



ModbusRTU



## Refrigerador de gases de muestreo RC 1.1 con intercambiador de calor -H<sub>2</sub>/-O<sub>2</sub>

El refrigerador de gases de muestreo compresor RC 1.1 con intercambiador de calor -H<sub>2</sub>/-O<sub>2</sub> es la solución ideal para la refrigeración fiable de hidrógeno (H<sub>2</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>) en el análisis extractivo de gases cuando se requiere una elevada potencia de refrigeración. El hidrógeno verde, producido mediante electrólisis utilizando fuentes de energía renovables, es la clave para un futuro energético sostenible y libre de emisiones.

La refrigeración segura y fiable del gas de muestreo es de vital importancia para el análisis de gases en el electrolizador (por ej. para la monitorización del LIE), ya que debido al proceso se espera un alto contenido de humedad. La humedad en el gas de proceso puede dañar las sensibles células de medición del analizador, por lo que la temperatura del gas se mantiene constantemente por debajo del punto de rocío del gas y, por lo tanto, se pierde humedad. El condensado se conduce mediante un drenaje de condensado automático.

Además de las medidas de mejora de los materiales para evitar daños en los componentes a causa del hidrógeno, los intercambiadores de calor de la gama de productos para H<sub>2</sub> se somete a una prueba de estanqueidad con helio. En el caso de la variante de O<sub>2</sub> se aplican procesos de limpieza especiales para eliminar partículas, aceites y grasas de las partes en contacto con el medio. Los valores límite de contaminación se basan en la normativa mundialmente utilizada y aplicable EIGA Doc 33/18 «Cleaning of Equipment for Oxygen Service».

Para aplicaciones con oxígeno o hidrógeno de alta pureza

Norma de limpieza basada en EIGA Doc 33/18 en relación con la ausencia de partículas, aceites y grasas en los intercambiadores de calor de la variante O<sub>2</sub>

Materiales en contacto con el medio probados para altas concentraciones de H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>

Comprobación estándar de estanqueidad del intercambiador de calor de la variante de H<sub>2</sub> con helio

Potencia de enfriamiento nominal 360 kJ/h

Estabilidad del punto de condensación constante  $\pm 0,1$  °C

Punto de condensación de salida y umbrales de alarma ajustables

Indicación temperatura del bloque de refrigeración

Salida de señal 4 – 20 mA o Modbus RTU opcional



### Resumen

La serie RC 1.1 con intercambiador de calor -H2/-O2 ha sido especialmente desarrollada para su uso con hidrógeno u oxígeno de alta pureza.

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.

### Características técnicas del refrigerador de gas

| Características técnicas del refrigerador de gas                                 |  |        |        |
|--|--|--------|--------|
| Disponibilidad operativa   | tras máx. 15 minutos   |        |        |
| Potencia nominal de refrigeración (a 25 °C)                                      | 360 kJ/h   |        |        |
| Temperatura ambiente   | de 5 °C a 50 °C  |        |        |
| Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:<br>ajustable:            | 5° C<br>entre 3° C y 20° C   |        |        |
| Oscilaciones del punto de rocío estático:<br>en todo el rango de especificación: | ± 0,1 K<br>± 1,5 K   |        |        |
| Tipo de protección   | IP 20  |        |        |
| Carcasa  | Acero inoxidable   |        |        |
| Dimensiones de embalaje  | aprox. 420 x 440 x 350 mm  |        |        |
| Peso incl. intercambiador de calor   | aprox. 16,0 kg   |        |        |
| Conexión eléctrica   | 115 V, 60 Hz o 230 V, 50/60 Hz ± 5%<br>Enchufe según DIN EN 175301-803 |        |        |
| Características eléctricas   |  | 230 V  | 115 V  |
|  | Consumo eléctrico típico:  | 396 VA | 402 VA |
|  | Corriente máx. de funcionamiento:                                      | 2,5 A  | 5 A    |
| Potencia de ruptura en salida de alarma  | máx. 250 V, 2 A, 50 VA<br>Conector según DIN EN 175301-803             |        |        |
| Montaje  | de pie o con fijación a la pared                                       |        |        |

### Características técnicas Opciones

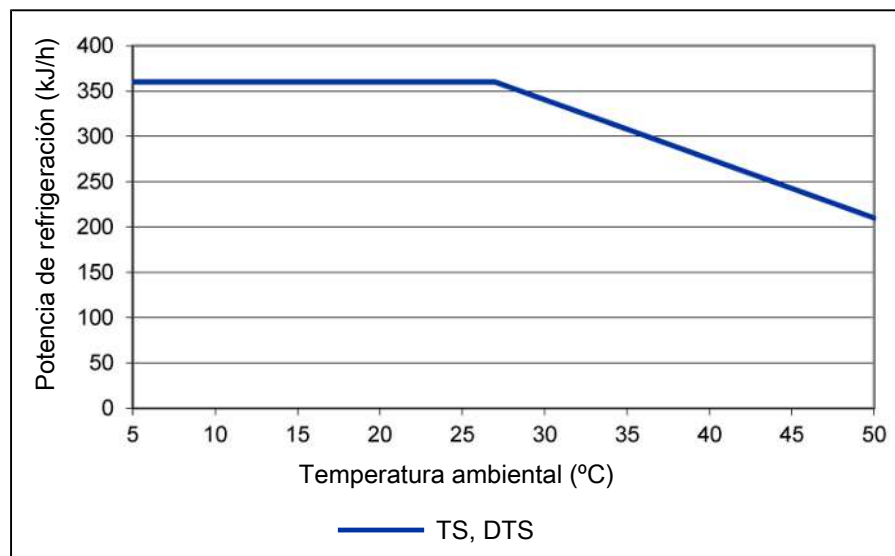
#### Características técnicas de temperatura de refrigeración con salida analógica

|          |   |
|----------|---|
| Señal    | 4-20 mA o 2-10 V<br>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 |

### Curvas de potencia



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

### 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 (de entrada)  $\tau_e$  (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  $\tau_e = 65^\circ\text{C}$  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  $\tau_e$  y  $\vartheta_G$  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  $v = 280$  NI/h los parámetros  $\tau_e = 50^\circ\text{C}$ ,  $\vartheta_G = 80^\circ\text{C}$  y  $v = 380$  NI/h.

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

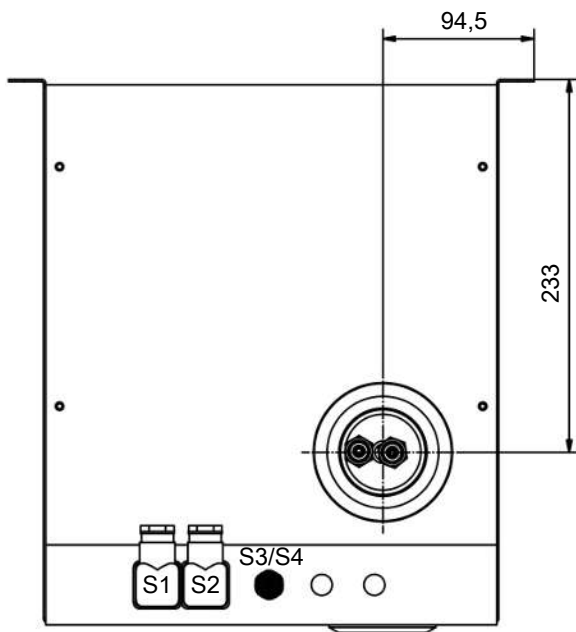
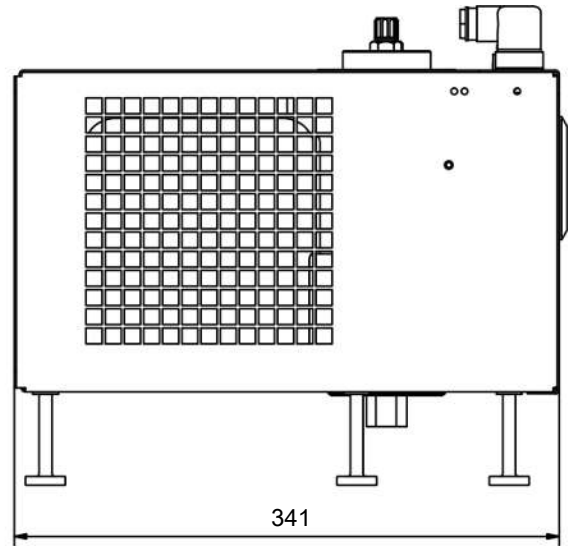
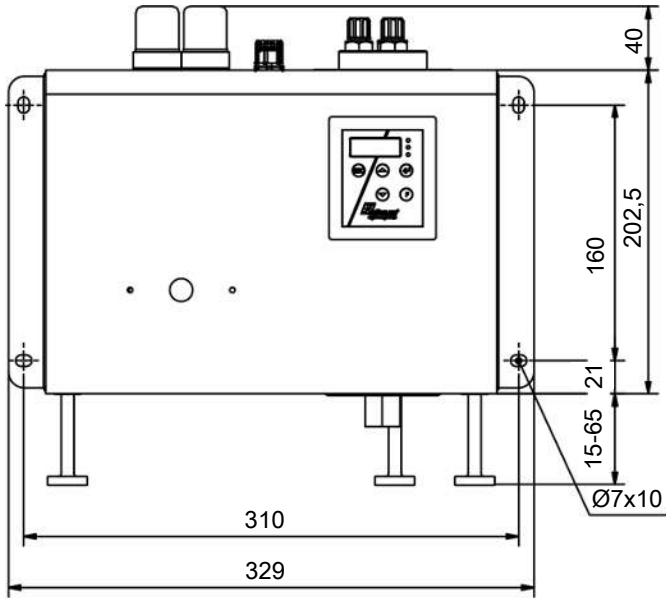
### Resumen intercambiador de calor

| Intercambiador de calor   | TS-H2/-O2<br>TS-I-H2/-O2 <sup>2)</sup> | DTS-H2/-O2<br>DTS-I-H2/-O2 <sup>2)</sup> |
|---|--|--|
| Materiales en contacto con el medio                                       | Acero inoxidable                       | Acero inoxidable                         |
| Caudal $v_{\text{máx}}$ <sup>1)</sup>                                     | 530 l/h                                | 2 x 250 l/h                              |
| Punto de condensación de entrada $\tau_{e, \text{máx}}$ <sup>1)</sup>     | 80 °C                                  | 80 °C                                    |
| Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, \text{máx}}$ <sup>1)</sup> | 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 bar                                | 1,5 bar                                  |
| Presión diferencial $\Delta p$ (v=150 l/h)                                | 8 mbar                                 | cada 5 mbar                              |
| Volumen muerto $V_{\text{tot}}$   | 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"                                |

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

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

Dimensiones



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

Instrucciones de pedidos

Refrigerador de gas para aplicaciones de H2/O2

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

| 4596 2 1 1 0 X X X X 0 0 X 0 0 0 0 X |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | Características del producto                       |
|--------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                      |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Tensión de alimentación</b>                     |
| 1                                    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 115 V, 60 Hz                                       |
| 2                                    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 230 V, 50/60 Hz                                    |
|                                      |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Intercambiador de calor</b>                     |
| 1                                    | 1 | 0 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -O2 Acero inoxidable, TS-O2, métrico               |
| 1                                    | 1 | 5 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -O2 Acero inoxidable, TS-I-O2, fraccional          |
| 1                                    | 1 | 0 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -H2 Acero inoxidable, TS-H2, métrico               |
| 1                                    | 1 | 5 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -H2 Acero inoxidable, TS-I-H2, fraccional          |
| 2                                    | 6 | 0 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -O2 Acero inoxidable, DTS-O2, métrico              |
| 2                                    | 6 | 5 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -O2 Acero inoxidable, DTS-I-O2, fraccional         |
| 2                                    | 6 | 0 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -H2 Acero inoxidable, DTS-H2, métrico              |
| 2                                    | 6 | 5 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | -H2 Acero inoxidable, DTS-I-H2, fraccional         |
|                                      |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | <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  |

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 <sup>1)</sup>                     |
| 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 |

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