



Kühlereinheit CU-EMA+

Die Kühlereinheit CU-EMA+ ist speziell für maritime Anwendungen entwickelt. Sie ist für den **Betrieb auf Schiffen und Offshore-Anlagen** zertifiziert und hat jeweils eine Typzulassung von **DNV-GL** und **Lloyd's Register**. Durch konstruktive Besonderheiten arbeitet die Kühlereinheit CU-EMA+ sogar in vibrationsreichen Umgebungen (z. B. auf Schiffen) bis zu einer Beschleunigung von 0,7 g zuverlässig.

Die **Anlage VI des MARPOL Übereinkommens** regelt den Schutz vor Luftverschmutzung durch Schiffsabgase. Zur Einhaltung der Grenzwerte von Schwefeloxiden werden auf Schiffen z. B. Entschwefelungsanlagen (SO_x Scrubber) eingesetzt. Der in der CU-EMA+ eingesetzte Kühler TC-Kit+ überzeugt beim Einsatz in Systemen zur Überwachung dieser Schwefelabscheidung, da er **besonders geringe Auswascheffekte von Schwefeldioxid (SO₂)** vorweisen kann, was auch die DNV-GL bestätigt hat.

Durch ihr innovatives Konzept, kann die CU-EMA+ **nah am Entnahmepunkt des Messgases** installiert werden. Im weiteren Verlauf ist ab diesem Punkt bis zur weiteren Aufbereitung keine beheizte Leitung mehr notwendig. Das spart Kosten und macht die CU-EMA+ nicht nur für die Verwendung auf Schiffen, sondern auch für stationäre Anlagen, z. B. für die Messung der Rauchgasemissionen in Kraftwerken, interessant.

Typgeprüft zur Verwendung auf Schiffen nach **LR** und **DNV-GL**

Für vibrationsreiche Umgebungen bis zu 0,7 g zertifiziert

Einsatz nah am Entnahmepunkt zur Einsparung von beheizten Leitungen

Geringe Auswascheffekte von **DNV-GL** bestätigt

2 Wärmetauscher (Glas oder PVDF) in Reihe geschaltet

Ausgangstaupunkt und Alarmschwellen einstellbar

Schutzart IP44

Optional Aufgabe von Prüfgas und Instrumentenluft

Optionaler Anschluss für beheizte Leitung



Übersicht

Die Kühlereinheit CU-EMA+ wurde speziell für die Anforderungen der Gasaufbereitung zur kontinuierlichen Emissionsmessung im maritimen Einsatz entwickelt. Mit der Unterteilung eines inneren und äußeren Bereichs, wird ein aus der Norm erforderlicher IP-Schutzgrad erreicht, ohne dass eine Belüftung des inneren Bereichs notwendig ist. Durch eine Reihenschaltung der Wärmetauscher wird eine Kühlung in zwei Durchläufen zur Minimierung der Auswascheffekte realisiert.

Die genaue Artikelnummer des von Ihnen definierten Typs ermittelt sich aus dem Typenschlüssel in der Rubrik Bestellhinweise.

Standardmäßig verbaut ist der Gaskühler inkl. peristaltischer Pumpe und Feuchtefühler. Optional sind weitere Komponenten verknüpfbar, die in jedem Aufbereitungssystem vorhanden sein sollten:

- Anschluss zur Aufnahme von Instrumentenluft zur Spülung des Systems,
- Magnetventil zur Prüfgasaufgabe,
- Anschluss und Regelung beheizte Leitung,
- Metrische/zöllige Ausführung der äußeren Anschlüsse.

Hier ist der Ansatz, durch vormontierte und verschlauchte Komponenten die Erstellung eines Komplettsystems auf kostengünstige Weise zu vereinfachen. Weiterhin wurde auf eine einfache Zugänglichkeit zu Verschleiß- und Verbrauchskomponenten geachtet.

Beschreibung der Funktionen

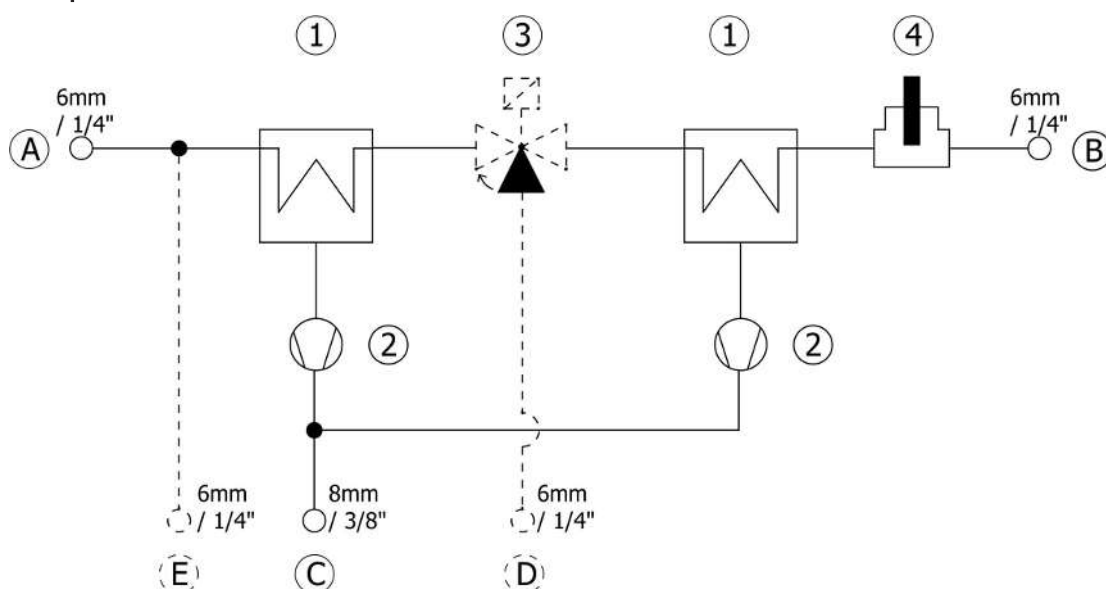
Die Steuerung des Messgaskühlers erfolgt durch einen Mikroprozessor.

Das programmierbare Display stellt die Blocktemperatur entsprechend der gewählten Anzeigeeinheit (°C/°F) dar (werkseitig °C). Es können mittels der 5 Tasten menügeführt applikations-individuelle Einstellungen einfach getätigt werden. Dies betrifft zum einen den Soll-Ausgangstaupunkt, der von 2 bis 20 °C (36 bis 68 °F) eingestellt werden kann (werkseitig 5 °C/41 °F).

Zum anderen können die Warnschwellen für die Unter- bzw. Übertemperatur eingestellt werden. Diese werden relativ zum eingestellten Ausgangstaupunkt τ_a gesetzt. Für die Untertemperatur steht hier ein Bereich von $\tau_a - 1$ bis zu $- 3$ K (mindestens jedoch 1 °C Kühlblock-Temperatur) zur Verfügung, für die Übertemperatur ein Bereich von $\tau_a + 1$ bis zu $+ 7$ K. Die Werkseinstellungen für beide Werte sind 3 K.

Ein Unter- bzw. Überschreiten des eingestellten Warnbereiches (z. B. nach dem Einschalten) wird sowohl durch Blinken als auch mittels einer LED der Anzeigeeinheit und zusätzlich durch den potentialfreien Kontakt signalisiert.

Flussplan



A Messgas Eingang	1 Kühlereinheit
B Messgas Ausgang	2 Kondensatpumpen
C Kondensat Ausgang	3 Magnetventil zur Prüfgasaufgabe (Option)
D Prüfgas Eingang (Option)	4 Feuchtefühler
E Instrumentenluft Eingang (Option)	

Technische Daten

Technische Daten

Typ geprüft	DNV GL rules for classification Ships, offshore units, and high speed and light craft Zertifikats-Nr.: TAA00002RE Lloyd's Register Type Approval System, Test Specification Number 1 - March 2019 Zertifikats-Nr.: LR2008137TA
Umgebungskategorien nach DNVGL-CG-0339:	Temperatur: A Feuchtigkeit: B Vibration: A EMV: A Gehäuse: B
Umgebungskategorien nach LR:	ENV1, ENV2

Schaltschrank

Abmessungen (HxBxT)	500 x 500 x 300 mm
Material	Stahlblech, RAL 7035, eintürig
Schutzart	IP44
Gewicht	31 kg

Klimatische Bedingungen

Umgebungstemperaturen:	+5 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen:	-20 °C ... +40 °C

Kühlerdaten

Betriebsbereitschaft	nach max. 10 Minuten
Gasausgangstaupunkt voreingestellt: einstellbar:	5 °C 2 °C...20 °C
Taupunktstabilität statisch: im gesamten Spezifikationsbereich:	+- 0,1 K +- 1,5 K
Eingangstaupunkt max.:	+70 °C Gaseingangstemperatur am Wärmetauscher max. 140 °C
Nennkühlleistung (bei 25 °C):	110 kJ/h

Sonstige Daten

Gasanschlüsse:	siehe Flussplan
Medienberührende Teile:	PVDF, Edelstahl, PTFE, Norprene, Viton, Epoxidharz
Mediendruck Gasweg:	max. 0,3 bar(g) (beachten Sie auch den zulässigen Druck der vor- und nachgeschalteten Komponenten)

Elektrische Daten

Einspeisung:	115 VAC/230 VAC, 50/60 Hz, Vorsicherung/Schutzschalter mit 16 A, RCD mit 30 mA Auslösestrom (falls anwendbar je nach Netzform), Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 1,5...2,5 mm ² geschirmt
Kühlereinheit: (Netzteil + peristaltische Pumpe)	230 VAC. 300 VA
Statuskontakt Kühler, Feuchte und Option geregelte beheizte Leitung	max. 230 VAC, 24 VDC, 2 A, 50 VA, Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 0,75...2,5 mm ² geschirmt
Zusätzlicher Verbraucher max. möglich (z.B. beheizte Sonde)	115 VAC/230 VAC, 800 VA, Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 1,5...2,5 mm ²
Übergabeklemmen (z.B. Statuskontakt beheizte Sonde)	Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 0,75...2,5 mm ²

Technische Daten Optionen

Regler für beheizte Leitung

Temperatur, voreingestellt: einstellbar:	180 °C 40 °C ... 200 °C
Leistung:	max. 115 VAC/230 VAC 1600 VA Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 1,5...2,5 mm ²
Art des Sensors:	Pt100, 2-Leiter
Anschluss:	Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 0,5...2,5 mm ²

Selbstregelnde beheizte Leitung

Leistung:	max. 115 VAC/230 VAC 1600 VA Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 1,5...2,5 mm ²
-----------	---

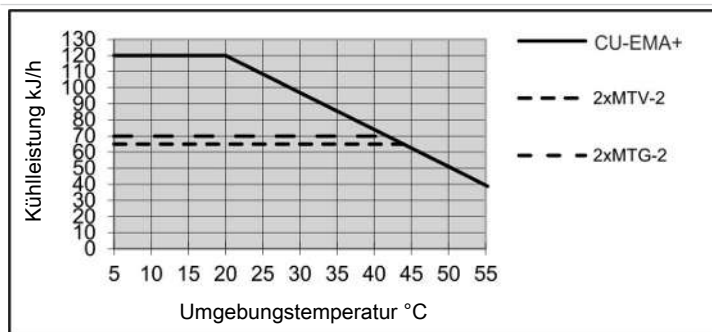
Magnetventil Prüfgas

Leistung:	Ansteuerung mit kundenseitiger Spannung via Relais 230 VAC (Achtung: Eine Ansteuerung mit 115 VAC ist nicht möglich) oder 24 VDC, Kabelklemmen, Leitungsquerschnitt 0,75...2,5 mm ²
-----------	--

Leistung

Zwei Wärmetauscher

Typ CU-EMA+	
Nennkühlleistung (bei 25 °C)	110 kJ/h
max. Umgebungstemperatur	55 °C
Taupunktschwankungen	
statisch	± 0,1 K
im gesamten Spezifikationsbereich	± 1,5 K
Temperaturunterschied zwischen den Wärmetauschern	
	< 0,5 K



Anmerkung: Die Grenzkurven für die Wärmetauscher MTV-2 und MTG-2 gelten bei einem Taupunkt von 50 °C. Abhängig von der Art des Einbaus kann es zu Abweichungen der Kühlleistungskurve kommen.

Beschreibung Wärmetauscher

Die Energie des Messgases und damit in erster Näherung die abgeforderte Kühlleistung Q wird bestimmt durch die drei Parameter Gastemperatur ϑ_g , Taupunkt τ_e (Feuchtigkeitsgehalt) und Volumenstrom v . Physikalisch bedingt steigt bei wachsender Gasenergie der Ausgangstaupunkt. Nachfolgende Grenzen für den maximalen Durchfluss sind festgelegt für einen Normarbeitspunkt von $\tau_e = 40$ °C und $\vartheta_g = 70$ °C. Angegeben wird der maximale Volumenstrom $v_{\max}$ in l/h gekühlter Luft, also nach dem Auskondensieren des Wasserdampfes. Für andere Taupunkte und Gaseingangstemperaturen können die Werte differieren. Die physikalischen Zusammenhänge sind jedoch so umfangreich, dass von einer Darstellung abgesehen wird. Bitte nehmen Sie bei Unklarheiten unsere Beratung in Anspruch oder nutzen Sie unser Auslegungsprogramm.

Übersicht Wärmetauscher

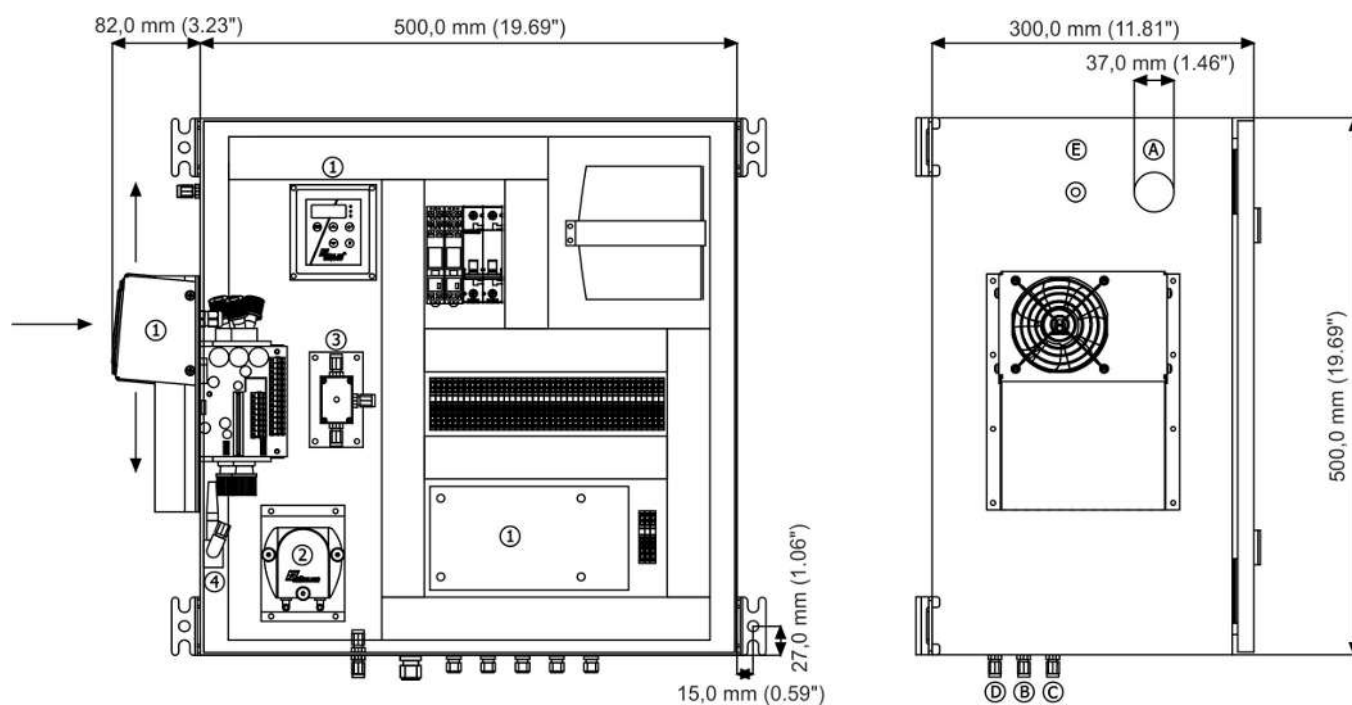
Wärmetauscher	2x MTG-2	2x MTV-2 2x MTV-2-I ²⁾
Medienberührende Werkstoffe	Glas PTFE	PVDF
Durchfluss $v_{\max}$ ¹⁾	210 l/h	190 l/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,\max}$ ¹⁾	70 °C	70 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,\max}$ ¹⁾	140 °C	140 °C
Max. Kühlleistung $Q_{\max}$	80 kJ/h	65 kJ/h
Gasdruck $p_{\max}$	3 bar	2 bar
Differenzdruck Δp ($v=150$ l/h)	19 mbar	18 mbar
Totvolumen V_{tot}	38 ml	36 ml
Anschlüsse Gas (Metrisch)	GL14 (6 mm) ³⁾	DN 4/6
Anschlüsse Gas (Zöllig)	GL14 (1/4") ³⁾	1/4"-1/6"
Kondensatablass (metrisch)	GL18 (8 mm) ³⁾	G1/4
Kondensatablass (Zöllig)	GL18 (8 mm) ³⁾	NPT 1/4"

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers

²⁾ Typen mit I sind mit NPT-Gewinden bzw. zölligen Rohren

³⁾ Innendurchmesser Dichtring

Abmessungen



1 Messgaskühler und Auswerteeinheit	A Messgas Eingang (6 mm / 1/4")
2 Peristaltische Pumpe	B Messgas Ausgang (6 mm / 1/4")
3 Magnetventil zur Prüfgasaufgabe (Option)	C Kondensat Ausgang (6 mm / 3/8")
4 Feuchtefühler	D Prüfgas Eingang (Option) (6 mm / 1/4")
	E Instrumentenluft Eingang (Option) (6 mm / 1/4")

Bestellhinweise

Kühlereinheit mit zwei Wärmetauschern in Reihe

Die Artikelnummer kodiert die Konfiguration Ihres Gerätes. Benutzen Sie dazu folgenden Typenschlüssel:

4496	2	8	2	2	0	X	1	X	X	2	0	0	X	0	0	X	X	X	Produktmerkmal
Kühlereinheit (mit 2 Wärmetauschern in Reihe)																			Kühlereinheit (mit 2 Wärmetauschern in Reihe)
2																			CU-EMA+: Umgebungstemperatur 50 °C
0																			Zulassung
																			Standard Anwendungen – CE
																			Versorgungsspannung
1																			115 V AC, 50/60 Hz
2																			230 V AC, 50/60 Hz
																			Wärmetauscher
1 2 2																			Glas, 2 x MTG-2, metrisch
1 2 7																			Glas, 2 x MTG-2-I, zöllig
1 3 2																			PVDF, 2 x MTV-2, metrisch
1 3 7																			PVDF, 2 x MTV-2-I, zöllig
																			Peristaltische Pumpen
2 0																			CPdouble mit Schlauchstutzen, winklig
																			Feuchtefühler
0 0 0 0																			ohne Feuchtefühler
0 1 0 0																			1 Feuchtefühler mit Adapter
																			Optionen
0 0																			keine Option
0 1																			Anschluss Spülung mit Instrumentenluft
1 0																			Magnetventil zur Prüfgasaufgabe
1 1																			Anschluss Spülung mit Instrumentenluft und Magnetventil zur Prüfgasaufgabe
																			Beheizte Leitung
0																			keine beheizte Leitung
1																			vorbereitet für selbstregelnde beheizte Leitung
2																			-
3																			-
4																			-
5																			vorbereitet für geregelte beheizte Leitung
6																			geregelte beheizte Leitung 5 m *
7																			geregelte beheizte Leitung 8 m *
8																			geregelte beheizte Leitung 10 m
9																			geregelte beheizte Leitung 15 m

*bei 115 VAC nur diese Längen verfügbar

Verbrauchsmaterial und Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung
44922420102	Peristaltische Pumpe CPdouble und Ersatzschlauch
41111000	Feuchtefühler und Durchflussadapter, verschiedene Typen
9148000182	Magnetventil, 24 VDC
9120020143	Relais 230 VAC zum Ansteuern des Magnetventils
9120020139	Relais 24 VDC zum Ansteuern des Magnetventils
9110000008	Feinsicherung 500 mA träge, 5x20 mm
9110000032	Feinsicherung 63 mA träge, 5x20 mm
9110000067	Feinsicherung 8 A träge, 5x20 mm