

7 Servicio y reparación

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

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

Si tiene preguntas consulte con nuestro servicio técnico:

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

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

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

Bühler Technologies GmbH – BZL

Halle A1 – Aircompark

Halskestr. 24

40880 Ratingen

Alemania

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

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

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

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

service@buehler-technologies.com

7.1 Realización de trabajos de mantenimiento, reparación y modificación

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

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

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

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

PELIGRO

Voltaje eléctrico

Peligro de descarga eléctrica

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



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

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

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

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

El dispositivo está cargado con refrigerante inflamable R600a.

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

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

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

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

CUIDADO**Superficie caliente**

Peligro de quemaduras

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

7.1.1 Abrir la carcasa

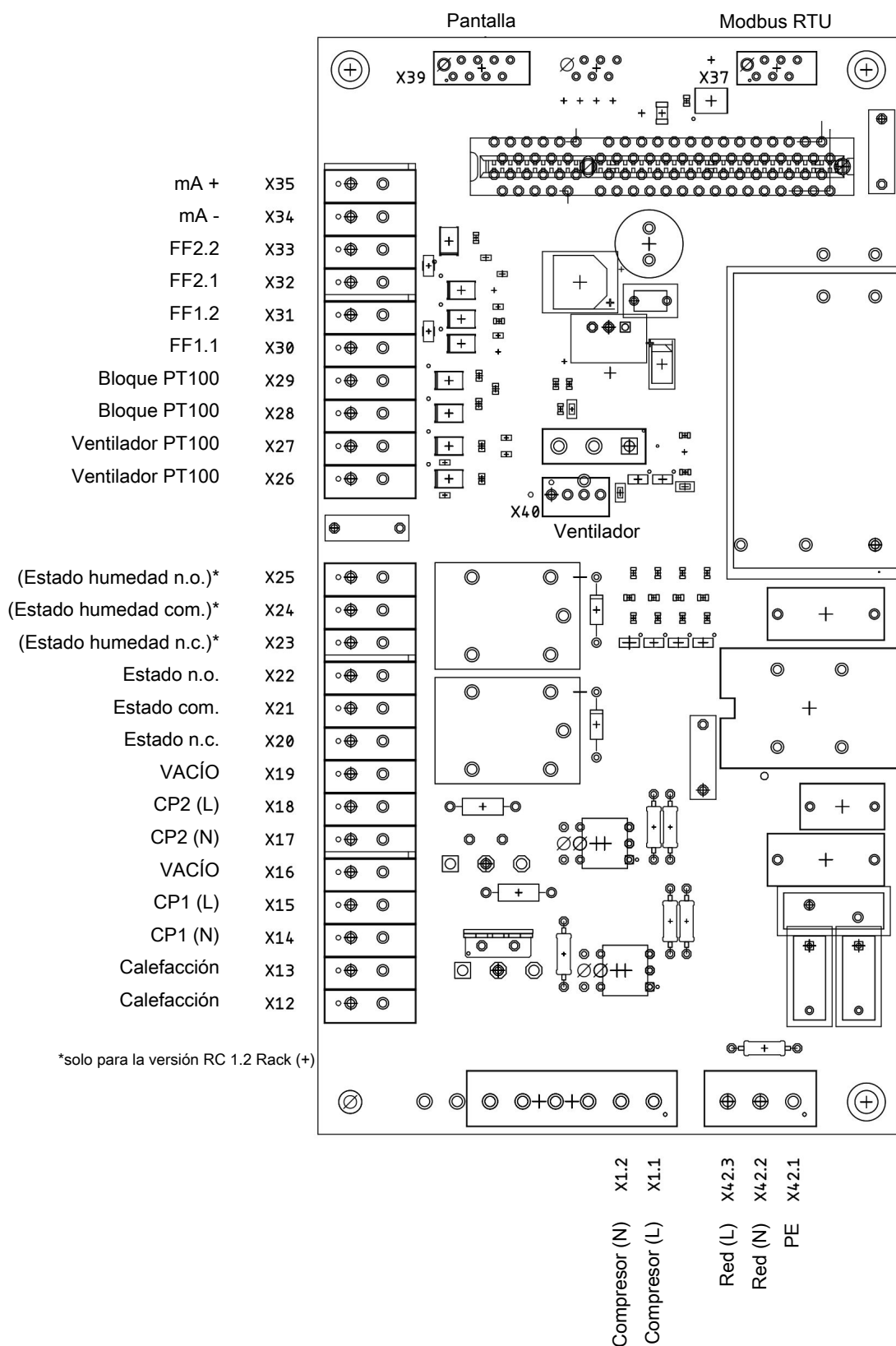
- Cerrar el conducto de gas.
- Apague el equipo y desconecte los enchufes de red y de estado (desconexión total).
- Desconectar la conexión de gas (únicamente al desmontar la tapa).
- Los tornillos de fijación del panel frontal se encuentran debajo del aparato. Los tornillos de fijación de la tapa están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

7.1.2 Reemplazar el ventilador

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

7.1.3 Sustitución de la placa controladora

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



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

7.1.4 Sustitución de la placa del microcontrolador MCP2

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

7.1.5 Sustitución del módulo de visualización MCD400

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

7.1.6 Limpieza y desmontaje del intercambiador de calor

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

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

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

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

7.1.7 Sustitución de la bomba peristáltica de condensados (opcional)

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

7.1.8 Reemplazar la manguera de la bomba peristáltica (opcional)

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

7.1.9 Cambio de elemento de filtro (opcional)

CUIDADO



Salida de gas en el filtro

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

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

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

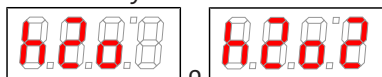
7.1.10 Secado del sensor de humedad (opcional)

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

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

7.1.11 Calibrado del sensor de humedad (opcional)

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



- Seleccionar un punto de menú del sensor de humedad.



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

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

7.2 Búsqueda y eliminación de fallos

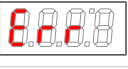
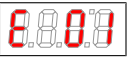
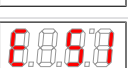
Problema/Fallo	Posible causa	Solución
Condensado en la salida del gas	– Recipiente de recogida del condensado lleno	– Vaciar el recipiente de recogida del condensado
	– Comprobar la fijación de la válvula en el purgador de condensados automático	– Aclarar en ambas direcciones
	– Refrigerador sobrecargado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

7.2.1 Avisos de error en pantalla

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

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

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

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

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

7.3 Piezas de recambio

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

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

Los siguientes repuestos están disponibles:

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

7.3.1 Material de desgaste y accesorios

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

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

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

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