



ModbusRTU

Gama de refrigerador de gas 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 pertenece a la clase de refrigeradores de gas de muestreo de rendimiento superior con una o dos vías de gas. Para una adaptación óptima a las condiciones de funcionamiento, se encuentran disponibles intercambiadores de calor enchufables fabricados en diversos materiales a los que pueden integrarse directamente una gran cantidad de accesorios. El refrigerador de gases de muestreo TC-MIDI es un componente principal del tratamiento de gases cuando el proceso o las condiciones ambientales requieren una amplia potencia de enfriamiento.

Estructura compacta: Premontado y listo para conexión

Bajos costes de mantenimiento gracias a la buena accesibilidad

Uno o dos conductos de gas

Intercambiador de calor de acero, vidrio Duran o PVDF

Punto de condensación de salida y umbrales 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 0,1 °C

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 línea TC-MIDI ha sido diseñada específicamente para potencias de refrigeración elevadas y temperaturas ambientales altas. Los refrigeradores Peltier se dividen en dos tipos según la capacidad de refrigeración o la temperatura de funcionamiento. Esta clasificación se recoge en el nombre de cada modelo. El número de artículo de cada modelo concreto se obtiene a partir de los códigos indicados en el apartado Información sobre pedidos.

Aplicación	Aplicaciones estándar	
	40 °C	50 °C
Temperatura de servicio		
1 intercambiador de calor (simple o doble)	TC-MIDI 6111	TC-MIDI 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.

Descripción de las funciones

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

La pantalla programable ajusta la temperatura de bloque de acuerdo a la unidad de indicación seleccionada (°C / °F, de fábrica °C). Mediante 5 botones es posible activar fácilmente la configuración de aplicación individual controlada por menú. Esto afecta a uno de los puntos teóricos de condensación de salida, que puede ajustarse de los 2 a los 20 °C (36 a 68 °F) (de fábrica 5 °C/41 °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 τ_a .

Para temperaturas excesivamente bajas se pone a disposición un margen de $\tau_a -1$ hasta -3 K (pero al menos 1 °C / 34 °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.

Al refrigerador de gas se le puede incorporar una bomba de gas P1, opcionalmente también con válvula de drenaje para regular el caudal. De este modo se permite la extensión hasta la bomba de transporte en un sistema simple, también en un equipo con un intercambiador de calor sencillo o si en una de las correspondientes aplicaciones se conectan en línea ambos conductos de gas del intercambiador de calor doble, como por ejemplo refrigeración 1 - bomba - refrigeración 2.

Opción con regulador Delta T

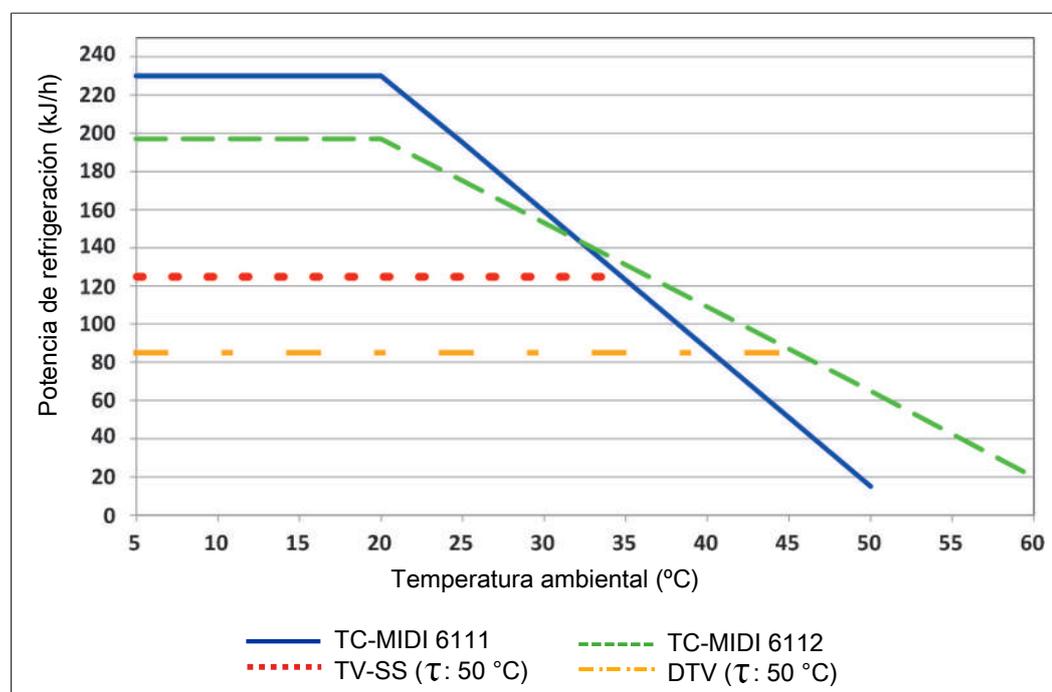
No para todas las aplicaciones se requiere un punto de condensación de salida de 5 °C (41 °F). En algunas aplicaciones es suficiente con un punto de condensación más alto. En otras aplicaciones no se alcanza un punto de condensación estable, basta con que el gas se seque y el punto de condensación de salida presente una diferencia de temperatura suficiente respecto a la temperatura ambiental.

El sistema electrónico mide la temperatura ambiente y regula el punto de condensación de salida en un valor ajustable y más bajo. De esta forma se amplía el posible potencial de enfriamiento a los límites del intercambiador de calor. Es necesario tener en cuenta que el punto de condensación cambia con la temperatura ambiente y que no debe requerirse un punto de condensación estable para la medición.

El rango de temperatura teórico aparece definido por la temperatura ambiente, la diferencia de temperatura regulable y los límites de alarma. Si con un regulador Delta T activo la temperatura de bloque no se encuentra en el rango teórico, en la pantalla parpadeará el aviso de estado «dt».

Ejemplo: Una diferencia de 30 °C (30 K/54 °F) significa para un punto de condensación de salida de 5 °C (41 °F) que el punto de condensación será estable hasta una temperatura ambiental de aprox. 35 °C (95 °F) y que únicamente en caso de picos de temperatura ambiental de más de 35 °C (95 °F) se otorga preferencia a una reducción segura respecto a la temperatura ambiente. Entonces el rendimiento de refrigeración estará disponible por encima de los 35 °C (95 °F), que está indicado en las curvas de rendimiento de refrigeración en los 35 °C (95 °F).

Curvas de potencia



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

Características técnicas del refrigerador de gas

Características técnicas del refrigerador de gas

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 o regulador Delta T			
Tipo de protección	IP 20			
Carga mecánica	Probado conforme a DNV-GL CG0339 clase de vibración A (0,7g) ¹⁾ 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. 11,5 kg aprox. 15 kg en configuración completa			
Características eléctricas	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			

¹⁾ sin conexión con bomba de gases de muestreo instalada

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 de bombas peristálticas CPsingle / CPdouble

Temperatura ambiente	de 0 °C a 60 °C
Rendimiento de transporte	0,3 l/h (50 Hz) / 0,36 l/h (60 Hz) con manguera estándar
Entrada de vacío	máx. 0,8 bar
Presión entrada	máx. 1 bar
Presión salida	1 bar
Manguera	4 x 1,6 mm
Salida de condensados	Boquilla Ø6 mm Unión roscada 4/6 (métrica), 1/6"-1/4" (fraccional)
Tipo de protección	IP 40
Materiales	
Manguera:	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-L

Temperatura ambiente	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Superficie del filtro	125 cm ²
Precisión de filtrado	2 µm
Volumen muerto	108 ml
Materiales:	
Filtro:	PVDF, vidrio Duran (partes en contacto con el medio)
Junta:	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
Material	PVDF, PTFE, resina epoxi, acero 1.4571, 1.4576

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 ϑ_G , punto de condensación τ_e (grado de humedad) y flujo volumétrico v . Por sus características físicas, al disponer de una energía de gases creciente aumenta el punto de condensación de salida. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de $\tau_e = 50^\circ \text{C}$ 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.

Si se descienden los valores de los parámetros τ_e y ϑ_G el flujo volumétrico $v_{\text{máx}}$ puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor TG en lugar de $\tau_e = 50^\circ \text{C}$, $\vartheta_G = 70^\circ \text{C}$ y $v = 345 \text{ NI/h}$ los parámetros $\tau_e = 40^\circ \text{C}$, $\vartheta_G = 70^\circ \text{C}$ y $v = 425 \text{ NI/h}$.

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

Resumen intercambiador de calor

Intercambiador de calor	TS TS-I ²⁾	TG TG-I ²⁾	TV-SS TV-SS-I ²⁾	DTS (DTS-6 ³⁾) DTS-I (DTS-6-I ³⁾) ²⁾	DTG DTG-I ²⁾	DTV ³⁾ DTV-I ²⁾³⁾
Materiales en contacto con el medio	Acero	Vidrio PTFE	PVDF	Acero	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{\text{máx}}$ ¹⁾	500 l/h	400 l/h	235 l/h	2 x 250 l/h	2 x 200 l/h	2 x 160 l/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e, \text{máx}}$ ¹⁾	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, \text{máx}}$ ¹⁾	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx}}$	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx}}$	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Presión diferencial Δp ($v=150 \text{ l/h}$)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	cada 5 mbar	cada 5 mbar	cada 15 mbar
Volumen muerto V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Conexiones de gas (métrico)	G1/4	GL 14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6	Tubo 6 mm	GL14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	Tubo 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	GL 25 (12 mm) ⁴⁾	G3/8	Tubo 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) ⁴⁾	DN 5/8
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	Tubo 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

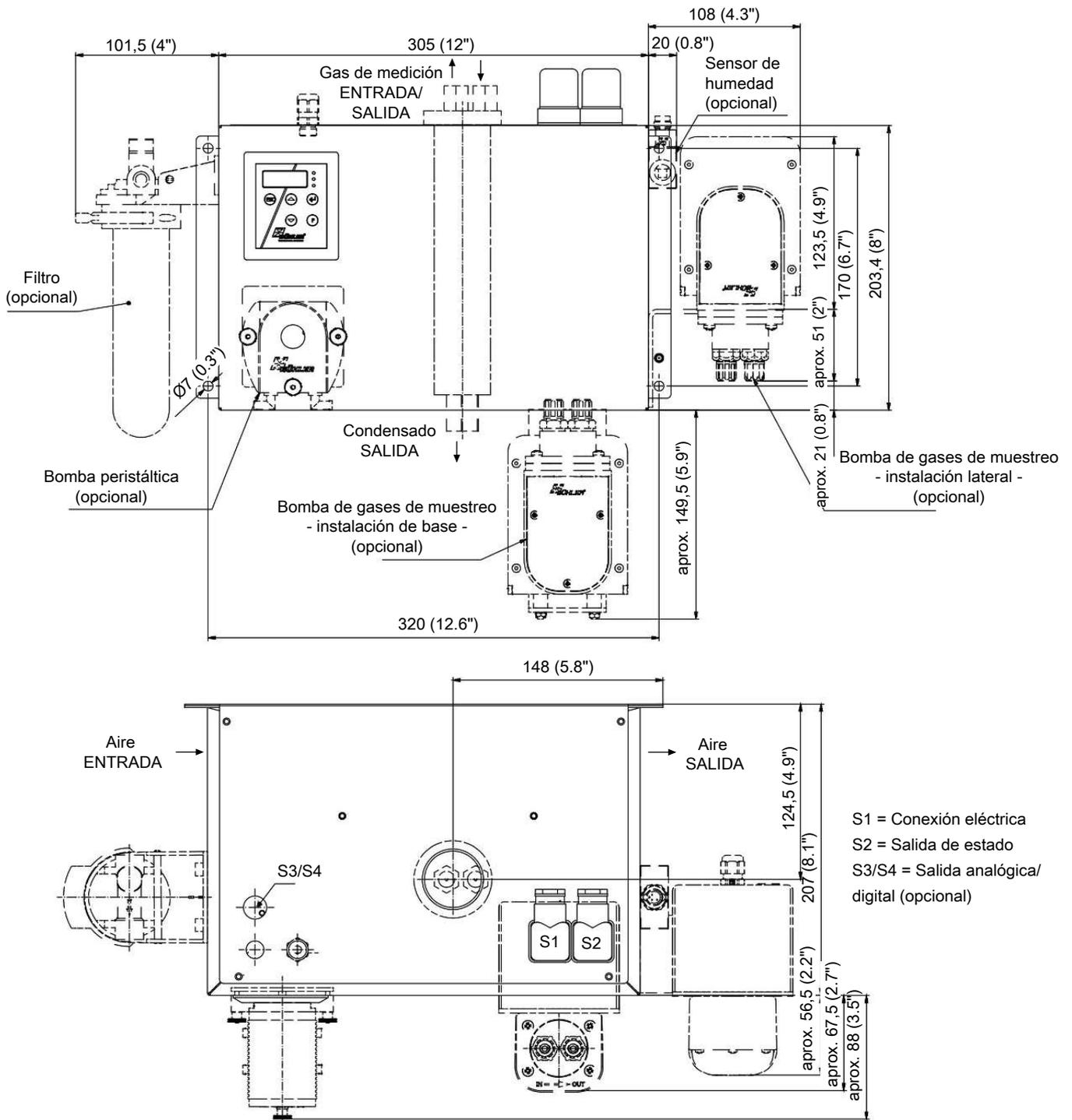
¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

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

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

⁴⁾ Diámetro interno del anillo de retención.

Dimensiones (mm)



Instrucciones de pedidos

Modelos de refrigeradores de gas con conducto de gas en el intercambiador de calor

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

4496	3	1	1	X	X	X	1	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	Características del producto
Tipos de refrigeradores de gas																		
1 TC-MIDI 6111: Temperatura ambiente 40 °C																		
2 TC-MIDI 6112: Temperatura ambiente 60 °C																		
Permiso																		
0 Aplicaciones estándar - CE																		
1 para ubicaciones habituales - FM																		
Tensión de alimentación																		
1 115 V CA, 50/60 Hz																		
2 230 V CA, 50/60 Hz																		
Intercambiador de calor																		
1 1 0 Acero inoxidable, TS, métrico																		
1 1 5 Acero inoxidable, TS-I, fraccional																		
1 2 0 Vidrio Duran, TG, métrico																		
1 2 5 Vidrio Duran, TG-I, fraccional																		
1 3 0 PVDF, TV-SS, métrico																		
1 3 5 PVDF, TV-SS-I, fraccional																		
Purgador de condensados ²⁾																		
0 Sin purgador de condensados																		
1 CPsingle con empalmes de tubos, angular																		
3 CPsingle con unión roscada ⁴⁾																		
Bombas de gases de muestreo ¹⁾																		
0 sin bomba de gases de muestreo																		
1 P1, PVDF, instalación inferior																		
2 P1, con válvula de derivación, instalación inferior																		
6 P1, PVDF, instalación lateral																		
7 P1, con válvula de derivación, instalación lateral																		
Sensor de humedad ²⁾ / Filtro																		
0 0 sin filtro, sin sensor de humedad																		
0 1 sin filtro, 1 sensor de humedad con adaptador PVDF ³⁾																		
1 0 1 filtro, sin sensor de humedad																		
1 1 1 filtro con sensor de humedad integrado																		
Salidas de señal																		
0 0 solo salida de estado																		
1 0 Salida analógica, 4...20 mA incl. salida de estado																		
2 0 Salida digital Modbus RTU incl. salida de estado ⁵⁾																		
Regulador Delta T																		
0 0 sin regulador Delta T																		
1 0 Opción con regulador Delta T																		

¹⁾ Sistema de tubos de fábrica para modo de aspiración.

²⁾ Si selecciona esta opción, la temperatura ambiente máxima estará limitada a 50 °C.

³⁾ Disponible también en acero inoxidable.

⁴⁾ Conexión métrica o fraccional según intercambiador de calor.

⁵⁾ Opción solo con versión CE.

Modelos de refrigeradores de gas con dos conductos de gas en el intercambiador de calor

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

4496	3	1	1	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	Características del producto
Tipos de refrigeradores de gas																		
1 TC-MIDI 6111: Temperatura ambiente 40 °C																		
2 TC-MIDI 6112: Temperatura ambiente 60 °C																		
Permiso																		
0 Aplicaciones estándar - CE																		
1 para ubicaciones habituales - FM																		
Tensión de alimentación																		
1 115 V CA, 50/60 Hz																		
2 230 V CA, 50/60 Hz																		
Intercambiador de calor																		
2 6 0 Acero inoxidable, DTS, métrico																		
2 6 5 Acero inoxidable, DTS-I, fraccional																		
2 6 1 Acero inoxidable, DTS 6, métrico ¹⁾																		
2 6 6 Acero inoxidable, DTS 6-I, fraccional ¹⁾																		
2 7 0 Vidrio Duran, DTG, métrico																		
2 7 5 Vidrio Duran, DTG-I, fraccional																		
2 8 0 PVDF, DTV, métrico ¹⁾																		
2 8 5 PVDF, DTV-I, fraccional ¹⁾																		
Purgador de condensados ⁴⁾																		
0 Sin purgador de condensados																		
2 CPdouble con empalmes de tubos, angular																		
4 CPdouble con unión roscada ⁶⁾																		
Bombas de gases de muestreo ³⁾																		
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 ²⁾																		
7 P1, 1 conducto de gas, con válvula de derivación, instalación lateral ²⁾																		
Sensor de humedad ⁴⁾ / Filtro																		
0 0 sin filtro, sin sensor de humedad																		
0 1 sin filtro, 1 sensor de humedad con adaptador PVDF ⁵⁾																		
0 2 sin filtro, 2 sensores de humedad con adaptador PVDF ⁵⁾																		
1 0 1 filtro, sin sensor de humedad																		
1 1 1 filtro con sensor de humedad integrado																		
2 0 2 filtros, sin sensor de humedad ²⁾																		
2 1 2 filtros, 1 sensor de humedad ²⁾																		
2 2 2 filtros, 2 sensores de humedad ²⁾																		
Salidas de señal																		
0 0 solo salida de estado																		
1 0 Salida analógica, 4...20 mA incl. salida de estado																		
2 0 Salida digital Modbus RTU incl. salida de estado ⁷⁾																		
Regulador Delta T																		
0 0 sin regulador Delta T																		
1 0 Opción con regulador Delta T																		

¹⁾ Salidas de condensados solo permitidas para conexión de bombas peristálticas.

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

³⁾ Sistema de tubos de fábrica en modo de aspiración.

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

⁵⁾ Disponible también en acero inoxidable.

⁶⁾ Conexión métrica o fraccional según intercambiador de calor.

⁷⁾ Opción solo con versión CE.

Material de desgaste y accesorios

Artículo n.º:	Nombre
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
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