

9 Anexo

9.1 Características técnicas del refrigerador de gas

RC 1.1

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «Resumen de intercambiador de calor» Para bomba de condensador ver «Opciones de datos técnicos»		
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/FKM (Viton)		

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «resumen de intercambiador de calor»		
Partes en contacto con el medio			
Intercambiador de calor:	ver tabla «Resumen de intercambiador de calor»		

RC 1.2+

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «Resumen de intercambiador de calor» Para bomba de condensador ver «Opciones de datos técnicos»		
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/FKM (Viton)		

9.2 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 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

Características técnicas de la bomba de condensados CPsingle/CPdouble

Temperatura ambiente:	de 0 °C a 60 °C
Tolerancia de voltaje:	± 5 %
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
Peso:	CPsingle-OEM: 0,47 kg CPdouble-OEM: 0,51 kg
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

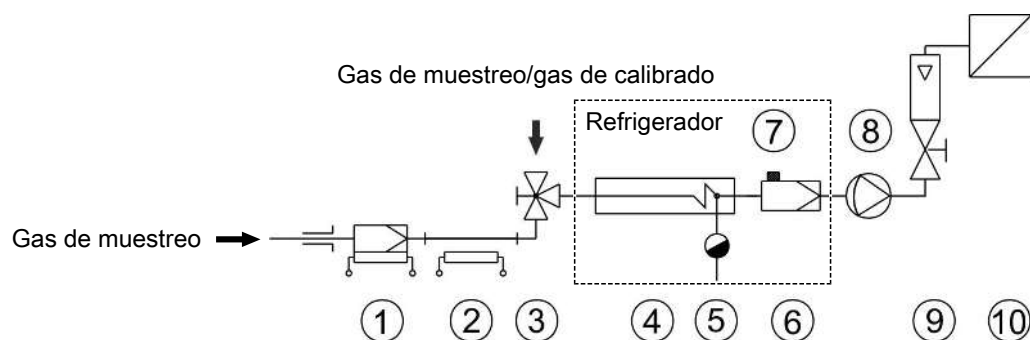
Características técnicas filtro AGF-PV-30-F2

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Peso:	0,24 kg
Superficie del filtro:	60 cm ²
Precisión de filtrado:	2 µm
Volumen muerto:	57 ml
Materiales:	
Filtro:	PVDF, vidrio DURAN (partes en contacto con el medio)
Junta:	FKM (Viton)
Elemento de filtro:	PTFE sinterizado

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

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Peso:	0,29 kg
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:	FKM (Viton)
Elemento de filtro:	PTFE sinterizado

9.3 Esquema de instalación habitual



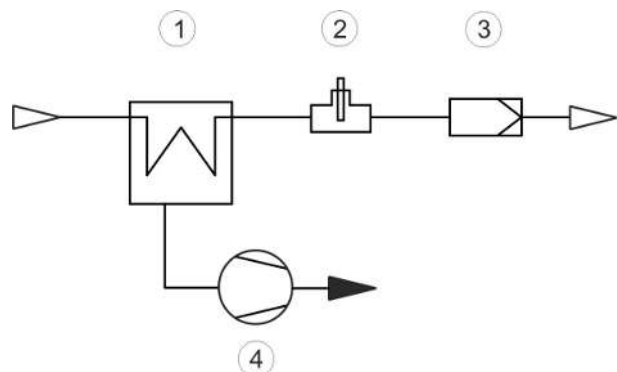
1 Sonda de gas de muestreo	2 Conducto de gas de muestreo
3 Llave de conmutación	4 Intercambiador de calor
5 Purgador de condensados automático o bomba peristáltica	6 Filtro fino
7 Sensor de humedad	8 Bomba de gases de muestreo
9 Caudalímetro	10 Analizador

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

9.4 Diagrama de flujos del refrigerador

RC 1.1

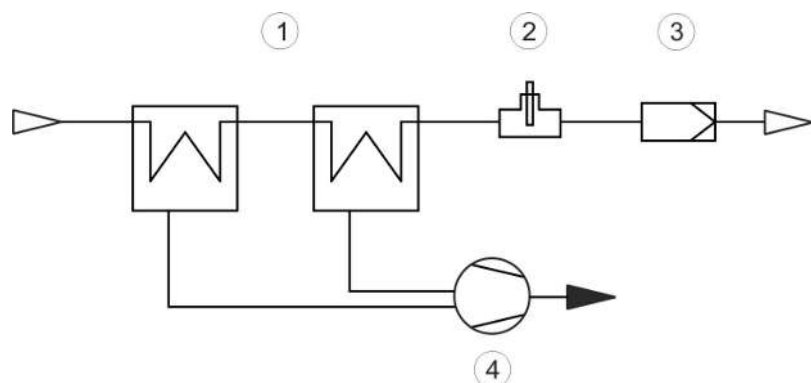
1 conducto de gas:



1 Refrigerador	2 Sensor de humedad (opcional)
3 Filtro (opcional)	4 Bomba de condensados (opcional)

RC 1.2+

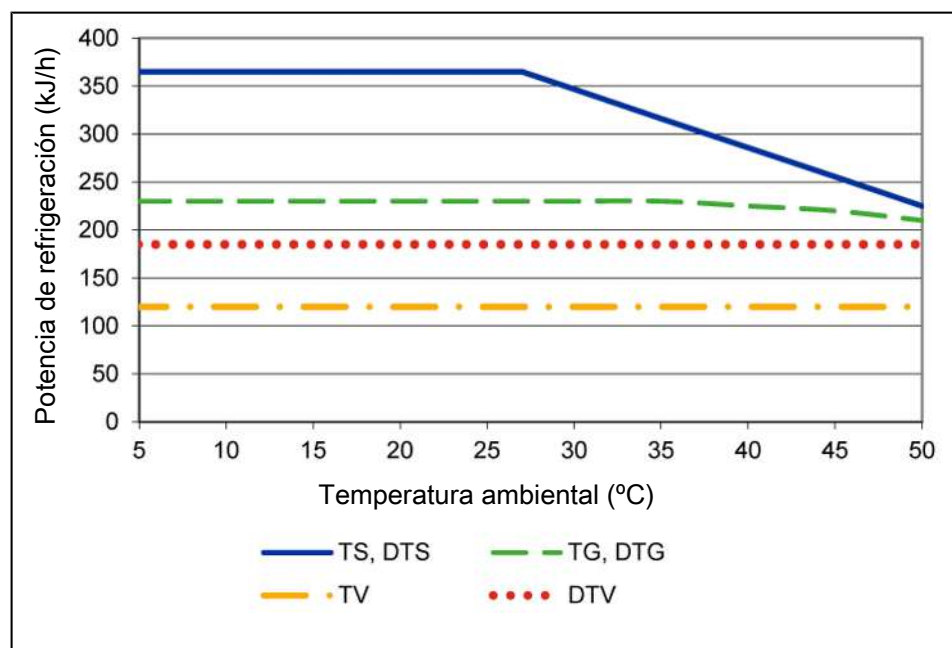
1 conducto de gas en línea:



1 Refrigerador	2 Sensor de humedad (opcional)
3 Filtro (opcional)	4 Bomba de condensados (opcional)

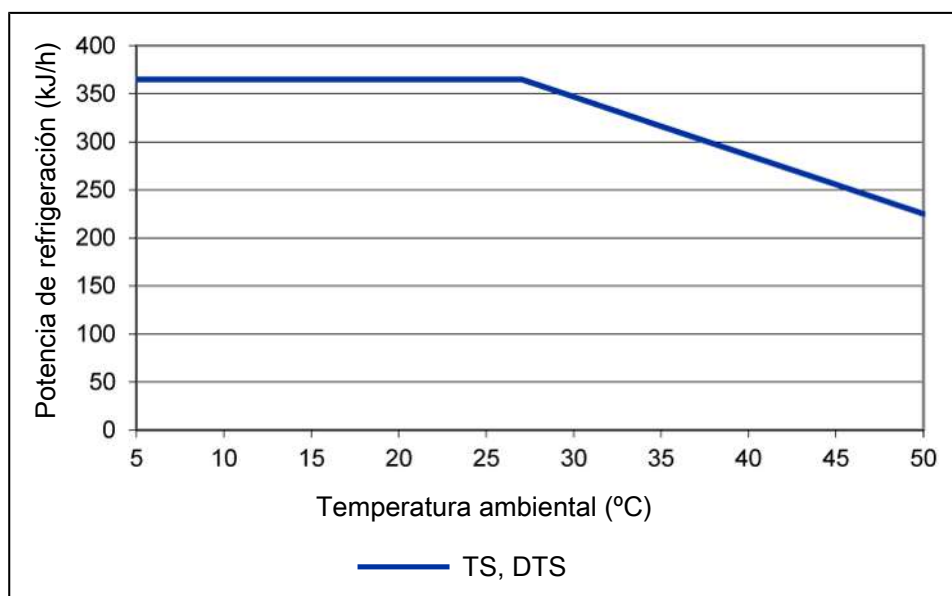
9.5 Curvas de potencia

RC 1.1

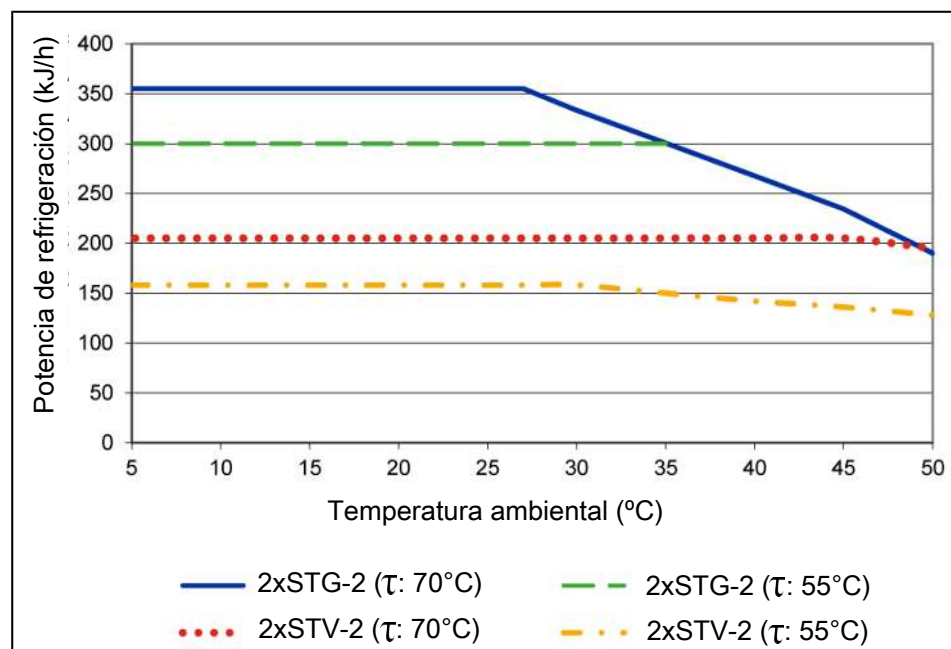


Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con un punto de condensación de 65° C.

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2



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

RC 1.2+

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

9.6 Intercambiador de calor

9.6.1 Descripción del intercambiador de calor

RC 1.1

La energía del gas de muestreo y en primera aproximación el potencial de enfriamiento Q utilizado se establecen a través de tres parámetros de temperatura de gas ϑ_G , punto de condensación (de entrada) τ_e (grado de humedad) y flujo volumétrico v . Por sus características físicas, al disponer de una energía de gases creciente aumenta el punto de condensación de salida. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de $\tau_e = 65^\circ\text{C}$ y $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$. 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 $\tau_e = 65^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$ y $v = 280 \text{ NI/h}$ los parámetros $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 80^\circ\text{C}$ y $v = 380 \text{ NI/h}$.

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

RC 1.2+

La energía del gas de muestreo y en primera aproximación el potencial de enfriamiento Q utilizado se establecen a través de tres parámetros de temperatura de gas ϑ_G , punto de condensación τ_e (grado de humedad) y flujo volumétrico v . Por sus características físicas, al disponer de una energía de gases creciente aumenta el punto de condensación de salida. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de $\tau_e = 70^\circ\text{C}$ y $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$. 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 STG en lugar de $\tau_e = 70^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$ y $v = 320 \text{ NI/h}$ los parámetros $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 105^\circ\text{C}$ y $v = 420 \text{ NI/h}$.

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

9.6.2 Resumen intercambiador de calor

RC 1.1

Intercambiador de calor	TS TS-I ²⁾	TG TG	TV TV-I ²⁾	DTS (DTS-6 ³⁾) DTS-I (DTS-6-I ³⁾) ²⁾	DTG DTG	DTV ³⁾ DTV-I ^{2) 3)}
Materiales en contacto con el medio	Acero inoxidable	Vidrio DURAN PTFE	PVDF	Acero inoxidable	Vidrio DURAN PTFE	PVDF
Peso	0,9 kg	0,4 kg	0,25 kg	0,9 kg	0,45 kg	0,55 kg
Caudal $v_{\text{máx}}$ ¹⁾	530 l/h	280 l/h	155 l/h	2 x 250 l/h	2 x 140 l/h	2 x 115 l/h
Punto de condensación de entrada $t_{e, \text{máx}}$ 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 l/h)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	cada 5 mbar	cada 5 mbar	cada 15 mbar
Volumen muerto V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Conexiones de gas (métrico)	G1/4	GL 14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6	Tubo 6 mm	GL14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	Tubo 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	GL 25 (12 mm) ⁴⁾	G3/8	Tubo 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) ⁴⁾	DN 5/8
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	Tubo 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

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

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

⁴⁾ Diámetro interno del anillo de retención.

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2

Intercambiador de calor	TS-H2/-O2 TS-I-H2/-O2 ²⁾	DTS-H2/-O2 DTS-I-H2/-O2 ²⁾
Materiales en contacto con el medio	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Peso	0,9 kg	0,9 kg
Caudal $v_{\text{máx}}$ ¹⁾	530 l/h	2 x 250 l/h
Punto de condensación de entrada $t_{e, \text{máx}}$ ¹⁾	80 °C	80 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, \text{máx}}$ ¹⁾	180 °C	180 °C
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx.}}$	450 kJ/h	450 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx.}}$	1,5 barg (H2) / 15 barg (O2)	1,5 barg (H2) / 15 barg (O2)
Presión diferencial Δp (v=150 l/h)	8 mbar	cada 5 mbar
Volumen muerto V_{tot}	69 ml	28 / 25 ml
Conexiones de gas (métrico)	G1/4	Tubo 6 mm
Conexiones de gas (fraccional)	NPT 1/4"	Tubo 1/4"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	Tubo 10 mm (6 mm)
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	Tubo 3/8"

¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

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

RC 1.2+

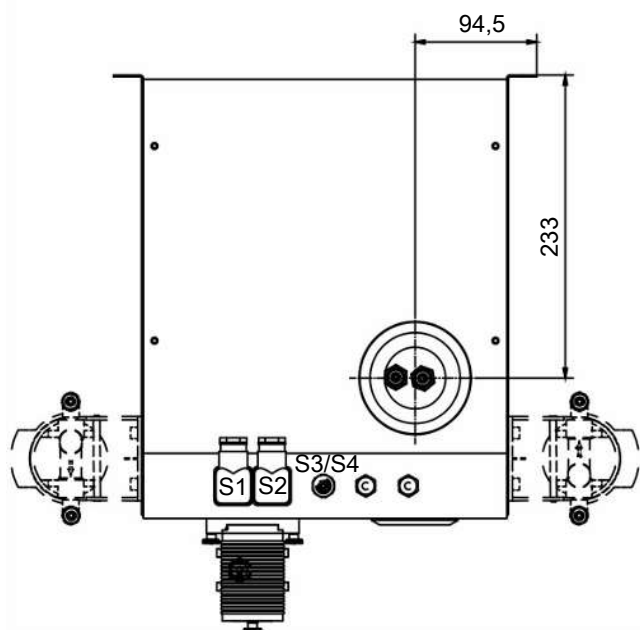
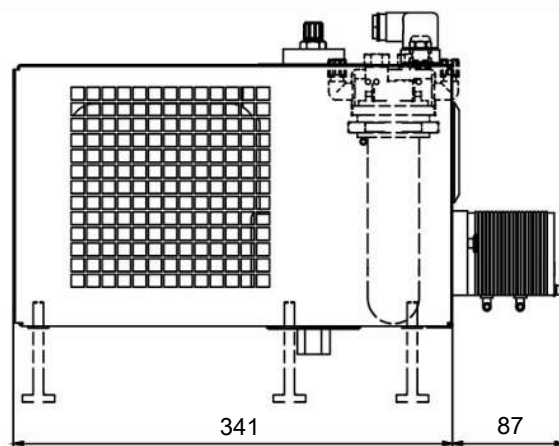
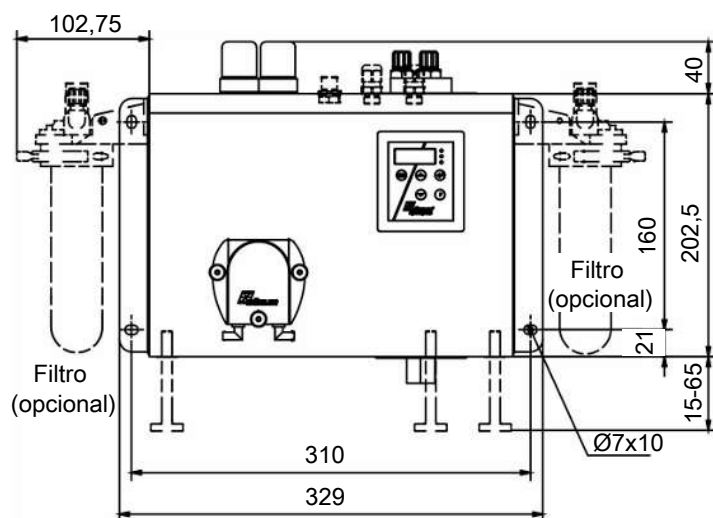
Intercambiador de calor	2 x STG-2	2 x STV-2
Materiales en contacto con el medio	Vidrio DURAN PTFE	PVDF
Peso	2 x 0,14 kg	2 x 0,11 kg
Caudal $v_{\text{máx}}^{1)}$	320 l/h	300 l/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{\text{e, máx}}^{1)}$	70 °C	70 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{\text{G, máx}}^{1)}$	140 °C	140 °C
Presión de gas $p_{\text{máx.}}$	3 bar	3 bar
Presión diferencial Δp ($v=150$ l/h)	2,6 mbar	2,9 mbar
Máx. Potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx.}}$	345 kJ/h	210 kJ/h
Volumen muerto V_{tot}	47 ml	41 ml
Conexiones de gas (métrico)	GL 14 (6 mm) ²⁾	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	GL 14 (1/4") ²⁾	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	GL 18 (10 mm) ²⁾	G1/4
Purga de condensados (fraccional)	GL 18 (10 mm) ²⁾	NPT 1/4"

¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

²⁾ Diámetro interno del anillo de retención.

9.7 Dimensiones

RC 1.1

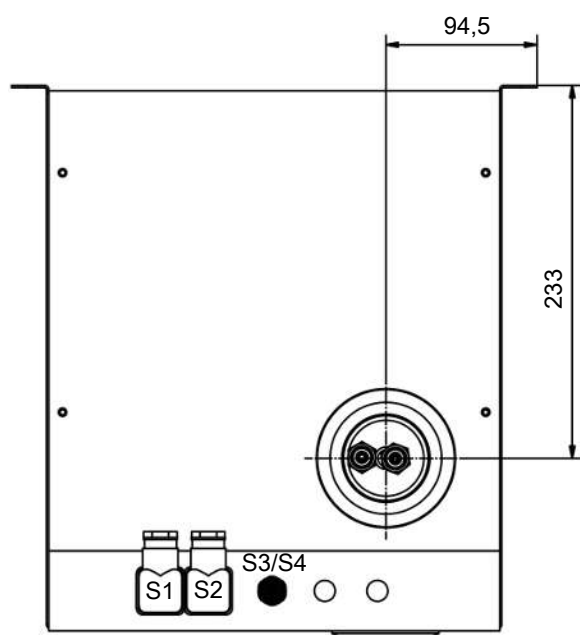
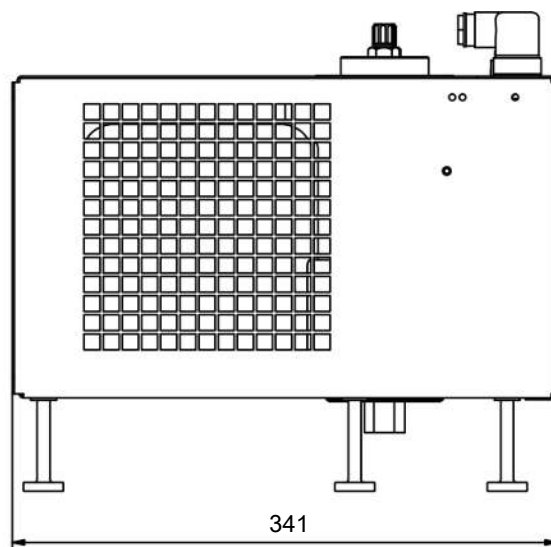
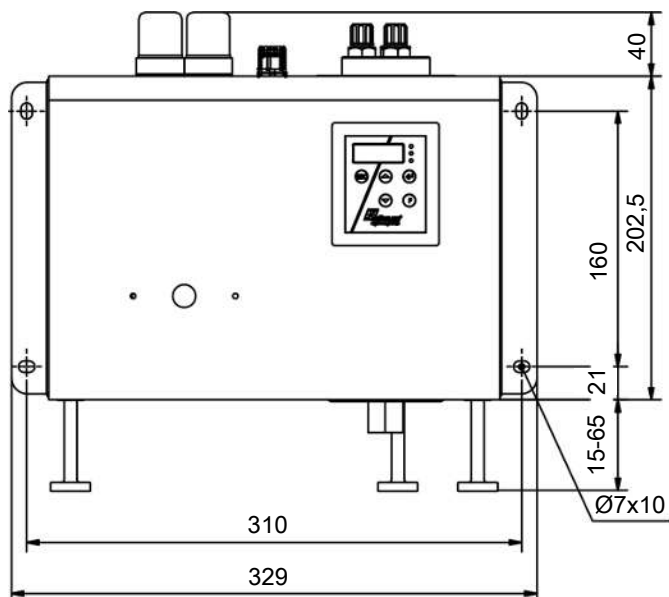


S1 = Conexión eléctrica

S2 = Salida de estado

S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2



- S1 = Conexión red
- S2 = Salida de estado
- S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

RC 1.2+

