



## ModbusRTU

# Refrigerador de gases de muestreo TC-MIDI+

Muchos de los procesos de análisis requieren la extracción del gas de muestreo. De este modo se extraen también las impurezas relacionadas con el proceso, como partículas o humedades. Estas pueden influir en los resultados del muestreo o incluso dañar las células de medición. Por tanto, el gas de muestreo debe depurarse antes de entrar en el analizador. Para ello, la temperatura del gas del refrigerador del gas de muestreo se reduce por debajo del punto de rocío, lo que significa que la humedad cae y se descarga como condensado.

Además de la salida de estado para la supervisión del funcionamiento del refrigerador del gas de muestreo, está disponible opcionalmente una salida analógica de 4 - 20 mA o una interfaz digital. El control de proceso puede acceder a los datos de proceso y diagnóstico a través de la interfaz Modbus RTU y realizar ajustes en la configuración del dispositivo.

La serie TC-MIDI+ corresponde a la clase de refrigeradores de gases de muestreo de rendimiento superior y es un componente principal del tratamiento de gases cuando el proceso o las condiciones ambientales requieren una amplia potencia de enfriamiento. Además, destaca por la aplicación de intercambiadores de calor de nueva generación, que presentan un efecto de lavado especialmente reducido en los componentes solubles y que han sido especialmente diseñados para la medición de emisiones. En particular el efecto de lavado para SO<sub>2</sub> es bajo. Estos refrigeradores de gases de muestreo TC-MIDI+ pueden emplearse así con dispositivos de medición automática (AMS) de acuerdo con EN 15267-3.

Estructura compacta: Premontado y listo para conexión

Bajos costes de mantenimiento gracias a la buena accesibilidad

Intercambiador de calor de vidrio Duran o PVDF

Punto de condensación de salida y umbral de alarma ajustables

Potencia nominal de refrigeración de 195 kJ/h (versión de 40 °C) o de 175 kJ/h (versión 50 °C)

Estabilidad del punto de condensación  $\pm 0,1$  K

Indicación y salida de estado

Indicación temperatura del bloque de refrigeración

Salida de señal 4 – 20 mA o Modbus RTU opcional

Marcado CE o permiso FM opcional

Sensor de humedad opcional, filtro, bomba peristáltica y bomba de gases de muestreo



## Resumen

La gama TC-MIDI+ ha sido especialmente diseñada para los requisitos de los conocidos como dispositivos de medición automáticos (AMS) de acuerdo con EN 15267-3. A través de una conexión en serie de los intercambiadores de calor se consigue una refrigeración en dos vueltas para minimizar los efectos de lavado.

Los refrigeradores Peltier se dividen en dos tipos según la capacidad de refrigeración o la temperatura de funcionamiento. 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-MIDI+ 6121	TC-MIDI+ 6122

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.

## Características técnicas del refrigerador de gas

## Características técnicas del refrigerador de gas

Potencia nominal de refrigeración	195 kJ/h (versión 40 °C) o 175 kJ/h (versión 50 °C)																										
Disponibilidad operativa	tras máx. 10 minutos																										
Temperatura ambiente	entre 5 °C y 60 °C																										
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado: ajustable:	5 °C 2 °C...20 °C																										
Oscilaciones del punto de rocío estático: en todo el rango de especificación:	± 0,1 K ± 1,5 K																										
Tipo de protección	IP 20																										
Carga mecánica	Probado conforme a DNV-GL CG0339 clase de vibración A (0,7g) <sup>1)</sup> 2 Hz-13,2 Hz amplitud ± 1,0 mm Aceleración 13,2 Hz -100 Hz																										
Carcasa	Acero inoxidable, cepillado																										
Dimensiones de embalaje	aprox. 350 x 220 x 220 mm																										
Peso incl. intercambiador de calor	aprox. 12 kg aprox. 15,5 kg en configuración completa																										
Características eléctricas	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Dispositivo sin ampliaciones</th> <th colspan="2">Dispositivo con ampliaciones (P1.x + bomba peristáltica)</th> </tr> <tr> <th>230 V CA</th> <th>115 V CA</th> <th>230 V CA</th> <th>115 V CA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+5/-10%</td> <td>+5/-10%</td> <td>+5%</td> <td>+5%</td> </tr> <tr> <td>50/60 Hz</td> <td>50/60 Hz</td> <td>50 Hz</td> <td>60 Hz</td> </tr> <tr> <td>1,2 A</td> <td>2,4 A</td> <td>1,8 A</td> <td>3,6 A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">200 W / 280 VA</td><td colspan="2">290 W / 420 VA</td></tr> </tbody> </table>			Dispositivo sin ampliaciones		Dispositivo con ampliaciones (P1.x + bomba peristáltica)		230 V CA	115 V CA	230 V CA	115 V CA	+5/-10%	+5/-10%	+5%	+5%	50/60 Hz	50/60 Hz	50 Hz	60 Hz	1,2 A	2,4 A	1,8 A	3,6 A	200 W / 280 VA		290 W / 420 VA	
Dispositivo sin ampliaciones		Dispositivo con ampliaciones (P1.x + bomba peristáltica)																									
230 V CA	115 V CA	230 V CA	115 V CA																								
+5/-10%	+5/-10%	+5%	+5%																								
50/60 Hz	50/60 Hz	50 Hz	60 Hz																								
1,2 A	2,4 A	1,8 A	3,6 A																								
200 W / 280 VA		290 W / 420 VA																									
Protección recomendada (Característica: acción lenta)	3,15 A	6,3 A	3,15 A	6,3 A																							
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 y salida de condensados	Para intercambiador de calor ver tabla «resumen de intercambiador de calor» Filtro, adaptador de sensor de humedad G1/4 o NPT 1/4“																										
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»																										
Bomba de gases de muestreo:	ver «opciones de características técnicas»																										
Sistema de tubos:	PTFE/Viton																										
N.º FM	3062014																										

<sup>1)</sup> sin conexión con bomba de gases de muestreo instalada

**Características técnicas Opciones****Características técnicas salida analógica**

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

**Características técnicas salida digital**

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

**Características técnicas de las bombas de condensados CPdouble**

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 de salida:	1 bar
Tubo:	4 x 1,6 mm
Salida de condensados:	Empalme de tubo Ø5 mm Unión roscada 4/6 (métrica), 1/6"-1/4" (fraccional)
Tipo de protección:	IP 40
Materiales	
Manguera:	Tygon (Norprene)
Conexiones:	PVDF

**Características técnicas 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

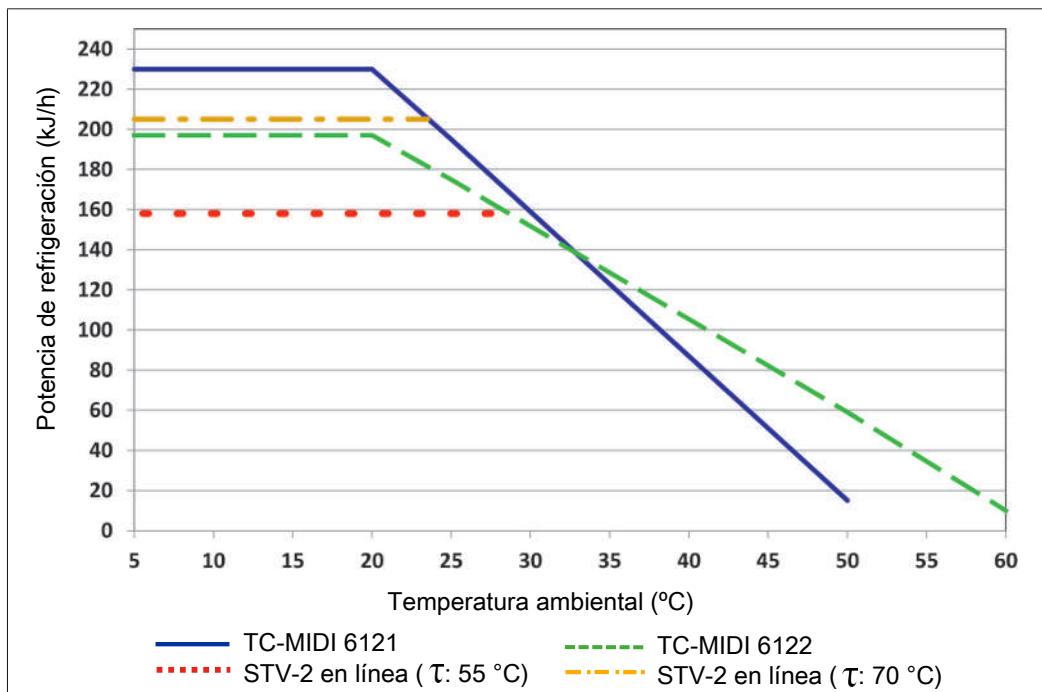
**Características técnicas filtro AGF-PV-30-F2-L**

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

**Características técnicas del sensor de humedad FF-3-N**

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

## Curvas de potencia



Observación: La potencia del intercambiador de calor STG-2 debe igualarse a la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

## 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. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de  $\tau_e = 50^\circ\text{C}$  y  $\vartheta_G = 70^\circ\text{C}$ . Se indica el flujo volumétrico máximo  $v_{\max}$  en  $\text{Nl/h}$  de aire enfriado, es decir, una vez condensado el vapor de agua.

Si se descienden los valores de los parámetros  $\tau_e$  y  $\vartheta_G$  el flujo volumétrico  $v_{\max}$  puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor STG-2 en lugar de  $\tau_e = 50^\circ\text{C}$ ,  $\vartheta_G = 70^\circ\text{C}$  y  $v = 320 \text{ Nl/h}$  los parámetros  $\tau_e = 40^\circ\text{C}$ ,  $\vartheta_G = 70^\circ\text{C}$  y  $v = 575 \text{ Nl/h}$ .

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

## Resumen intercambiador de calor

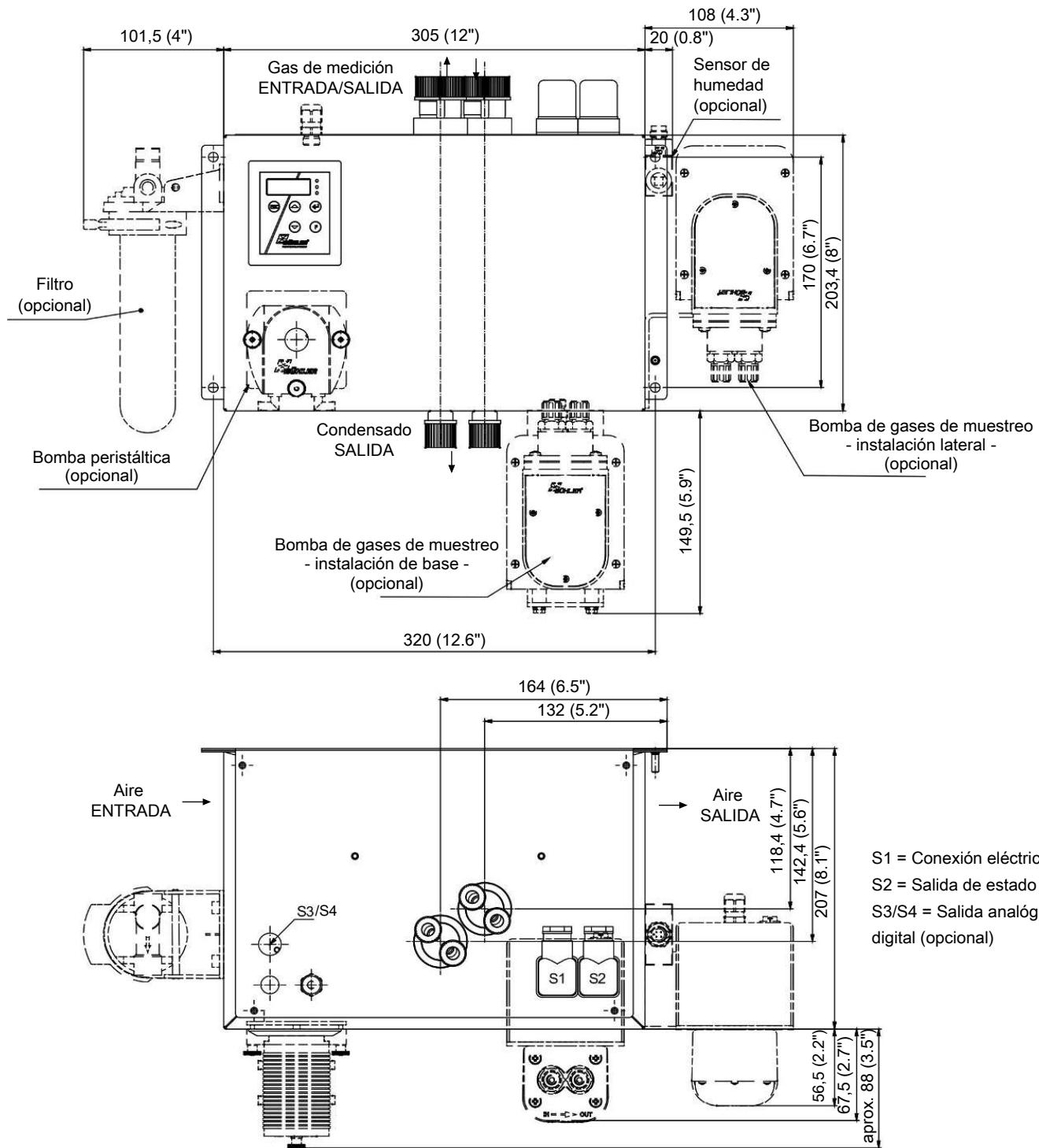
Intercambiador de calor	2x STG-2 2x STG-2-I <sup>2)</sup>	2x STV-2 2x STV-2-I <sup>2)</sup>
Materiales en contacto con el medio	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{\max}$ <sup>1)</sup>	320 l/h	300 l/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e,\max}$ <sup>1)</sup>	70 °C	70 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G,\max}$ <sup>1)</sup>	140 °C	140 °C
Presión de gas $p_{\max}$	3 bar	3 bar
Presión diferencial $\Delta p$ ( $v=150 \text{ l/h}$ )	2,6 mbar	2,9 mbar
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{\max}$	345 kJ/h	210 kJ/h
Volumen muerto $V_{\text{tot}}$	47 ml	41 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 18 (10 mm) <sup>3)</sup>	G1/4
Purga de condensados (fraccional)	GL18 (10 mm) <sup>3)</sup>	NPT 1/4"

<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.

## Dimensiones (mm)



## Instrucciones de pedidos

## Modelos de refrigerador de gas con dos intercambiadores de calor en línea

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

4496	3	1	2	X	X	X	1	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	Características del producto
<b>Modelos refrigeradores de gas</b>																		
1																		TC-MIDI+ 6121: Temperatura ambiente 40 °C
2																		TC-MIDI+ 6122: Temperatura ambiente 60 °C
<b>Permiso</b>																		
0																		Aplicaciones estándar - CE
1																		para ubicaciones habituales - FM
<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, STG-2, métrico
1	2	7																Vidrio Duran, STG-2-I, fraccional
1	3	2																PVDF, STV-2, métrico <sup>1)</sup>
1	3	7																PVDF, STV-2-I, fraccional <sup>1)</sup>
<b>Purgador de condensados <sup>4)</sup></b>																		
0																		Sin purgador de condensados
2																		CPdouble con empalmes de tubos, angular
4																		CPdouble con unión roscada <sup>6)</sup>
<b>Bombas de gases de muestreo <sup>3)</sup></b>																		
0																		sin bomba de gases de muestreo
1																		P1, 1 conducto de gas, PVDF, instalación inferior
2																		P1, 1 conducto de gas, con válvula de derivación, instalación inferior
6																		P1, 1 conducto de gas, PVDF, instalación lateral <sup>2)</sup>
7																		P1, 1 conducto de gas, con válvula de derivación, instalación lateral <sup>2)</sup>
<b>Sensor de humedad <sup>4)</sup> / filtro</b>																		
0	0																	sin filtro, sin sensor de humedad
0	1																	sin filtro, 1 sensor de humedad con adaptador PVDF <sup>5)</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																	solamente 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>7)</sup>

<sup>1)</sup> Salidas de condensados solo permitidas para conexión de bombas peristálticas.

<sup>2)</sup> Con la instalación lateral de la bomba de gases de muestreo P1 solo se permite 1 filtro.

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

<sup>4)</sup> Si selecciona esta opción, la temperatura ambiente máxima estará limitada a 50 °C.

<sup>5)</sup> Disponible también en acero inoxidable.

<sup>6)</sup> Conexión métrica o fraccional según intercambiador de calor.

<sup>7)</sup> Opción solo con versión CE.

## Material de desgaste y accesorios

Artículo n.º	Denominación
4510008	Purgador de condensados automático AK 5.2 (solo con funcionamiento por presión)
4510028	Purgador de condensados automático AK 5.5 (solo con funcionamiento por presión)
4410004	Purgador de condensados automático AK 20 (solo con funcionamiento por presión)
4410001	Purgador de condensados automático 11 LD V 38 (solo con funcionamiento por presión)
9144050038	Cable para salida analógica de temperatura de refrigeración, 4 m
41020050	Elemento de filtro F2-L; VE 2 piezas
4410005	Recipiente recolector de condensados GL1, 0,4 l
44920035012	Manguera de repuesto de bomba de condensados, Tygon (Norpren) empalme angular
44920035016	Manguera de repuesto de bomba de condensados, Tygon (Norpren) empalme y unión roscada angular (métrico)
44920035017	Manguera de repuesto de bomba de condensados, Tygon (Norpren) empalme y unión roscada angular (fraccional)
4228003	Fuelle para bomba P1
9009398	Junta tórica para válvula de derivación de bomba P1
4228066	Juego de válvula entrada/salida 70 °C para bomba P1
ver hoja de datos 420011	Bombas de gases de muestreo P1
ver hoja de datos 450020	Bombas peristálticas para condensados CPsingle, CPdouble