Técnica de análisis

Unidad de refrigeración CU-EMA+

La unidad de refrigeración CU-EMA+ ha sido especialmente diseñada para aplicaciones marítimas. Ha sido certificada para **su uso en barcos y en estructuras marítimas** y dispone de homologación tanto **DNV-GL** como **Lloyd's Register**. Gracias a sus particularidades de diseño, la unidad de refrigeración CU-EMA+ funciona de forma fiable incluso en entornos con altos niveles de vibración (por ej., en barcos) con una aceleración de hasta 0,7 g.

El **anexo VI del convenio MARPOL** regula la protección frente a la contaminación del aire producida por los gases emitidos por los barcos. Para respetar los valores límite de óxidos de azufre, en los barcos se emplean, por ejemplo, sistemas de desulfuración (depurador de SO_x). El refrigerador TC-Kit+ utilizado en la CU-EMA+ convence al utilizarse en sistemas para monitorear la separación del azufre, ya que puede demostrar **efectos de lavado particularmente bajos del dióxido de azufre (SO_2),** lo que también ha sido confirmado por la DNV-GL.

Gracias a su innovador concepto, la CU-EMA+ **puede instalarse cerca del punto de extracción** del gas de muestreo. A partir de este punto, no es necesaria ningún conducto caliente hasta su posterior procesamiento. Esto se traduce en un ahorro de costes y hace que la CU-EMA+ no solo sea atractiva para su uso en barcos, si no también en plantas estacionarias, por ej. para medir las emisiones de gases de combustión en centrales eléctricas.

- Homologado para uso en barcos de acuerdo con **LR** y **DNV-GL**
- Certificado para entornos con altos niveles de vibración con una fuerza de hasta 0,7 g
- Uso cerca del punto de extracción para ahorrar conductos calientes
- Efecto de lavado reducido de **DNV-GL** confirmado
- 2 intercambiadores de calor (vidrio o PVDF) activos en línea
- Punto de condensación de salida y umbrales de alarma ajustables
- Tipo de protección IP44
- Aplicación opcional de gas de prueba y aire de instrumentos
- Conexión opcional para conducto calentado

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
E-Mail: analyse@buehler-technologies.com
Internet: www.buehler-technologies.com

Resumen

La unidad de refrigeración CU-EMA+ ha sido especialmente desarrollada para cumplir con los requisitos de tratamiento de gas para la medición continua de emisiones en uso marítimo. Al dividir una zona interna y externa, se obtiene el grado de protección IP requerido por el estándar sin la necesidad de ventilar la zona interna. 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.

El número de artículo exacto del modelo definido por usted se determina por el código de producto del apartado sobre instrucciones de pedidos.

El refrigerador de gas está instalado de fábrica con bomba peristáltica y sensor de humedad incluidos. De forma opcional pueden vincularse otros componentes, que deben estar disponibles en todos los sistemas de tratamiento:

- Conexión para aplicación de aire de instrumentos para lavado del sistema
- Electroválvula para aplicación del gas de prueba
- Conexión y regulación de conducto caliente
- Modelo métrico/fraccional de las conexiones externas

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

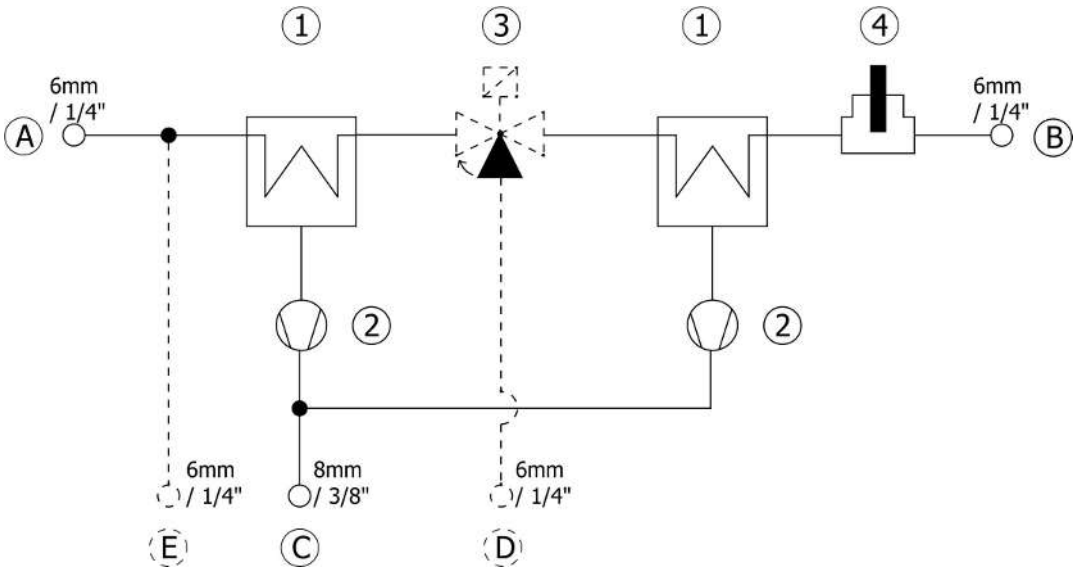
El control del refrigerador de gases de medición se realiza a través de un microprocesador.

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 ºC (36 a 68 °F) (de fábrica 5 ºC/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 muy bajas se pone a disposición un margen de τ_a -1 hasta -3 K (pero al menos 1° C de temperatura de bloque de refrigeración), para temperaturas muy altas se dispone un margen de τ_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 parpadeo y un LED de la unidad de indicación, además de a través de un contacto libre de potencial.

Diagrama de flujos



A	Entrada gas de medición	1	Unidad de refrigeración
B	Salida gas de medición	2	Bombas de condensados
C	Salida condensados	3	Electroválvula para aplicación del gas de prueba (opcional)
D	Entrada gas de prueba (opcional)	4	Sensor de humedad
E	Entrada aire de instrumentos (opcional)		

Características técnicas

Características técnicas	
Tipo revisado	**DNV GL** rules for classification Ships, offshore units, and high speed and light craft N.º de certificado: TAA00002RE **Lloyd's Register** Type Approval System, Test Specification Number 1 - March 2019 N.º de certificado: LR2008137TA
Categorías de entorno según DNVGL-CG-0339:	Temperatura: A Humedad: B Vibración: A CEM: A Carcasa: B
Categorías de entorno según LR:	ENV1, ENV2

Armario de distribución	
Dimensiones (AlxAnxPr)	500 x 500 x 300 mm
Material	Lámina de acero, RAL 7035, una puerta
Tipo de protección	IP44
Peso	31 kg
Condiciones climáticas	
Temperaturas ambientales:	+5 °C ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20 °C ... +40 °C
Datos del refrigerador	
Disponibilidad operativa	tras máx. 10 minutos
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado: ajustable:	5 °C 2 °C...20 °C
Estabilidad del punto de condensación estática: en todo el rango de especificación:	+- 0,1 K +- 1,5 K
Punto condensación de entrada máx.:	+70 °C Temperatura de entrada de gas en el intercambiador de calor máx. 140 °C
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	110 kJ/h
Otros datos	
Conexiones de gas:	ver diagrama de flujos
Partes en contacto con el medio:	PVDF, acero, PTFE, Norprene, Viton, resina epoxi
Presión del medio conducto de gas:	máx. 0,3 bar(g) (tenga en cuenta también la presión admisible de los componentes anteriores y posteriores)
Características eléctricas	
Alimentación:	115 VCA/230 VCA, 50/60 Hz, fusible de respaldo/interruptor de protección con 16 A, RCD con corriente de disparo de 30 mA (si puede utilizarse según el tipo de red), abrazaderas de cable, sección transversal de 1,5...2,5 mm^2 apantallado
Unidad de refrigeración: (cable de red + bomba peristáltica)	230 VCA. 300 VA
Contacto de estado del refrigerador, humedad y opcionalmente conducto caliente regulado	máx. 230 VCA, 24 VCC, 2 A, 50 VA, abrazaderas de cables, sección transversal de 0,75...2,5 mm^2 apantallado
Dispositivos consumidores adicionales máx. permitidos (por ej. sondas calientes)	115 VCA/230 VCA, 800 VA, abrazaderas de cable, sección transversal de 1,5...2,5 mm^2
Terminales de transferencia (por ej. contacto de estado de sondas calentadas)	abrazaderas de cables, sección transversal de 0,75...2,5 mm^2

Características técnicas Opciones

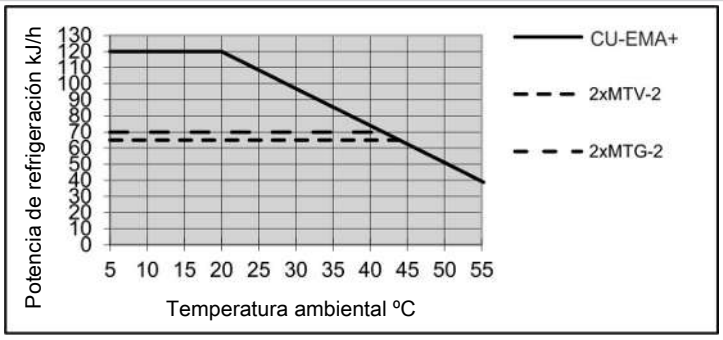
Regulador para conducto caliente	
Temperatura, predeterminada: configurable:	 180° C 40° C ... 200° C
Rendimiento:	máx. 115 VCA/230 VCA, 1600 VA, abrazaderas de cable, sección transversal de 1,5...2,5 mm²
Tipo de sensor:	Pt100, 2 conductores
Conexión:	Abrazaderas de cables, sección transversal de 0,5...2,5 mm²

Conducto caliente autorregulado	
Rendimiento:	máx. 115 VCA/230 VCA, 1600 VA, abrazaderas de cable, sección transversal de 1,5...2,5 mm²

Electroválvula gas de prueba	
Rendimiento:	Control con tensión por parte del cliente mediante relé 230 VCA (atención: no es posible un control con 115 VCA) o 24 VCC, abrazaderas de cables, sección transversal de 0,75...2,5 mm²

Rendimiento

Dos intercambiadores de calor	
Modelo CU-EMA+	
Potencia nominal de refrigeración (con 25° C)	110 kJ/h
Temperatura ambiente máx.	55° C
Oscilaciones del punto de condensación estático en todo el rango de especificación	 ± 0,1 K ± 1,5 K
Diferencia de temperatura entre los intercambiadores de calor	< 0,5 K



Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor MTV-2 y MTG-2 son aplicables con un punto de condensación de 50 ºC. Según el tipo de montaje pueden producirse diferencias en las curvas de potencia de refrigeración.

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. Los siguientes límites de caudal máximo están establecidos para un punto de trabajo normal de τ_e = 40° C y ϑ_G = 70° C. Se indica el flujo volumétrico máximo $v_{máx}$ en Nl/h de aire enfriado, es decir, una vez condensado el vapor de agua. Los valores pueden cambiar para otros puntos de condensación y temperaturas de entrada de gases. Las condiciones físicas pueden ser tan variadas que preferimos prescindir de cualquier representación. En caso de dudas utilice nuestros consejos o nuestro programa de diseño.

Resumen intercambiador de calor

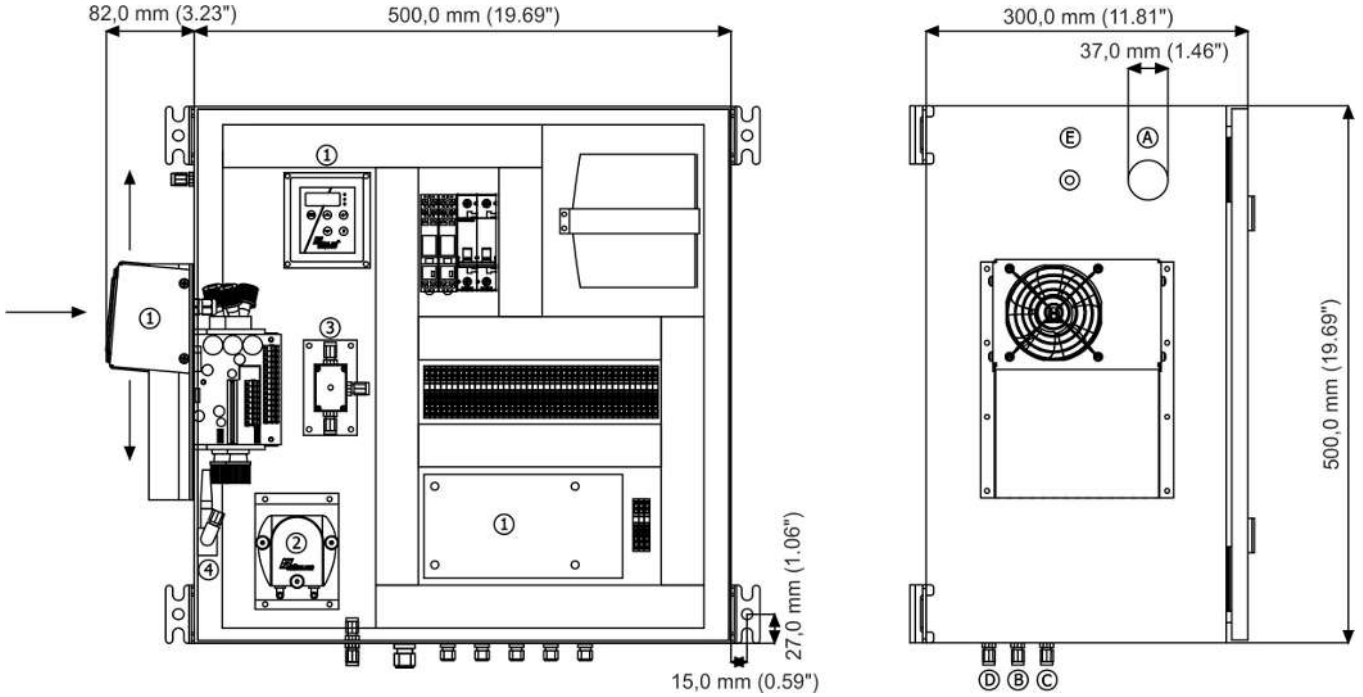
Intercambiador de calor	2x MTG-2	2x MTV-2 2x MTV-2-I [2]
Materiales en contacto con el medio	Vidrio PTFE	PVDF
Caudal $v_{máx}$ [1]	210 Nl/h	190 Nl/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e, máx.}$ [1]	70º C	70º C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, máx}$ [1]	140° C	140° C
Máx. potencial de enfriamiento $Q_{máx.}$	80 kJ/h	65 kJ/h
Presión de gas $p_{máx.}$	3 bar	2 bar
Presión diferencial Δp (v=150 l/h)	19 mbar	18 mbar
Volumen muerto V_{tot}	38 ml	36 ml
Conexiones de gas (métrico)	GL14 (6 mm) [3]	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	GL14 (1/4") [3]	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrico)	GL18 (8 mm) [3]	G1/4
Purga de condensados (fraccional)	GL18 (8 mm) [3]	NPT 1/4"

[1] Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador

[2] Los tipos I cuentan con roscas NPT o tubos fraccionales

[3] Diámetro interno del anillo de retención

Dimensiones



1	Refrigerador de gases de medición y unidad de evaluación	A	Entrada gas de medición (6 mm / 1/4“)
2	Bomba peristáltica	B	Salida gas de medición (6 mm / 1/4“)
3	Electroválvula para aplicación del gas de prueba (opcional)	C	Salida condensados (6 mm / 3/8“)
4	Sensor de humedad	D	Entrada gas de prueba (opcional) (6 mm / 1/4“)
		E	Entrada aire de instrumentos (opcional) (6 mm / 1/4“)

Instrucciones de pedidos

Unidad de refrigeración 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	2	8	2	2	0	X	1	X	X	2	0	0	X	0	0	X	X	X	Características del producto
																			Unidad de refrigeración (con 2 intercambiadores de calor en línea)
				2															CU-EMA+: Temperatura ambiente 50° C
																			Permiso
					0														Aplicaciones estándar - CE
																			Tensión de alimentación
						1													115 V CA, 50/60 Hz
						2													230 V CA, 50/60 Hz
																			Intercambiador de calor
							1	2	2										Vidrio, 2 x MTG-2, métrico
							1	2	7										Vidrio, 2 x MTG-2-I, fraccional
							1	3	2										PVDF, 2 x MTV-2, métrico
							1	3	7										PVDF, 2 x MTV-2-I, fraccional
																			Bombas peristálticas
										2	0								CPdouble con empalmes de tubos, angular
																			Sensor de humedad
												0	0	0	0				Sin sensor de humedad
												0	1	0	0				1 sensor de humedad con adaptador
																			Opciones
																0	0		Ninguna opción
																0	1		Conexión lavado con aire de instrumentos
																1	0		Electroválvula para aplicación del gas de prueba
																1	1		Conexión lavado con aire de instrumentos y electroválvula para aplicación del gas de prueba
																			Conducto caliente
																		0	ningún conducto caliente
																		1	preparado para conducto caliente autorregulado
																		2	-
																		3	-
																		4	-
																		5	preparado para conducto caliente regulado
																		6	conducto caliente regulado **5 m** *
																		7	conducto caliente regulado **8 m** *
																		8	conducto caliente regulado **10 m**
																		9	conducto caliente regulado **15 m**

*Para 115 VCA solo disponible con estas longitudes

Material de desgaste y accesorios

N.º de artículo	Denominación
44922420102	Bomba peristáltica CPdouble y tubo flexible de recambio
41111000	Sensor de humedad y adaptador de caudal, diversos modelos
9148000182	Electroválvula, 24 VCC
9120020143	Relé 230 VCA para controlar la electroválvula
9120020139	Relé 24 VCC para controlar la electroválvula
9110000008	Fusible fino 500 mA lento, 5x20 mm
9110000032	Fusible fino 63 mA lento, 5x20 mm
9110000067	Fusible fino 8 A lento, 5x20 mm