<sup>4)</sup> Disponible también en acero inoxidable.

## 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

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

### Señales de advertencia

En este manual se utilizan las siguientes señales de advertencia:

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

## 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) Asegure el dispositivo contra una reconexión involuntaria.
- c) El dispositivo solamente puede ser abierto por especialistas formados.
- d) Confirme que el suministro de tensión es el correcto.



#### PELIGRO

#### Gas/líquido de condensación tóxico y corrosivo



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

- a) En caso necesario asegúrese de que el gas/líquido de condensación se elimina de forma segura.
- b) Desconecte la alimentación de gas siempre que se realicen tareas de mantenimiento y de reparación.
- c) Utilice medios de protección contra gases/líquidos de condensación tóxicos o corrosivos durante el mantenimiento. Utilice el equipo de protección correspondiente.



#### 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 explosivos.

## **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 °C.

## 4 Construcción y conexión

### 4.1 Requisitos del lugar de instalación

El aparato está diseñado para su utilización en espacios cerrados y para el montaje en la pared. 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 en el 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 la eliminación de condensados puede utilizar recipientes de vidrio y eliminadores automáticos de condensado, que se instalan debajo del aparato en la zona exterior. Si utiliza descargadores de condensado automáticos, la bomba de gas de muestreo debe estar instalada delante del refrigerador (funcionamiento de presión), ya que en caso contrario no podrá asegurarse la función del descargador.

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

#### 4.2.1 Conexión adaptador de caudal (opcional)

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

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

#### 4.2.2 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.

#### 4.2.3 Conexión bomba peristáltica (opcional)

Si se encarga el refrigerador con una bomba peristáltica incluida, esta ya estará instalada y conectada. Los intercambiadores de calor también solicitados estarán montados y conectados a la bomba peristáltica.

La conexión a través de la unión roscada para la salida de condensados de la bomba debe establecerse por profesionales y con extremo cuidado utilizando una manguera y abrazaderas.

#### INDICACIÓN



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

### 4.2.4 Conexión de las tuberías de gas de bomba de gases de muestreo (opcional)

Si se encarga un refrigerador con bomba de gases de muestreo incluida, esta ya estará instalada, montada y conectada. Las piezas de montaje también solicitadas estarán montadas y conectadas a la bomba de gases de muestreo.

Evite instalaciones erróneas, como tuberías de metal conectadas a cuerpos de plástico. Si no hubiera otra opción en casos aislados, atornille las uniones roscadas metálicas con cuidado y en ningún caso de forma violenta al cuerpo de las bombas.

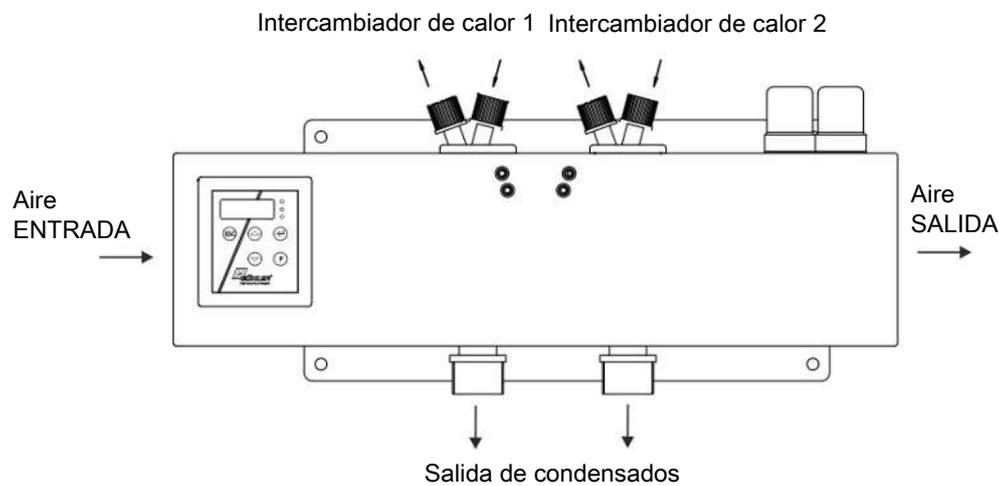
Coloque los tubos de tal forma que el tubo de la entrada y la salida se mantenga elástico con un tramo suficiente.

Las bombas están identificadas en el anillo de fijación con **I** para Inlet (entrada) y **O** para Outlet (salida). Compruebe que las conexiones a las tuberías de gas sean herméticas.

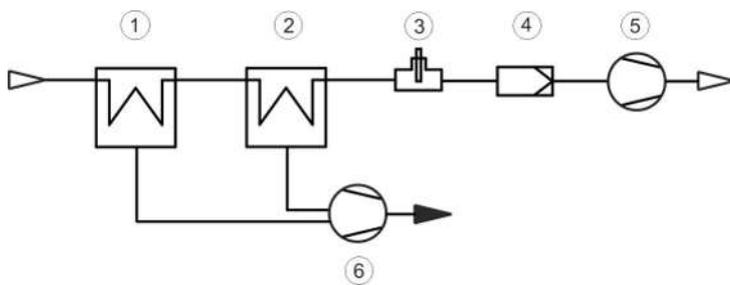
### 4.2.5 Conexión del intercambiador de calor

Para minimizar los efectos de lavado del gas en el refrigerador, ambos intercambiadores de calor (de diseño idéntico) deben ponerse en funcionamiento uno tras otro. Para ello puede procederse como se indica a continuación:

1. Conductos de entrada de gas en entradas de gas marcadas en rojo del intercambiador de calor n.º 2 (refrigeración previa).
2. Conductos de unión entre salida de gas del intercambiador de calor n.º 2 y entrada de gas marcada en rojo del intercambiador de calor n.º 1 (refrigeración posterior).
3. Montaje del conducto de salida de gas final en la salida de gas del intercambiador de calor n.º 1.



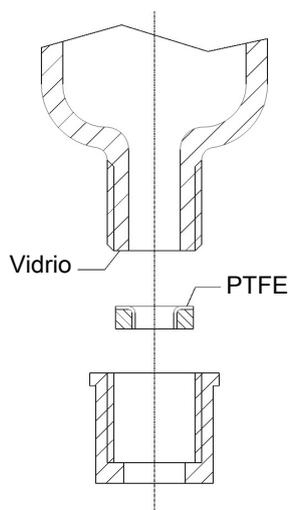
#### Diagrama de flujos:



1 Intercambiador de calor 2 / Refrigeración previa	4 Filtro (opcional)
2 Intercambiador de calor 1 / Refrigeración posterior	5 Bomba de gases de muestreo (opcional)
3 Sensor de humedad (opcional)	6 Bomba de condensados (opcional)

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 PTS/PTS-I: SW 14 o 9/16"

Purga de condensados PTS/PTS-I: SW 22

## 4.2.6 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 6/8 (1/4").

## 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.

### ADVERTENCIA



### Voltaje eléctrico peligroso

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

### CUIDADO



### Tensión de red incorrecta

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

**ADVERTENCIA**

**Alta tensión**



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

**Revisión de la rigidez dieléctrica**

El aparato dispone de numerosas medidas de seguridad CEM. Las revisiones necesarias se han realizado de fábrica (tensión de ensayo según permiso 2,1 kV o 2,55 kV CC).

Si desea volver a revisar la rigidez dieléctrica usted mismo, puede hacerlo en el dispositivo completo. Compruebe el dispositivo solo con los valores especificados y con tensión continua. Si revisa la rigidez dieléctrica con corriente alterna los componentes electrónicos resultarían dañados. La tensión recomendada para ello es de 2,1 kV CC, 2 s. Antes de proceder a la revisión desconecte todos los conductos de suministro del dispositivo. La tensión se puede aplicar directamente a través de la conexión de red.

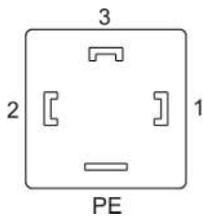
**Conexión mediante enchufe**

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.

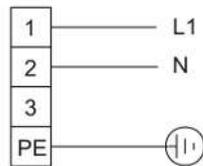
Las secciones transversales de los conectores se deben ajustar a la potencia de la corriente nominal. Utilice como máximo una sección transversal de conexión de 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16) y un diámetro de cable de n 8 - 10 mm (0,31 – 0,39 pulgadas).

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

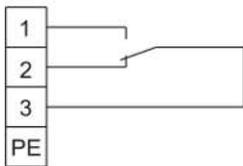
Numeración de conector



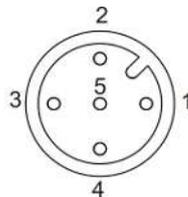
Conexión eléctrica S1



Salida de estado S2

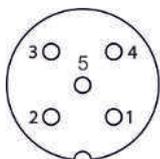


Salida analógica S3



- 1 - no asignado
- 2 - no asignado
- 3 - GND
- 4 - 4-20 mA out
- 5 - protección

Salida digital S4



- 1 - no asignado
- 2 - RS485 A
- 3 - GND/Common
- 4 - RS485 B
- 5 - protección

Las zonas de sujeción del S1 y S2 tienen un diámetro de 8 - 10 mm (0,31 – 0,39 pulgadas).

## 4.4 Salidas de señal

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

Se emitirá una alarma a través de la salida de estado (S2) en caso de que la temperatura del bloque 1 se salga de los valores límite establecidos. Esta no especifica si ha sido provocada por una temperatura demasiado elevada o demasiado baja.

Como alternativa a la señal de temperatura, el dispositivo también está disponible con salida digital (Modbus RTU). A través de esta interfaz se pueden leer diferentes valores de medición y estados del dispositivo y parametrizar el refrigerador. Puede encontrar una descripción detallada de la interfaz en el apartado [Utilización de interfaz analógica](#) [> Página 24].

### 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:	<p>Conectado el contacto entre 3 y 2 (alarma)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– No hay valores de tensión de alimentación y/o temperatura reales fuera del umbral de alarma establecido</li> </ul> <p>Conectado el contacto entre 3 y 1 (ok)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tensión de alimentación aplicada + valor real de temperatura dentro del umbral de alarma establecido</li> </ul>
Sobre S3)	Salida analógica 4-20 mA ( $R_{\text{carga}} < 500 \Omega$ )	Señalización de la temperatura real en el bloque 1	<p><math>T_{\text{Refrigerador}} = -20 \text{ °C } \triangleq (-4 \text{ °F}) \rightarrow 4 \text{ mA}/2\text{V}</math></p> <p><math>T_{\text{Refrigerador}} = 5 \text{ °C } \triangleq (41 \text{ °F}) \rightarrow 9 \text{ mA}/4,5 \text{ V}</math></p> <p><math>T_{\text{Refrigerador}} = 60 \text{ °C } \triangleq (140 \text{ °F}) \rightarrow 20 \text{ mA}/10 \text{ V}</math></p>
Sobre S4)	Salida digital	Modbus RTU (RS-485)	<p>Valores por defecto de interfaz</p> <p>Tasa de baudios – Paridad – Bit de parada:</p> <p>19200 – Even – 1</p> <p>ID por defecto: 10</p> <p>Las líneas bus no disponen de terminación interna.</p>

**La zona frontal del módulo de pantalla contiene tres bombillas LED:**

Color	Identificación	Función
Rojo	S2	Temperatura demasiado elevada/baja Error del dispositivo
Amarillo	S1	Reservado
Verde	OP	Funcionamiento normal

Las bombillas LED OP y S2 señalizan el estado del dispositivo análogo a S2.

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

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.

La temperatura mostrada permanentemente en la pantalla (CH1) se corresponde con la temperatura del bloque 1 (refrigeración posterior). La señal de temperatura analógica se corresponde también con la temperatura del bloque 1.

## 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 (bloque 1). El indicador parpadea hasta que la temperatura de bloque haya alcanzado el valor teórico configurado (rango de alarma ajustable  $\pm$ ). 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 ( $^{\circ}\text{C}$  /  $^{\circ}\text{F}$ , de fábrica  $^{\circ}\text{C}$ ). 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 2 a los 20  $^{\circ}\text{C}$  (36 a 68  $^{\circ}\text{F}$ ) (de fábrica 5  $^{\circ}\text{C}$ /41  $^{\circ}\text{F}$ ).

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  $\tau_a$ .

Para temperaturas excesivamente bajas se pone a disposición un margen de  $\tau_a -1$  hasta  $-3$  K (pero al menos 1  $^{\circ}\text{C}$  / 34  $^{\circ}\text{F}$  de temperatura de bloque de refrigeración), para temperaturas excesivamente altas se dispone un margen de  $\tau_a +1$  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 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.

El TC-Double dispone de un nivel más de refrigeración que sirve para la refrigeración previa del gas (intercambiador de calor 2) y cuya temperatura de bloque depende de la temperatura ambiental y de la carga. El valor teórico del nivel de refrigeración previo se corresponde con el bloque 1.

## 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» ( $t_{OP}$ ) en el punto  $t_{OP} > Loc$ .

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

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

Punto de menú	Explicación
$t_{OP} > uni$	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 d' 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.

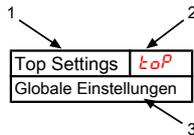
La siguiente imagen muestra un resumen de la estructura del menú.

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.

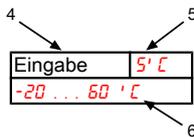
Las entradas y la selección del menú pueden anularse con el botón **ESC** sin almacenarse.

### Menú:

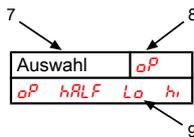


1. Denominación de menú
2. Pantalla
3. Breve explicación

### Parámetro:

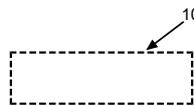


4. Introducción de un valor
5. Ajuste predeterminado
6. Área de parámetros

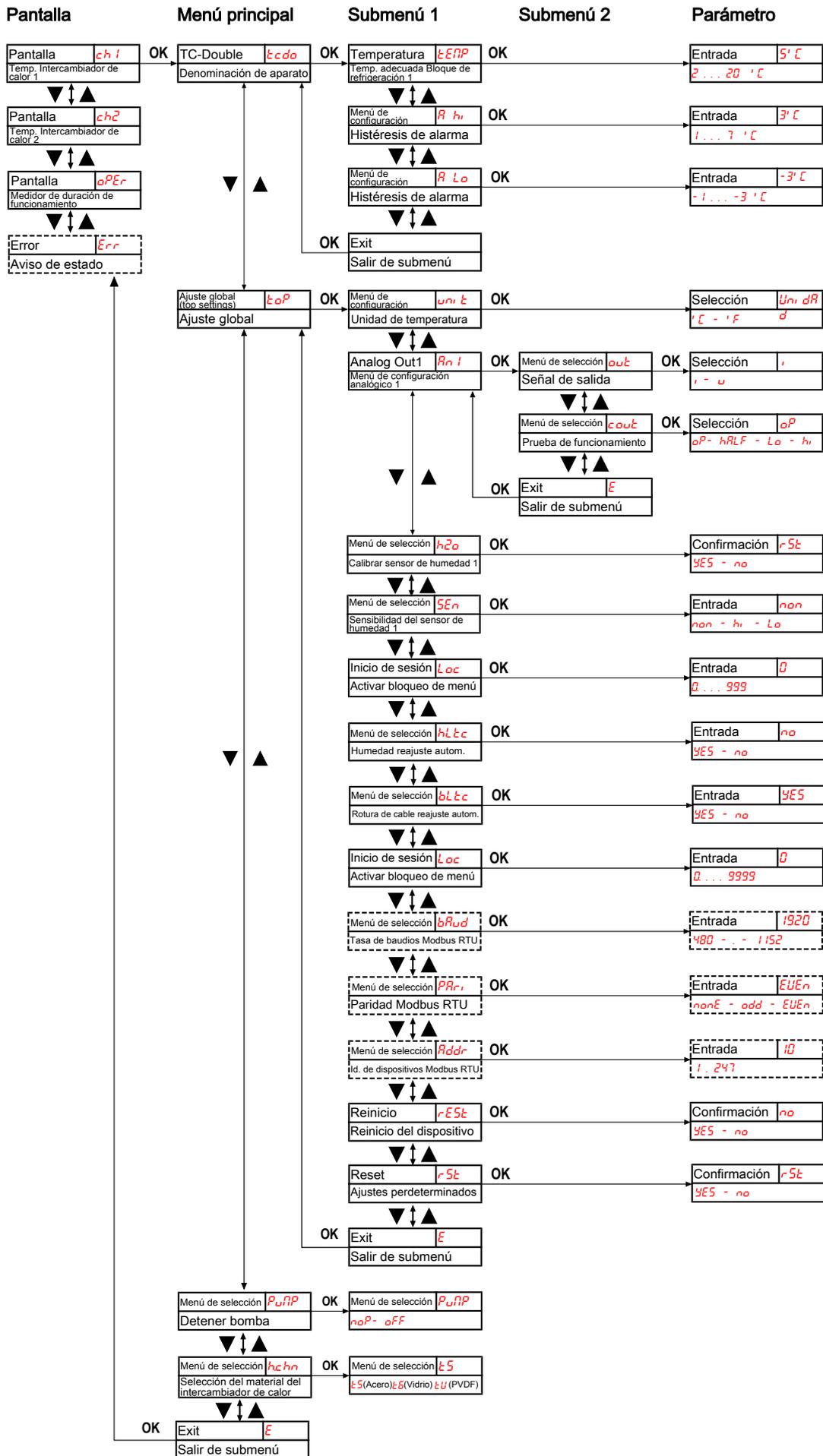


7. Selección de la lista de valores
8. Ajuste predeterminado
9. Área de parámetros/selección

### Guía del menú opcional:



10. recuadro discontinuo = opcional



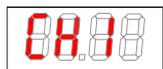
Ilu. 1: Vista general menú TC-Double

## 5.3 Descripción de las opciones del menú

### 5.3.1 Menú de visualización

#### Indicador de valor de medición de temperatura de bloque

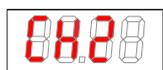
Indicador → *ch1*



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

#### Indicador de valor de medición de fase de refrigeración previa

Indicador → *ch2*



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*

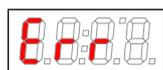


Indicador de las horas de funcionamiento del dispositivo. El tiempo de ejecución del dispositivo no puede restablecerse y puede mostrarse en diferentes formatos. Para mostrar/salir del indicador de tiempo de ejecución es necesario pulsar el botón «Enter».

- *yyMn* – Representación en años y meses (por defecto)
- *Mh* – Representación en meses
- *WEEh* – Representación en semanas
- *dDYS* – 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*

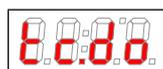


Si se producen problemas no operativos/fallos en el dispositivo, el número de error mostrado proporciona una indicación sobre las posibles causas y las medidas de subsanación.

## 5.3.2 Menú principal

### Refrigerador Peltier TC-Double

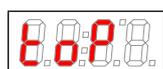
Indicador → *tcdo*



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

### Ajuste global

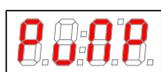
Indicador → *ToP* (ToP Settings)



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

## Bomba peristáltica

Indicador → *PuPP*



Encendido y apagado de la bomba peristáltica.

Área de parámetros: *noP, OFF*

Ajuste predeterminado: *noP*

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

## Selección del material del intercambiador de calor

Indicador → *hc hn*



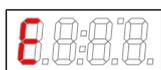
Selección del material del intercambiador de calor

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

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

## Salir del menú principal

Indicador → *E*



Al seleccionar se vuelve al modo de presentación.

## 5.3.3 Submenú 1

### Temperatura de ajuste

Indicador → refrigerador → *TEMP*



Esta configuración establece el valor de ajuste para la temperatura del refrigerador.

Área de parámetros: de 2° C a 20° C (de 35,6° F a 68° F)

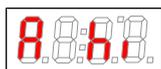
Ajuste predeterminado: 5° C (41° F)

Aviso: En caso de modificar la temperatura, el indicador parpadeará hasta que se alcance el nuevo rango de trabajo.

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

### Límite de alarma superior

Indicador → refrigerador → *R Hi* (Alarm high)



Aquí puede establecer el valor límite superior para la alarma óptica, así como para el relés de estado. Se ajusta el límite de alarma según la temperatura de refrigeración establecida.

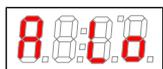
Área de parámetros: de 1° C a 7° C (de 1,8° F a 12,6° F)

Ajuste predeterminado: 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 → *R Lo* (Alarm low)



Aquí puede establecer el valor límite inferior para la alarma óptica, así como para el relés de estado. 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 predeterminado: -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*

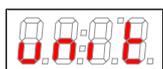


Al seleccionar se vuelve al menú principal.

## 5.3.4 Submenú 1 (ajustes globales)

### Unidad de temperatura

Indicador → *LoP* → *uni dPd*



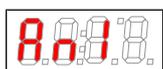
Aquí es posible seleccionar la unidad del indicador de temperatura.

Área de parámetros: *'C, 'F*

Ajuste predeterminado: *'C*

### Salida analógica

Indicador → *LoP* → *Rn1*



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

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

### Calibrar sensor de humedad

Indicador → *LoP* → *h2o*



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

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

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

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

## Sensibilidad del sensor de humedad

Indicador → *LoP* → *SEn*



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

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

Ajuste predeterminado: *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 → *LoP* → *hLtc*

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



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

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

Ajuste predeterminado: *no*

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

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

Indicador → *LoP* → *bLtc*

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



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

Área de parámetros: *YES*: El estado se señalará hasta el reinicio del dispositivo/eliminación del fallo por parte del usuario, las bombas quedan desactivadas.  
*no*: El aviso de error desaparece/las bombas vuelven a desbloquearse en cuanto se detecta el sensor de humedad.

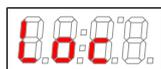
Ajuste predeterminado: *YES*

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

## Bloqueo de menú

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

Indicador → *LoP* → *Loc*



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

Área de parámetros: de 0 a 9999

Ajuste predeterminado: 0 (bloqueo de teclado anulado)

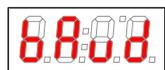
Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

## Tasa de baudios Modbus RTU

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

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

Indicador → *bOP* → *bRud*



Definición de la tasa de transmisión de la interfaz digital

Área de parámetros: *480*  
*960*  
*1920*  
*3840*  
*5760*  
*1152*

Ajuste predeterminado: *1920*

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

## Tasa de baudios Modbus RTU

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

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

Indicador → *bOP* → *PRr*



Con esta configuración se restablecerán los ajustes predeterminados.

Área de parámetros: *nonE*  
*odd*  
*EUEn*

Ajuste predeterminado: *EUEn*

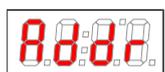
Aviso: Este punto del menú no aparece visible con el bloqueo activo del menú.

## 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 → *bOP* → *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 →  $\text{LoP}$  →  $\text{rES}$

( $\text{rES}$  = 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  $\text{h1}$ ,  $\text{h2}$  y  $\text{hRo}$ .

Área de parámetros:  $\text{YES}$ : Comienzo del reinicio. La pantalla muestra la versión de software del dispositivo y vuelve a mostrar los valores de medición.

$\text{no}$ : Salir del menú sin reinicio.

Aviso: Se mantienen los ajustes de usuario.

## Ajustes predeterminados

Indicador →  $\text{LoP}$  →  $\text{rSt}$



Con esta configuración se restablecerán los ajustes predeterminados.

Área de parámetros:  $\text{YES}$ : ajustes predeterminados restablecidos.

$\text{no}$ : salir del menú sin realizar cambios.

Ajuste predeterminado:  $\text{no}$

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

## Salir del submenú 1

Indicador → Submenú →  $\text{E}$



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».

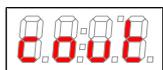
#### Forma de señal

En modo normal ( $\text{noP}$ ) se indica la temperatura real en el punto de medición. Para la realización de pruebas pueden generarse los valores constantes  $\text{h1}$ ,  $\text{Lo}$  o  $\text{hRLF}$ . Para ello se fija en la salida analógica una señal constante cuyo valor aparece indicado en la tabla.

Constante	Salida de corriente 4 – 20 mA	Salida de tensión 2 – 10 V
$\text{h1}$	20 mA	10 V
$\text{h2}$	12 mA	6 V
$\text{Lo}$	4 mA	2 V
$\text{noP}$	4 – 20 mA	2 – 10 V

Tras el test la señal vuelve directamente al funcionamiento normal ( $\text{noP}$ ).

Indicador →  $\text{LoP}$  →  $\text{Rn1}$  →  $\text{cOut}$



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

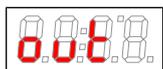
Área de parámetros:  $\text{noP}$  = operación (modo de funcionamiento normal),  $\text{h1}$ ,  $\text{Lo}$ ,  $\text{hRLF}$

Ajuste predeterminado:  $\text{noP}$

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

## Selección -> Señal de salida

Indicador →  $\epsilon oP$  →  $Rn I$  →  $ou\epsilon$



Selección tipo de señal de salida.

Área de parámetros:  $\epsilon$  salida de estado 4... 20 mA

$u$  salida de estado 2...10 V

Ajuste perdeteterminado:  $\epsilon$

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 →  $\epsilon oP$  →  $Rn I$  →  $E$



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 de medición de fase de refrigeración previa	3	2004	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Estado fase de refrigeración previa	3	2006	R	Uint32	-	-	-	Bit 0 := fallo Bit 1..15 := reservado Bit 16:= sensor no calibrado Bit 17 := inicialización / valor de medición no válido Bit 18 := Bit 19 := límite de carga alcanzado Bit 20 := 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	-	-

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

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
								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	-	-		-	-
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 := error de comunicación con placa de control 2 Bit 3 := error de configuración en controlador Bit 4 := error EEPROM en regulador Bit 5 := fallo de ventilación 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 :=	-	-

Descripción	CF	Dirección	Acceso	Tipo de datos	Default	Mín.	Máx.	Selección	Resolución	Unidad
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 - PT100.2	3	10010	R	Uint16	0	-	-		-	-
Registro de fallo 7	3	10011	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Registro de fallo 8	3	10012	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Registro de fallo 9	3	10013	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Registro de fallo 10	3	10014	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Regulador carga 1	3	10017	R	Unit16	-	0	100	-	10	%
Regulador carga 2	3		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	170	-	-	-	-	-

### 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, según el tipo de refrigerador pueden incluirse diferentes opciones. En este caso deberá llevar a cabo los siguientes servicios de mantenimiento cada cierto tiempo:

- **Opción con bomba peristáltica:** Revisar las mangueras (ver capítulo [Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica \(opcional\)](#) [> Página 34])
- **Opción con filtros:** Revisar el elemento de filtro (ver capítulo [Cambio de elemento de filtro \(opcional\)](#) [> Página 35])
- **Opción con sensor de humedad:** Calibrar el sensor de humedad (ver capítulo [Calibrado del sensor de humedad \(opcional\)](#) [> Página 35])
- **Opción con bomba de gases de muestreo:** Comprobar que la válvula no esté sucia. Tras 500 horas de funcionamiento deben apretarse los tornillos del anillo de fijación en 3 Nm. (ver capítulo [Sustitución de válvulas de entrada y de salida en la bomba de gases de muestreo \(opcional\)](#) [> Página 36])

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) Asegure el dispositivo contra una reconexión involuntaria.
- c) El dispositivo solamente puede ser abierto por especialistas formados.
- d) Confirme que el suministro de tensión es el correcto.



### PELIGRO

#### Gas/líquido de condensación tóxico y corrosivo

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



- a) En caso necesario asegúrese de que el gas/líquido de condensación se elimina de forma segura.
- b) Desconecte la alimentación de gas siempre que se realicen tareas de mantenimiento y de reparación.
- c) Utilice medios de protección contra gases/líquidos de condensación tóxicos o corrosivos durante el mantenimiento. Utilice el equipo de protección correspondiente.



## 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
Fallo comunicación de Mod-bus	– Conexión bus errónea	– Comprobar conexiones eléctricas
	– Terminación de línea errónea	– Revisar línea bus
	– Revisar configuración bus	– Revisar/restablecer configuración

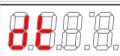
## 7.1.1 Aviso de error en pantalla

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

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

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

Problema / Fallo	Posible causa	Ayuda
No hay indicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay tensión de red</li> <li>Interconexión eliminada</li> <li>Pantalla defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar cable de alimentación</li> <li>Revisar fusible</li> <li>Revisar conexiones</li> </ul>
 D1.02 (permanente)	(Se mostrará la versión de software de la pantalla). <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin comunicación con el regulador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexiones</li> </ul>
 Error	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha producido un error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura del número de error tal y como se describe arriba</li> </ul>
 Error 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avería regulador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmar error (avería transitoria)</li> <li>Desconectar suministro eléctrico durante aprox. 5 s</li> <li>Contactar con servicio de asistencia</li> </ul>
 Error 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avería regulador 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmar error (avería transitoria)</li> <li>Desconectar suministro eléctrico durante aprox. 5 s</li> <li>Contactar con servicio de asistencia</li> </ul>
 Error 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avería en el microcontrolador / MCP2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactar con servicio de asistencia</li> </ul>
 Error 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactar con servicio de asistencia</li> </ul>
 Error 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error en ventilador / ventilador fuera de servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar ventilador (¿bloqueado?)</li> <li>Revisar conexión</li> </ul>
 Error 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotura de cable sensor de humedad 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar cable de sensor de humedad</li> <li>Revisar sensor de humedad</li> </ul>
 Error 32	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotura de cable sensor de humedad 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar cable de sensor de humedad</li> <li>Revisar sensor de humedad</li> </ul>
 Error 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error general en sensor de temperatura 1 (temperatura de bloque)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor posiblemente dañado</li> </ul>
 Error 41	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura extremadamente baja / Cortocircuito en sensor de temperatura 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de sensor de temperatura</li> </ul>
 Error 42	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exceso de temperatura / Cortocircuito en sensor de temperatura 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de sensor de temperatura</li> </ul>
 Error 43	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variación de valores de medición en sensor de temperatura 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de sensor de temperatura</li> </ul>
 Error 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error general en sensor de temperatura 2 (temperatura de bloque fase de refrigeración previa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor posiblemente dañado</li> </ul>
 Error 51	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura extremadamente baja / Cortocircuito en sensor de temperatura 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de sensor de temperatura</li> </ul>
 Error 52	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exceso de temperatura / Cortocircuito en sensor de temperatura 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de sensor de temperatura</li> </ul>
 Error 53	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variación de valores de medición en sensor de temperatura 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de sensor de temperatura</li> </ul>

Texto de estado	Posible causa	Solución
 H2o.1	– Alarma de humedad sensor de humedad 1	– Secar – Revisar el recipiente de recogida del condensado
 init	– Fase de iniciación	– Esperar
 PuMP	– Desactivar bombas	– Volver a activar bombas desde el menú
 dt	Solo con regulador Delta T activo: La temperatura de bloque no se encuentra en el rango de temperatura definido. – El refrigerador aún se encuentra en «fase de rodaje». – Temperatura ambiente variable – Rendimiento de refrigeración insuficiente	– Esperar por si se alcanza la temperatura deseada – Revisar temperatura ambiental / rendimiento aportado – Requerimientos del proceso: Ajustar los límites de alarma
 (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



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



### PELIGRO

#### Gas/líquido de condensación tóxico y corrosivo

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



- En caso necesario asegúrese de que el gas/líquido de condensación se elimina de forma segura.
- Desconecte la alimentación de gas siempre que se realicen tareas de mantenimiento y de reparación.
- Utilice medios de protección contra gases/líquidos de condensación tóxicos o corrosivos durante el mantenimiento. Utilice el equipo de protección correspondiente.



### CUIDADO

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

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



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

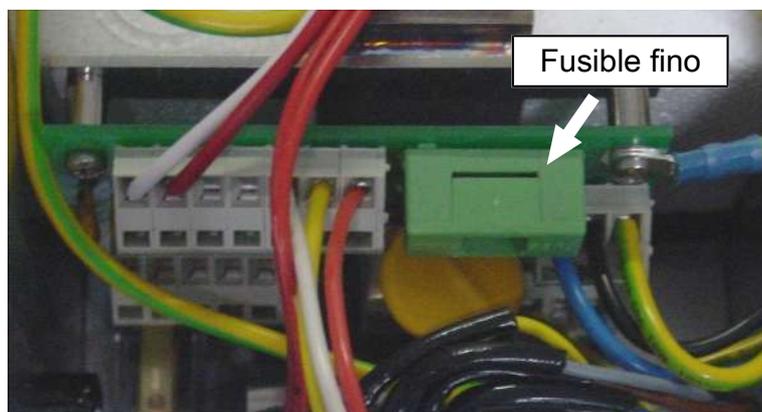
### 7.3 Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor

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 Cambiar el fusible fino del refrigerador de gases de muestreo

- Cerrar el conducto de gas.
- Apagar dispositivo y desconectar quitar.
- En caso necesario, soltar el sensor de humedad del filtro o del adaptador.
- Soltar los tornillos de fijación de la cubierta.
- Retirar la cubierta con cuidado. La cubierta contiene piezas que sobresalen hacia dentro y que podrían llegar a causar daños. **El módulo de indicación está fijado a la cubierta y conectado con la electrónica del cuerpo base. La conexión a la toma de corriente puede deshacerse en cualquier momento. La bomba de gases de muestreo y de condensado está unida al equipo electrónico. Estas conexiones no pueden separarse.**
- El fusible se encuentra en la placa bajo la tapa de plástico. Reemplazar el fusible fino y volver a apretar la tapa. Tenga en cuenta la corriente de red para elegir el fusible fino adecuado.
- Restaurar la conexión de pantalla a la red y volver a colocar la cubierta. Insertar tornillo de fijación.
- Restaurar el suministro eléctrico y el flujo de gas.



### 7.5 Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional)

- Cerrar el conducto de gas.
- Desconectar el aparato y desenchufar todas las conexiones (por ej. conector de salida de estado, entrada de alimentación, etc.).
- Retirar la manguera de conducción y detención de la bomba peristáltica (**¡tenga en cuenta las indicaciones de seguridad!**).
- Aflojar la tuerca moleteada del tornillo con cabeza de martillo 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.
- Restablecer el suministro eléctrico y el flujo de gas.

## 7.6 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.**

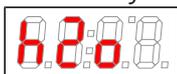
## 7.7 Secado del sensor de humedad (opcional)

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

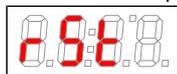
- Cerrar conducto de gas.
- Apagar aparato y quitar enchufe.
- Desenroscar la tuerca de unión del conector del sensor de humedad y quitar el cable.
- Girar el sensor de humedad en sentido contrario a las agujas del reloj y retirarlo.
- Secar el sensor de humedad.
- Volver a colocar el sensor de humedad 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.

## 7.8 Calibrado del sensor de humedad (opcional)

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



- Seleccionar un punto de menú del sensor de humedad.



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

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

## 7.9 Sustitución de válvulas de entrada y de salida en la bomba de gases de muestreo (opcional)



A continuación desmonte las uniones roscadas.

Desenrosque la válvula de entrada y de salida con un desatornillador de cabeza plana.

**Atención:** Las bombas de PVDF y PVDF con válvula de drenaje disponen de juntas de sellado PTFE en las salidas y entradas de gas. También encontrará estas juntas en el set de repuestos de la válvula. Retire la junta de sellado gastada antes de colocar una nueva.

Las válvulas de entrada y de salida son idénticas. Su localización en el montaje confirma su función. Como se puede ver en la imagen, las válvulas tienen un lado azul y otro lado negro. Además las válvulas están marcadas con «EIN» o «IN» para la entrada y «AUS» o «OUT» para la salida.

Válvula de admisión

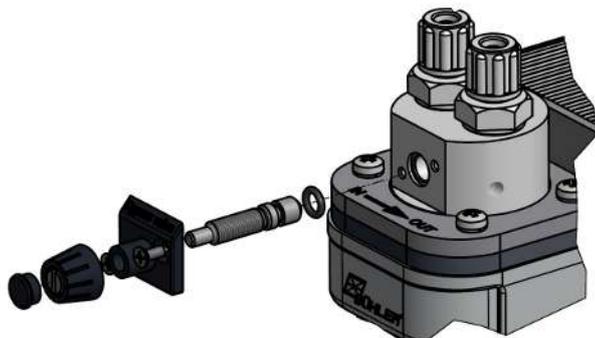


Para el montaje de la bomba de gases de muestreo siga los pasos en el orden inverso. Tenga en cuenta al apretar las válvulas de entrada y salida el par de apriete descrito de máx. 1 Nm. **CUIDADO! Apretar las válvulas demasiado fuerte produce una deformación permanente del cuerpo de la bomba, lo que supone el reemplazo de este.**

Preste atención al sellado de la conexión en el montaje de las uniones roscadas.

## 7.10 Cambio de la junta tórica de la válvula de drenaje (opcional)

- Soltar ambos tornillos de la placa de la válvula y sacar la unidad completa con cuidado.
- Humedecer la nueva junta tórica con un engrasante adecuado (temperatura de uso continuo mín. 145 °C, por ej. Fluoronox S90/2) y colocar en el eje.
- Colocar de nuevo la unidad completa girándola en el cuerpo de la bomba y apretar los tornillos.



## 7.11 Cambio del fuelle (opcional)



Para cambiar el fuelle, gírelo con cuidado de la brida en el sentido contrario a las agujas del reloj. Asegúrese de que no se pierdan las arandelas.

Antes de volver a montar el fuelle asegúrese de que no presenta ningún daño.

El montaje se lleva a cabo en el orden inverso.

## 7.12 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	Denominación
9100100007	Módulo de pantalla MCD400
9100030265	Módulo de interfaz Modbus RTU
9144050080	Cable de conexión del módulo de pantalla de placa de circuitos, 400 mm
9144051038	Cable de conexión para módulo de interfaz Modbus RTU
9144050091	Cable de conexión de placa base
9100130380	Placa de microcontrolador MCP2.2
9100132380	Placa de microcontrolador MCP2.2 ADON
4011000	Adaptador de caudal tipo G, PVDF G1/4
40110001	Adaptador de caudal tipo NPT, PVDF NPT 1/4"
4011005	Adaptador de caudal tipo G, acero inoxidable, G 1/4
40110051	Adaptador de caudal tipo NPT, acero inoxidable, NPT 1/4"
9110000013	Fusible fino del refrigerador de gases de muestreo 230 V, 5 x 20 mm, 2,5 A lento
9110000031	Fusible fino del refrigerador de gases de muestreo 115 V, 5 x 20 mm, 5 A lento
4111100	Sensor de humedad FF-3-N, sin cable
9144050081	Cable de conexión para sensor de humedad, 300 mm
9144050082	Cable de conexión del sensor de humedad, 450 mm
449600062	Ventilador, 12 V CC con salida de estado
9100010185	Placa de red
9100011187	Placa de circuitos
ver hoja de datos 450020	Bomba peristáltica CPdouble
ver hoja de datos 450011	Bombas de gases de muestreo P1.x

## 7.12.1 Material de desgaste y accesorios

N.º de artículo	Denominación
4510008	Purgador de condensados automático AK 5.2 (solo funcionamiento por presión)
4510028	Purgador de condensados automático AK 5.5 (solo funcionamiento por presión)
4410004	Purgador de condensados automático AK 20 (solo funcionamiento por presión)
4410001	Purgador de condensados automático 11 LD V 38 (solo funcionamiento por presión)
41030050	Recambio elemento de filtro F2; VE 5 piezas
9144050038	Cable para salida analógica de temperatura de refrigeración de 4 m
4410005	Recipiente de recogida del condensado GL1, 0,4 l
44920035012	Manguera de repuesto de bomba de condensados, Tygon (Norprene) empalme angular
44920035016	Manguera de repuesto de bomba de condensados, Tygon (Norprene) empalme y unión roscada angular (métrico)
44920035017	Manguera de repuesto de bomba de condensados, Tygon (Norprene) empalme y unión roscada angular (fraccional)
4228003	Fuelle para bomba P1
9009398	Junta tórica para válvula de derivación de bomba P1
4228066	Juego válvula entrada/salida 70 °C para bomba P1

## 8 Eliminación

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

<b>Características técnicas del refrigerador de gas</b>				
Disponibilidad operativa	tras máx. 10 minutos			
Temperatura ambiente	entre 5 °C y 60 °C			
Punto de condensación de salida del gas, preconfigurado:	5 °C			
ajustable:	2 °C...20 °C			
Tipo de protección	IP 20			
Carcasa	Acero inoxidable, cepillado			
Dimensiones de embalaje	aprox. 427 x 300 x 293 mm			
Peso incl. intercambiador de calor	aprox. 11,5 kg aprox. 15 kg en configuración completa			
Características eléctricas	Dispositivo sin ampliaciones		Dispositivo con ampliaciones (bomba peristáltica + bomba de gas)	
	<b>230 V CA</b>	<b>115 V CA</b>	<b>230 V CA</b>	<b>115 V CA</b>
	+5/-10%	+5/-10%	+/-5%	+/-5%
	50/60 Hz	50/60 Hz	50 Hz	60 Hz
	1,6 A	3,2 A	2,1 A	4,1 A
	278 W / 350 VA	296 W / 370 VA	390 W / 487 VA	377 W / 472 VA
Potencia de ruptura de salida de estado	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión			
Conexiones eléctricas	Conector según EN 175301-803			
Conexiones de gas	Para el intercambiador de calor ver tabla «resumen de intercambiador de calor» Filtro, adaptador de sensor de humedad, bomba de gas, G1/4 o NPT 1/4" y manguera o tubo métrico/fraccional			
Partes en contacto con el medio				
Filtro:	Ver «opciones de características técnicas»			
Sensor de humedad:	Ver «opciones de características técnicas»			
Intercambiador de calor:	Ver tabla «resumen de intercambiador de calor»			
Bomba peristáltica:	Ver «opciones de características técnicas»			
Sistema de tubos:	PTFE/Viton			

## 9.2 Características técnicas Opciones

### 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 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

### Características técnicas de bombas peristálticas CPdouble

Temperatura ambiente	entre 0° C y 55° 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	1bar
Manguera	4 x 1,6 mm
Tipo de protección	IP 44
Materiales	
Manguera:	Norprene (estándar), Marprene, Fluran
Conexiones:	PVDF

### Características técnicas bomba de gases de muestreo P1

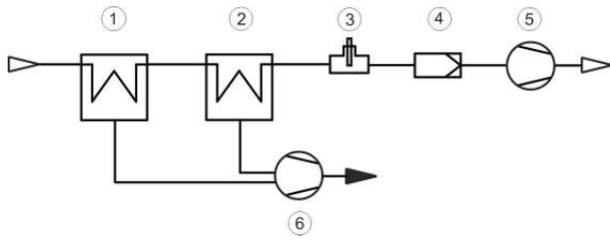
Temperatura ambiente	de 0 °C a 50 °C
Presión de funcionamiento	máx. 1,3 bar abs.
Caudal nominal	280 l/h (con p = 1 bar abs.)
Materiales en contacto con el medio dependientes de la configuración	PTFE, PVDF, 1.4571, 1.4401, Viton, PFA

### 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 <sup>2</sup>
Precisión de filtrado	2 µm
Volumen muerto	57 ml
Materiales:	
Filtro:	PVDF, vidrio Duran (partes en contacto con el medio)
Junta:	Viton
Elemento de filtro:	PTFE sinterizado

### 9.3 Diagrama de flujos

Diagrama de flujos:

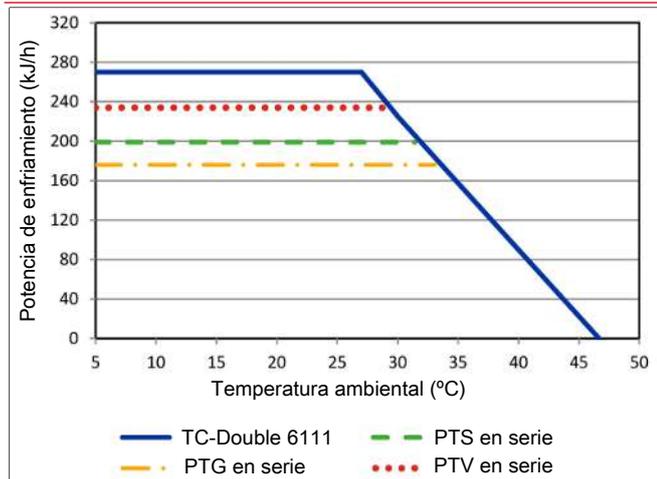


1 Intercambiador de calor 2 / Refrigeración previa	4 Filtro (opcional)
2 Intercambiador de calor 1 / Refrigeración posterior	5 Bomba de gases de muestreo (opcional)
3 Sensor de humedad (opcional)	6 Bomba de condensados (opcional)

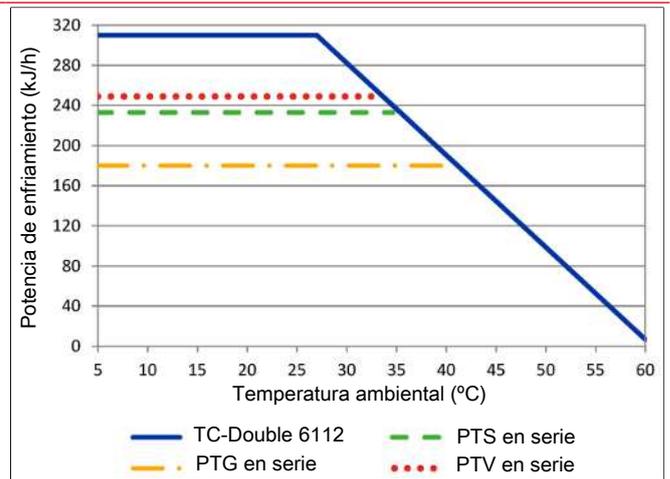
### 9.4 Curvas de potencia

El TC-Double 6111 ha sido diseñado para una temperatura ambiental de hasta 40° C. Hasta esta temperatura es posible obtener una potencia de refrigeración suficiente. El modelo TC-Double 6112, por su parte, puede ajustarse para temperaturas más elevadas de hasta 60° C nominales. Respetar la potencia de enfriamiento disponible.

Modelo TC-Double 6111



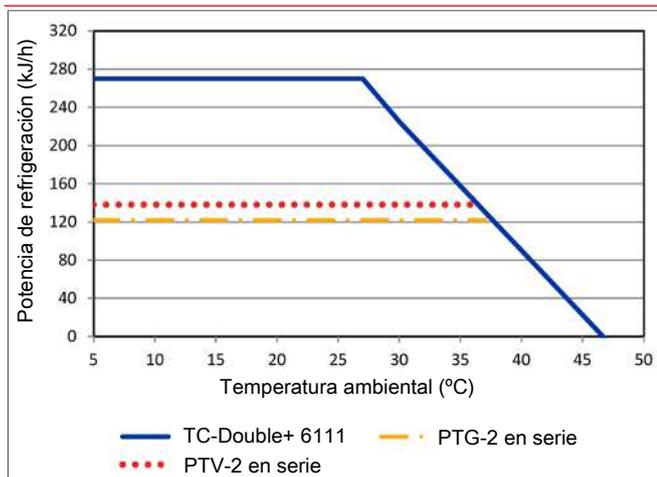
Modelo TC-Double 6112



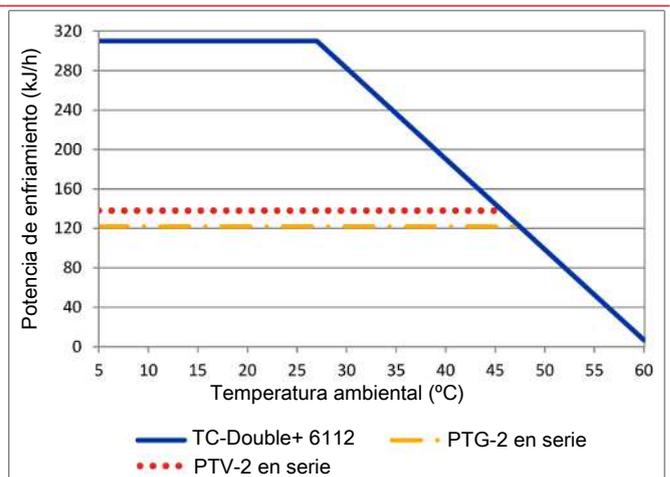
Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con un punto de condensación de 50 °C.

El TC-Double+ 6111 ha sido diseñado para una temperatura ambiental de hasta 40° C. Hasta esta temperatura es posible obtener una potencia de refrigeración suficiente. El modelo TC-Double+ 6112, por su parte, puede ajustarse para temperaturas más elevadas de hasta 60° C nominales. Respetar la potencia de enfriamiento disponible.

Modelo TC-Double+ 6111



Modelo TC-Double+ 6112



Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con un punto de condensación de 50 °C.

## 9.5 Intercambiador de calor

### 9.5.1 Descripción del intercambiador de calor

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  $\vartheta_G$ , punto de condensación  $\tau_e$  (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. Los siguientes límites de caudal máximo están establecidos para un punto de trabajo normal de  $\tau_e = 50^\circ\text{C}$  y  $\vartheta_G = 70^\circ\text{C}$ . Se indica el flujo volumétrico máximo  $v_{\text{máx}}$  en NI/h de aire enfriado, es decir, una vez condensado el vapor de agua. Los valores pueden cambiar para otros puntos de condensación y temperaturas de entrada de gases. Las condiciones físicas pueden ser tan variadas que preferimos prescindir de cualquier representación. En caso de dudas utilice nuestros consejos o nuestro programa de diseño.

### 9.5.2 Resumen intercambiador de calor

#### TC-Double

Intercambiador de calor	2x PTS 2x PTS-I <sup>2)</sup>	2x PTG 2x PTG <sup>2)</sup>	2x PTV 2x PTV-I <sup>2)</sup>
Materiales en contacto con el medio	Acero	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{\text{máx}}$ <sup>1)</sup>	450 NI/h	250 NI/h	250 NI/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e, \text{máx}}$ <sup>1)</sup>	70 °C	70 °C	70 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, \text{máx}}$ <sup>1)</sup>	180 °C	140 °C	140 °C
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx}}$	310 kJ/h	215 kJ/h	295 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx}}$	3 bar <sup>4)</sup>	3 bar	2 bar
Presión diferencial $\Delta p$ ( $v=150$ l/h) total	20 mbar	20 mbar	20 mbar
Volumen muerto $V_{\text{tot}}$ total	59 ml	59 ml	115 ml
Conexiones de gas (métrico)	6 mm	GL 14 (6 mm) <sup>3)</sup>	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	1/4"	GL 14 (1/4") <sup>3)</sup>	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	GL 25 (12 mm) <sup>3)</sup>	G3/8
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") <sup>3)</sup>	NPT 3/8"

<sup>1)</sup> Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

<sup>2)</sup> Los tipos I cuentan con roscas NPT o tubos fraccionales.

<sup>3)</sup> Diámetro interno del anillo de retención.

<sup>4)</sup> 160 bar por encargo.

#### TC-Double+

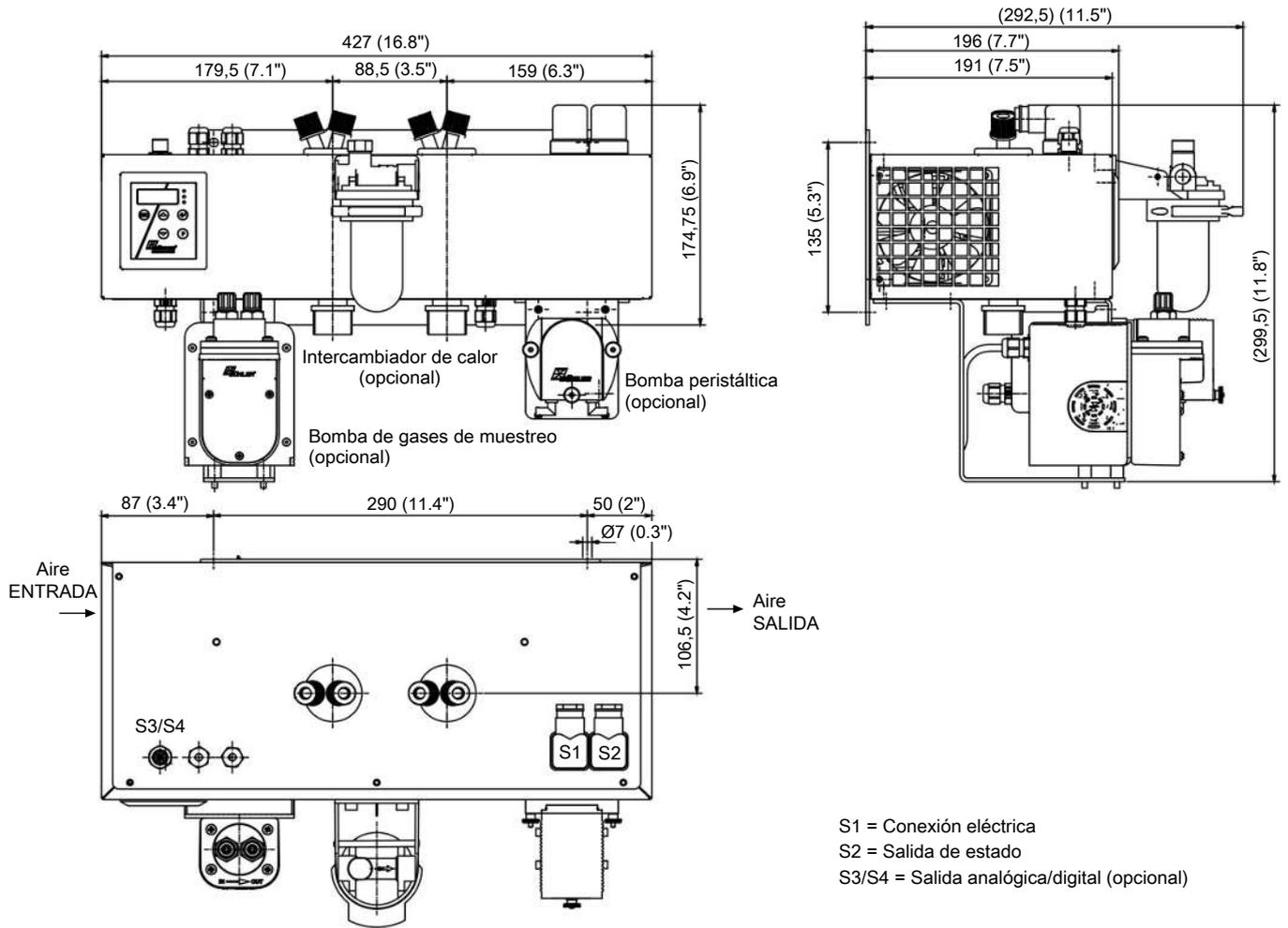
Intercambiador de calor	2x PTG-2 2x PTG-2-I <sup>2)</sup>	2x PTV-2 2x PTV-2-I <sup>2)</sup>
Materiales en contacto con el medio	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{\text{máx}}$ <sup>1)</sup>	250 NI/h	250 NI/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e, \text{máx}}$ <sup>1)</sup>	70 °C	70 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, \text{máx}}$ <sup>1)</sup>	140 °C	140 °C
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx}}$	230 kJ/h	215 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx}}$	3 bar	2 bar
Presión diferencial $\Delta p$ ( $v=150$ l/h) total	20 mbar	20 mbar
Volumen muerto $V_{\text{tot}}$ total	59 ml	115 ml
Conexiones de gas (métrico)	GL 14 (6 mm) <sup>3)</sup>	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	GL 14 (1/4") <sup>3)</sup>	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	GL 25 (12 mm) <sup>3)</sup>	G3/8
Purga de condensados (fraccional)	GL 25 (1/2") <sup>3)</sup>	NPT 3/8"

<sup>1)</sup> Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

<sup>2)</sup> Los tipos I cuentan con roscas NPT o tubos fraccionales.

<sup>3)</sup> Diámetro interno del anillo de retención.

## 9.6 Dimensiones (mm)



## **10 Documentación adjunta**

- Declaración de conformidad KX440008
- 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 Richtlinien wurden berücksichtigt:

*The following directives were regarded:*

**2014/30/EU (EMV/EMC)**

**Produkt / products:** Peltier-Messgaskühler / Peltier sample gas cooler  
**Typ / type:** TC-Double, TC-Double+

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

*The equipment is intended for conditioning of sample gas to protect the analyser from residual  
humidity 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*

# 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:** Peltier sample gas cooler  
**Types:** TC-Double  
TC-Double+

The equipment is intended for conditioning of sample gas to protect the analyser from residual humidity 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

# RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung

## Formulario RMA y declaración de descontaminación



RMA-Nr./ RMA-No.

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

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

### Firma/ Empresa

Firma/ Empresa

Straße/ Calle

PLZ, Ort/ C.P., municipio

Land/ País

Gerät/ Dispositivo

Anzahl/ Cantidad

Auftragsnr./ Número de encargo

### Ansprechpartner/ Persona de contacto

Name/ Nombre

Abt./ Dpto.

Tel./ Tel.

E-Mail

Serien-Nr./ N.º de serie

Artikel-Nr./ N.º de artículo

### Grund der Rücksendung/ Motivo de devolución

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

bitte spezifizieren / especifique, por favor

### 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, pe-  
ligro de muerte



gesundheitsge-  
fährdend/  
perjudicial para  
la salud



gesund-  
heitsschädlich/  
nocivo



umweltge-  
fährdend/  
dañino para el  
medio ambiente

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

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

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

*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



### 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.

