Analysentechnik

Gaskühler Baureihe TC-MIDI X2

In der chemischen Industrie, der Petrochemie oder der Biochemie ist eine sichere Prozessführung von der zeitnahen und exakten Ermittlung der Betriebsparameter abhängig.

Die Gasanalyse ist dafür der Schlüssel zur sicheren und effizienten Beherrschung von Prozessabläufen, Umweltschutz und Qualitätssicherung. Davon profitiert die Kontrolle der Rauchgasemission in Kraftwerken oder die Abgasanalyse im Automobilbau ebenso wie die effiziente Steuerung von Luftzerlegern oder die keimfreie Produktion und Verpackung in der Lebensmittelindustrie.

Viele der in diesen Bereichen eingesetzten Analyseverfahren erfordern die Extraktion des Messgases. Dabei werden zwangsläufig auch prozessbedingte Verunreinigungen wie Partikel oder Feuchte mit entnommen. Diese wiederum können die Messergebnisse beeinflussen oder die Messzellen beschädigen. Das Messgas muss daher vor Eintritt in den Analysator aufbereitet werden.

Viele Anwendungen erfordern eine Ausrüstung, die in explosionsgefährdeten Bereichen einsetzbar ist. Hier bietet die Baureihe TC-MIDI X2 Lösungen für die Zone 2 bzw. Class I, Division 2.

Der TC-MIDI X2 Messgaskühler ist ein Baustein dieser Aufbereitungskette wenn Prozess oder Umgebungsbedingungen eine höhere Kühlleistung erfordern.

- Zulassung für ATEX und IECEx Zone 2
- FM C-US Zulassung für Class I, Division 2
- Kompakter Aufbau: Vormontiert und anschlussfertig
- Geringe Wartungskosten durch gute Zugänglichkeit
- Ein oder zwei Gaswege
- Wärmetauscher aus Edelstahl, Duran-Glas oder PVDF
- Ausgangstaupunkt und Alarmschwellen einstellbar
- Geringe Betriebsgeräusche
- Nennleistung 195/175 kJ/h, 40 °C/50 °C - Version
- Taupunktstabilität 0,1 °C
- Statusanzeige und –ausgang
- Anzeige Kühlblocktemperatur
- Optional Feuchtefühler, Filter, Analogausgang, Peristaltische Pumpe und Messgaspumpe

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

Übersicht

Die Baureihe TC-MIDI X2 wurde für hohe Kühlleistungen und hohe Umgebungstemperaturen konzipiert.

Der Peltierkühler wird in zwei Typen entsprechend der Kühlleistung bzw. der Betriebstemperatur unterschieden. Diese Unterteilung findet sich in der Typenbezeichnung wieder. Die genaue Artikelnummer des von Ihnen definierten Typs ermittelt sich aus dem Typenschlüssel in der Rubrik Bestellhinweise.

Anwendung	Standardanwendungen	
Betriebstemperatur	40 °C	50 °C
1 Wärmetauscher	TC-MIDI 6111 X2	TC-MIDI 6112 X2

Optional sind weitere Komponenten integrierbar, die in jedem Aufbereitungssystem vorhanden sein sollten:

- Peristaltische Pumpe zur Kondensatableitung,
- Filter,
- Feuchtefühler,
- Messgaspumpe.

Der Kühler mit seinen Optionen ist somit vielfältig konfigurierbar. 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 Kühlers erfolgt durch einen Mikroprozessor. Durch die Werksvoreinstellung sind die unterschiedlichen Charakteristika der eingebauten Wärmetauscher bereits von der Steuerung berücksichtigt.

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 to 68 °F) eingestellt werden kann (werksseitig 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 τ_a -1 bis zu - 3 K (mindestens jedoch 1 °C/ 34 °F Kühlblock-Temperatur) zur Verfügung, für die Übertemperatur ein Bereich von τ_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 der Anzeige als auch durch das Statusrelais signalisiert.

Der Statusausgang kann z.B. zum Steuern der Messgaspumpe verwendet werden, um ein Zuschalten des Gasstroms erst bei Erreichen des zulässigen Kühlbereiches zu ermöglichen bzw. die Pumpe im Falle eines Feuchtefühleralarms abzuschalten.

Das abgeschiedene Kondensat kann über angeschlossene peristaltische Pumpen oder angebaute automatische Kondensatableiter abgeführt werden.

Weiterhin können Feinfilter verwendet werden, in die wiederum optional Feuchtefühler integrierbar sind.

Die Verschmutzung des Filterelementes ist durch die Glasglocke einfach zu sehen.

Der Feuchtefühler ist einfach herauszunehmen. Dies kann notwendig sein, wenn durch einen Fehlerfall ein Kondensatdurchbruch in den Kühler gelangen sollte, den die peristaltische Pumpe oder der automatische Kondensatableiter nicht mehr abtransportieren kann.

An den Gaskühler kann eine Gaspumpe P1 angebaut werden, wahlweise auch mit Bypassventil zur Regulierung des Durchflusses. Hierdurch ist die Erweiterung um die Förderpumpe bei einem einsträngigen System möglich, also bei einer Ausrüstung mit einem Einfachen Wärmetauscher oder wenn bei einer entsprechenden Applikation die beiden Gaswege des Doppelwärmetauschers in Reihe geschaltet werden, wie zum Beispiel Kühlung 1 – Pumpe – Kühlung 2.

Option Delta T-Regelung

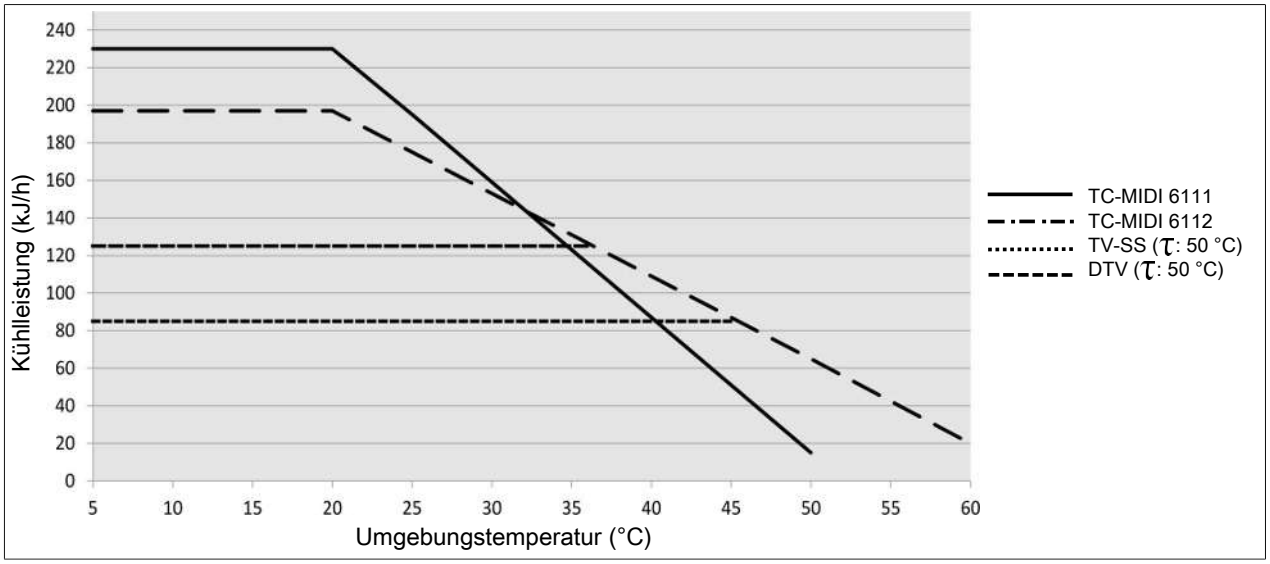
Nicht für alle Anwendungen ist ein Ausgangstaupunkt von 5 °C (41 °F) notwendig. Bei manchen Anwendungen ist auch ein höherer Taupunkt ausreichend. Bei weiteren Applikationen kommt es nicht auf einen stabilen Ausgangstaupunkt an, es reicht wenn das Gas trocken ist, der Ausgangstaupunkt also eine ausreichende Temperaturdifferenz unterhalb der Umgebungstemperatur aufweist.

Hierbei misst die Elektronik die Umgebungstemperatur und regelt den Ausgangstaupunkt auf einen einstellbaren, darunter liegenden Wert. Somit ist die mögliche Kühlleistung auf die Grenzen des Wärmetauschers erweitert. Hierbei ist zu beachten, dass der Ausgangstaupunkt mit der Umgebungstemperatur schwankt und ein stabiler Taupunkt für die Messung nicht vorausgesetzt werden darf.

Der Solltemperaturbereich wird durch die Umgebungstemperatur, die einstellbare Temperaturdifferenz und die Alarmgrenzen definiert. Liegt bei aktiver Delta T-Regelung die Blocktemperatur nicht im Sollbereich, so blinkt im Display die Statusmeldung „*dt*“.

Beispiel: Bei einer Differenz von 30 °C (30 K/54 °F) bedeutet dies für einen eingestellten Ausgangstaupunkt von 5 °C (41 °F), dass der Taupunkt bis zu einer Umgebungstemperatur von ca. 35 °C (95 °F) stabil bleibt und nur für Umgebungstemperaturspitzen über 35 °C (95 °F) der sicheren Absenkung gegenüber der Umgebungstemperatur der Vorzug gegeben wird. Dann steht oberhalb der 35 °C (95 °F) die Kühlleistung zur Verfügung, die in den Kühlleistungskurven bei 35 °C (95 °F) angegeben wird.

Leistungskurve



Anmerkung: Die Grenzkurven für die Wärmetauscher gelten bei einem Taupunkt von 50 °C.

Technische Daten Gaskühler

Technische Daten Gaskühler				
Betriebsbereitschaft	nach max. 10 Minuten			
Umgebungstemperatur	5 °C bis 60 °C			
Gasausgangstaupunkt voreingestellt: einstellbar:	 5 °C 2 °C...20 °C oder Delta T-Regelung			
Schutzart	IP 20			
Mechanische Beanspruchung	Getestet in Anlehnung an DNV-GL CG0339 Vibrationsklasse A (0,7g) [1] 2 Hz-13,2 Hz Amplitude ± 1,0 mm 13,2 Hz -100 Hz Beschleunigung			
Gehäuse	Edelstahl, gebürstet			
Verpackungsmaße	ca. 350 x 220 x 220 mm			
Gewicht incl. Wärmetauscher	ca. 11,5 kg ca. 15 kg bei voller Ausbaustufe			
Elektrische Daten	Gerät ohne Anbau		Gerät mit Anbau (P1.x + Peristaltische Pumpe)	
	230 V AC	**115 V AC**	**230 V AC**	**115 V AC**
	+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	
Empfohlene Sicherung (Charakteristik: Träge)	3,15 A	6,3 A	3,15 A	6,3 A
Schaltleistung Statusausgang	max. 250 V AC, 150 V DC 2 A, 50 VA, potentialfrei			
Elektrische Anschlüsse	Stecker nach EN 175301-803			
Gasanschlüsse und Kondensatabgang	Wärmetauscher siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“ Filter, Feuchtefühleradapter G1/4 oder NPT 1/4“			
Medienberührende Teile Filter: Feuchtefühler: Wärmetauscher: Peristaltische Pumpe: Messgaspumpe: Verschlauchung:	 siehe „Technische Daten Optionen“ siehe „Technische Daten Optionen“ siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“ siehe „Technische Daten Optionen“ siehe „Technische Daten Optionen“ PTFE/Viton			
Kennzeichnungen:	FM18ATEX0012X: II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc IECEx FMG 18.0005X: Ex ec nC IIC T4 Gc FM18US0021X/FM18CA0010X: CL I DIV 2 GP ABCD RU C-DE.HA65.B.00608/20			

[1] nicht in Verbindung mit angebauter Messgaspumpe

Technische Daten Optionen

Technische Daten Analogausgang Kühlertemperatur

Signal	4-20 mA bzw. 2-10 V entspricht -20 °C bis +60 °C Kühlertemperatur
Anschluss	Stecker M12x1, DIN EN 61076-2-101

Technische Daten peristaltische Pumpen CPsingle X2 / CPdouble X2

Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C
Förderleistung	0,3 l/h (50 Hz) / 0,36 l/h (60 Hz) mit Standardschlauch
Vakuum Eingang	max. 0,8 bar
Druck Eingang	max. 1 bar
Druck Ausgang	1 bar
Schlauch	4 x 1,6 mm
Kondensatabgang	Schlauchnippel Ø6 mm Verschraubung 4/6 (metrisch), 1/6“-1/4“ (zöllig)
Schutzart	IP 40
Werkstoffe Schlauch: Anschlüsse:	 Norprene (Standard), Marprene, Fluran PVDF

Technische Daten Messgaspumpe P1.3

Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C
Betriebsdruck	max. 1,3 bar abs.
Nominale Förderleistung	280 l/h (bei p = 1 bar abs.)
Medienberührende Werkstoffe abhängig von der Konfiguration	PTFE, PVDF, 1.4571, 1.4401, Viton

Technische Daten Filter AGF-PV-30-F2-L

Umgebungstemperatur	3 °C bis 100 °C
max. Betriebsdruck mit Filter	2 bar
Filteroberfläche	125 cm^2
Filterfeinheit	2 µm
Totvolumen	108 ml
Werkstoffe Filter: Dichtung: Filterelement:	 PVDF, Duran Glas (medienberührende Teile) Viton PTFE gesintert

Technische Daten Feuchtefühler FF-3-N

Umgebungstemperatur	3 °C bis 50 °C
max. Betriebsdruck mit FF-3-N	2 bar
Werkstoff	PVDF, PTFE, Epoxidharz, Edelstahl 1.4571, 1.4576

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. Die zulässige Energiebelastung durch das Gas wird somit bestimmt durch die tolerierte Anhebung des Taupunktes.

Nachfolgende Grenzen sind festgelegt für einen Normarbeitspunkt von τ_e = 50 °C und ϑ_G = 70 °C. Angegeben wird der maximale Volumenstrom v_{max} in Nl/h gekühlter Luft, also nach dem Auskondensieren des Wasserdampfes.

Werden die Parameter τ_e und ϑ_G unterschritten, kann der Volumenstrom v_{max} angehoben werden. Beispielsweise kann beim Wärmetauscher TG auch statt τ_e = 50 °C, ϑ_G = 70 °C und v = 345 Nl/h das Parametertripel τ_e = 40 °C, ϑ_G = 70 °C und v = 425 Nl/h gefahren werden.

Bitte nehmen Sie bei Unklarheiten unsere Beratung in Anspruch oder nutzen Sie unser Auslegungsprogramm.

Übersicht Wärmetauscher

Wärmetauscher	**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]
Ausführung/Material	Edelstahl	Glas	PVDF	Edelstahl	Glas	PVDF
Durchfluss v_{max} [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
Eingangstaupunkt $\tau_{e,max}$ [1]	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,max}$ [1]	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Max. Kühlleistung Q_{max}	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Gasdruck p_{max}	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Differenzdruck Δp (v=150 l/h)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	je 5 mbar	je 5 mbar	je 15 mbar
Totvolumen V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Anschlüsse Gas (metrisch)	G1/4	GL 14 (6 mm) [4]	DN 4/6	Rohr 6 mm	GL14 (6 mm) [4]	DN 4/6
Anschlüsse Gas (zöllig)	NPT 1/4”	GL 14 (1/4”) [4]	1/4”-1/6”	Rohr 1/4”	GL14 (1/4”)[4]	1/4”-1/6”
Kondensatablass (metrisch)	G3/8	GL 25 (12 mm) [4]	G3/8	Rohr 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) [4]	DN 5/8
Kondensatablass (zöllig)	NPT 3/8“	GL 25 (1/2”) [4]	NPT 3/8"	Rohr 3/8“ (1/4“)	GL18 (3/8“) [4]	3/16”-5/16”

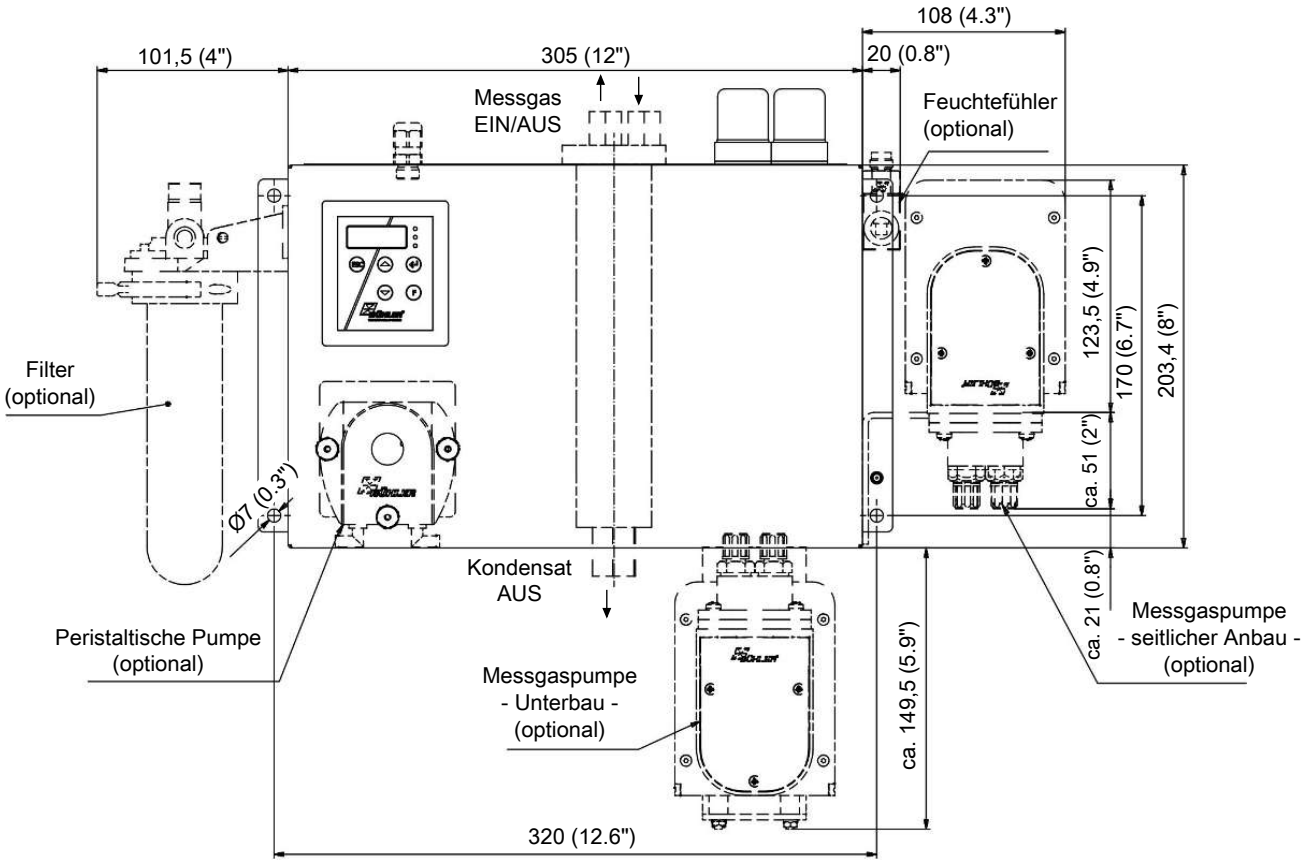
[1] Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

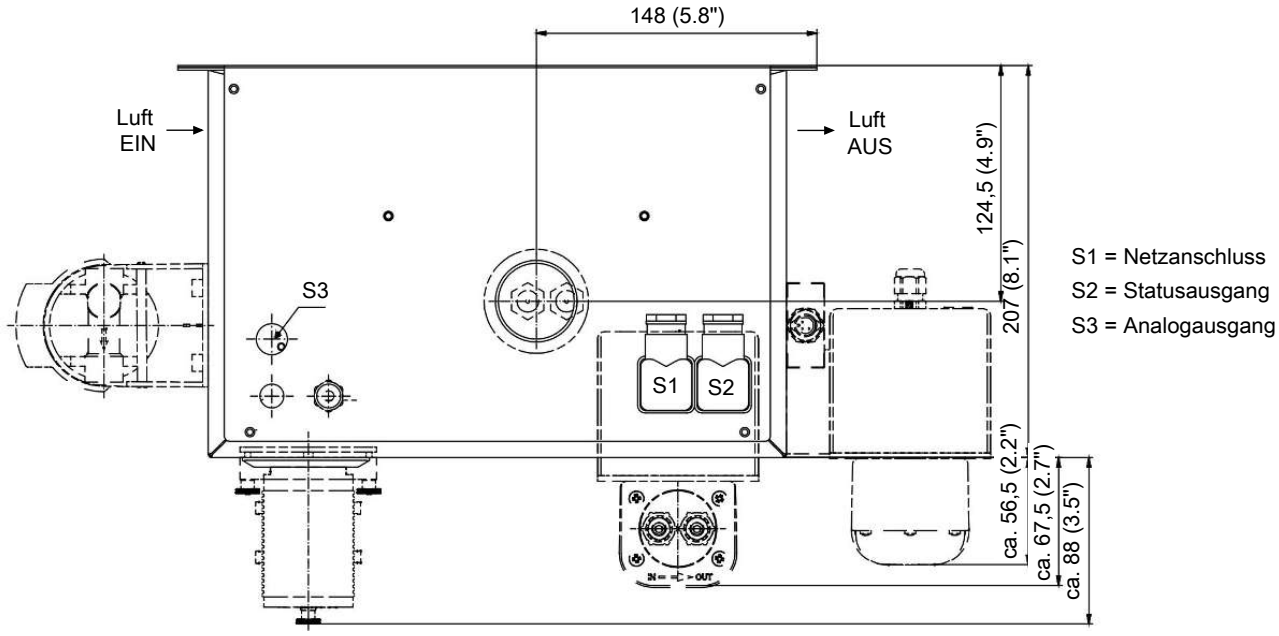
[2] Typen mit I sind mit NPT-Gewinden bzw. zölligen Rohren.

[3] Kondensatableitung nur mit Kondensatpumpe möglich.

[4] Innendurchmesser Dichtring.

Abmessungen (mm)





Bestellhinweise

Gaskühlertypen mit einem Gasweg im Wärmetauscher

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

4496	3	1	1	X	2	X	1	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	Produktmerkmal
																		Gaskühlertypen
				1														TC-MIDI 6111 X2: Umgebungstemperatur 40 °C
				2														TC-MIDI 6112 X2: Umgebungstemperatur 60 °C
																		Zulassung
					2													für explosionsgefährdete Bereiche
																		Versorgungsspannung
						1												115 V AC, 50/60 Hz
						2												230 V AC, 50/60 Hz
																		Wärmetauscher
							1	1	0									Edelstahl, TS, metrisch
							1	1	5									Edelstahl, TS-I, zöllig
							1	2	0									Duran Glas, TG, metrisch
							1	2	5									Duran Glas, TG-I, zöllig
							1	3	0									PVDF, TV-SS, metrisch
							1	3	5									PVDF, TV-SS-I, zöllig
																		Peristaltische Pumpen [2]
										0								ohne peristaltische Pumpe
										1								CPsingle X2 mit Schlauchstutzen, winklig
										3								CPsingle X2 mit Verschraubung, metrisch/zöllig
																		Messgaspumpen [1]
											0							ohne Messgaspumpe
											1							P1.3, PVDF, unten angebaut
											2							P1.3, mit Bypassventil, unten angebaut
											6							P1.3, PVDF, seitlich angebaut
											7							P1.3, mit Bypassventil, seitlich angebaut
																		Feuchtefühler [2] **/ Filter**
												0	0					ohne Filter, ohne Feuchtefühler
												0	1					ohne Filter, 1 Feuchtefühler mit Adapter PVDF [3]
												1	0					1 Filter, ohne Feuchtefühler
												1	1					1 Filter mit integriertem Feuchtefühler
																		Signalausgänge
														0	0			nur Statusausgang
														1	0			Analogausgang, 4...20 mA zusätzlich
																		Delta T-Regelung
																0	0	ohne Delta T-Regelung
																1	0	Option Delta T-Regelung

[1] Verschlauchung werkseitig für Saugbetrieb.

[2] Wenn Option ausgewählt, ist die maximale Umgebungstemperatur auf 50 °C begrenzt.

[3] Auch in Edelstahl erhältlich.

Gaskühlertypen mit zwei Gaswegen im Wärmetauscher

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

4496	3	1	1	X	2	X	2	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	Produktmerkmal
																		Gaskühlertypen
				1														TC-MIDI 6111 X2: Umgebungstemperatur 40 °C
				2														TC-MIDI 6112 X2: Umgebungstemperatur 60 °C
																		Zulassung
					2													für explosionsgefährdete Bereiche
																		Versorgungsspannung
						1												115 V AC, 50/60 Hz
						2												230 V AC, 50/60 Hz
																		Wärmetauscher
							2	6	0									Edelstahl, DTS, metrisch
							2	6	5									Edelstahl, DTS-I, zöllig
							2	6	1									Edelstahl, DTS 6, metrisch [1]
							2	6	6									Edelstahl, DTS 6-I, zöllig [1]
							2	7	0									Duran Glas, DTG, metrisch
							2	7	5									Duran Glas, DTG-I, zöllig
							2	8	0									PVDF, DTV, metrisch [1]
							2	8	5									PVDF, DTV-I, zöllig [1]
																		Peristaltische Pumpen [4]
										0								ohne peristaltische Pumpe
										2								CPdouble X2 mit Schlauchstutzen, winklig
										4								CPdouble X2 mit Verschraubung, metrisch/zöllig
																		Messgaspumpen [3]
											0							ohne Messgaspumpe
											1							P1.3, 1 Gasweg, PVDF, unten angebaut
											2							P1.3, 1 Gasweg, mit Bypassventil, unten angebaut
											6							P1.3, 1 Gasweg, PVDF, seitlich angebaut [2]
											7							P1.3, 1 Gasweg, mit Bypassventil, seitlich angebaut [2]
																		Feuchtefühler [4] **/ Filter**
												0	0					ohne Filter, ohne Feuchtefühler
												0	1					ohne Filter, 1 Feuchtefühler mit Adapter PVDF [5]
												0	2					ohne Filter, 2 Feuchtefühler mit Adapter PVDF [5]
												1	0					1 Filter, ohne Feuchtefühler
												1	1					1 Filter mit integriertem Feuchtefühler
												2	0					2 Filter, ohne Feuchtefühler [2]
												2	1					2 Filter, 1 Feuchtefühler [2]
												2	2					2 Filter, 2 Feuchtefühler [2]
																		Signalausgänge
														0	0			nur Statusausgang
														1	0			Analogausgang, 4...20 mA zusätzlich
																		Delta T-Regelung
																0	0	ohne Delta T-Regelung
																1	0	Option Delta T-Regelung

[1] Kondensatauslässe nur beim Anschluss von peristaltischen Pumpen geeignet.

[2] Bei seitlichem Anbau der Messgaspumpe P1.3 ist nur 1 Filter möglich.

[3] Verschlauchung werkseitig bei Saugbetrieb.

[4] Wenn Option ausgewählt, ist die maximale Umgebungstemperatur auf 50 °C begrenzt.

[5] Auch in Edelstahl erhältlich.

Verbrauchsmaterial und Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung
45 10 008	Automatischer Kondensatableiter AK 5.2 (nur Druckbetrieb)
45 10 028	Automatischer Kondensatableiter AK 5.5 (nur Druckbetrieb)
44 10 004	Automatischer Kondensatableiter AK 20 (nur Druckbetrieb)
44 10 001	Automatischer Kondensatableiter 11 LD V 38 (nur Druckbetrieb)
41 02 00 50	Ersatzfilterelement F2-L; VE 2 Stück
91 44 05 00 38	Kabel für Analogausgang Kühlertemperatur 4 m
44 10 00 5	Kondensatsammelgefäß GL1, 0,4 l
44 92 00 35 012	Norprene Ersatzschlauch mit abgewinkelten Anschlüssen für peristaltische Pumpe 0,3 l/h
44 92 00 35 016	Norprene Ersatzschlauch mit einem abgewinkelten Anschluss und Verschraubung (metrisch) für peristaltische Pumpe 0,3 l/h
44 92 00 35 017	Norprene Ersatzschlauch mit einem abgewinkelten Anschluss und Verschraubung (zöllig) für peristaltische Pumpe 0,3 l/h
42 28 00 3	Faltenbalg für P1 Pumpe
90 09 39 8	O-Ring für Bypass P1 Pumpe
42 28 06 6	Satz Ein-/Auslassventil 70 °C für P1 Pumpe