Analysentechnik

Gaskühler Baureihe TC-Standard 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-Standard X2 Lösungen für die Zone 2 bzw. Class I, Division 2.

Der TC-Standard X2 Messgaskühler deckt trotz seiner geringen Baugröße bereits einen großen Teil der Standardanwendungen in der Gasanalyse ab.

- 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 100/90 kJ/h, 40 °C/50 °C - Version
- Taupunktstabilität 0,1 °C
- Statusanzeige und –ausgang
- Anzeige Kühlblocktemperatur
- Optional Feuchtefühleranschluss, Analogausgang, Filter und peristaltische Pumpe

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-Standard 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-Standard 6111 X2	TC-Standard 6112 X2	3. Ziffer=1
2 Wärmetauscher	TC-Standard 6121 X2	TC-Standard 6122 X2	3. Ziffer=2
	4. Ziffer=1	4. Ziffer=2	

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

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

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.

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.

Technische Daten Gaskühler

Technische Daten Gaskühler						
Betriebsbereitschaft	nach max. 10 Minuten					
Umgebungstemperatur	5 °C bis 50 °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) 2 Hz-13,2 Hz Amplitude ± 1,0 mm 13,2 Hz -100 Hz Beschleunigung					
Gehäuse	Edelstahl, gebürstet					
Verpackungsmaße	ca. 355 x 220 x 205 mm					
Gewicht incl. Wärmetauscher	ca. 7,5 kg ca. 6 kg (bei 24 V DC) ca. 9 kg bei voller Ausbaustufe					
Elektrische Daten	Gerät ohne Anbau			Gerät mit Anbau (1 Peristaltische Pumpe)		
	24 V DC	**230 V AC**	**115 V AC**	**24 V DC**	**230 V AC**	**115 V AC**
	±10%	+5/-10%	+5/-10%	±10%	+5/-10%	+5/-10%
	-	50/60 Hz	50/60 Hz	-	50/60 Hz	50/60 Hz
	5 A	0,6 A	1,2 A	5,5 A	0,7 A	1,4 A
	120 W	110 W / 140 VA		130 W	130 W / 160 VA	
Empfohlene Sicherung (Charakteristik: Träge)	6,3 A	1,25 A	2,5 A	6,3 A	1,25 A	2,5 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: Verschlauchung:	 siehe „Technische Daten Optionen“ siehe „Technische Daten Optionen“ siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“ 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					

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 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

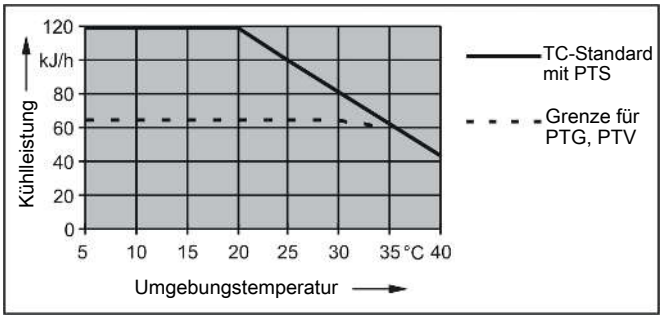
Technische Daten peristaltische Pumpen CPsingle X2 / CPdouble X2	
Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C
Förderleistung	0,3 l/h (50 Hz) / 0,36 l/h (60 Hz) mit Standardschlauch
Vakuum Eingang	max. 0,8 bar
Druck Eingang	max. 1 bar
Druck Ausgang	1 bar
Schlauch	4 x 1,6 mm
Kondensatabgang	Schlauchnippel Ø6 mm Verschraubung 4/6 (metrisch), 1/6“-1/4“ (zöllig)
Schutzart	IP 44
Werkstoffe Schlauch: Anschlüsse:	 Norprene (Standard), Marprene, Fluran PVDF

Technische Daten Filter AGF-PV-30-F2	
Umgebungstemperatur	3 °C bis 100 °C
max. Betriebsdruck mit Filter	2 bar
Filteroberfläche	60 cm^2
Filterfeinheit	2 µm
Totvolumen	57 ml
Werkstoffe Filter: Dichtung: Filterelement:	 PVDF, Duran Glas (medienberührende Teile) Viton PTFE gesintert

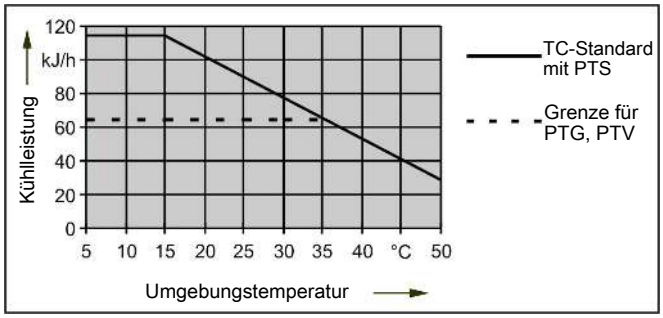
Leistung

Ein Wärmetauscher

Typ TC-Standard 6111 (X2)	
Nennkühlleistung (bei 25 °C)	100 kJ/h
Max. Umgebungstemperatur	40 °C
Taupunktschwankungen	
statisch	± 0,1 K
im gesamten Spezifikationsbereich	± 1,5 K

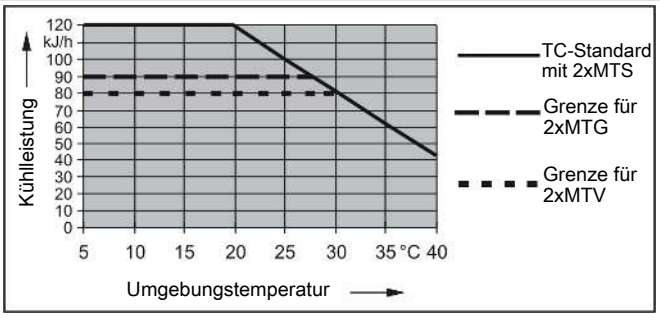


Typ TC-Standard 6112 (X2)	
Nennkühlleistung (bei 25 °C)	90 kJ/h
Max. Umgebungstemperatur	50 °C
Taupunktschwankungen	
statisch	± 0,1 K
im gesamten Spezifikationsbereich	± 1,5 K

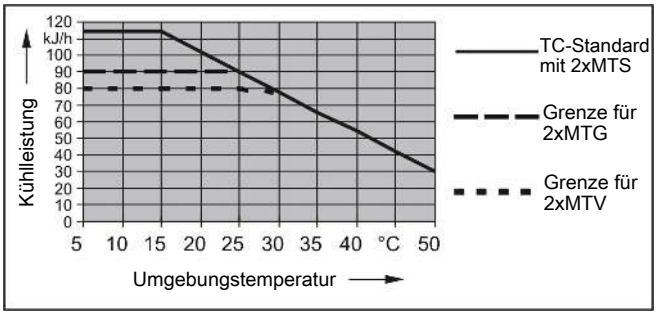


Zwei Wärmetauscher

Typ TC-Standard 6121 (X2)	
Nennkühlleistung (bei 25 °C)	100 kJ/h
Max. Umgebungstemperatur	40 °C
Taupunktschwankungen	
statisch	± 0,1 K
im gesamten Spezifikationsbereich	± 1,5 K
Temperaturunterschied zwischen den Wärmetauschern	< 0,5 K



Typ TC-Standard 6122 (X2)	
Nennkühlleistung (bei 25 °C)	90 kJ/h
Max. Umgebungstemperatur	50 °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 PTG, PTV bzw. MTV gelten bei einem Taupunkt von 40 °C.

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 τ_e = 40 °C und ϑ_G = 70 °C. Angegeben wird der maximale Volumenstrom v_{max} in Nl/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	PTS PTS-I [2]	PTG PTG-I [2]	PTV PTV-I [2]	MTS [3] MTS-I [2] [3]	MTG [3] MTG-I [2] [3]	MTV [3] MTV-I [2] [3]
Ausführung/Material	Edelstahl	Glas	PVDF	Edelstahl	Glas	PVDF
Durchfluss v_{max} [1]	450 Nl/h	250 Nl/h	250 Nl/h	300 Nl/h	210 Nl/h	190 Nl/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,max}$ [1]	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C	65 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,max}$ [1]	180 °C	140 °C	140 °C	140 °C	140 °C	140 °C
Max. Kühlleistung Q_{max}	150 kJ/h	90 kJ/h	90 kJ/h	95 kJ/h	80 kJ/h	65 kJ/h
Gasdruck p_{max}	160 bar	3 bar	2 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Differenzdruck Δp (v=150 l/h)	10 mbar	10 mbar	10 mbar	20 mbar	19 mbar	18 mbar
Totvolumen V_{tot}	29 ml	29 ml	57 ml	19 ml	18 ml	17 ml
Anschlüsse Gas (Metrisch)	6 mm	GL 14 (6 mm) [4]	DN 4/6	Rohr 6 mm	GL14 (6 mm)	DN 4/6
Anschlüsse Gas (Zöllig)	1/4”	GL 14 (1/4”) [4]	1/4”-1/6”	Rohr 1/4”	GL14 (1/4”)	1/4”-1/6”
Kondensatablass (metrisch)	G3/8	GL 25 (12 mm) [4]	G3/8	G1/4	GL18 (8 mm)	G1/4
Kondensatablass (Zöllig)	NPT 3/8“	GL 25 (1/2”) [4]	NPT 3/8"	NPT 1/4”	GL18 (8 mm)	NPT 1/4”

[1] Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

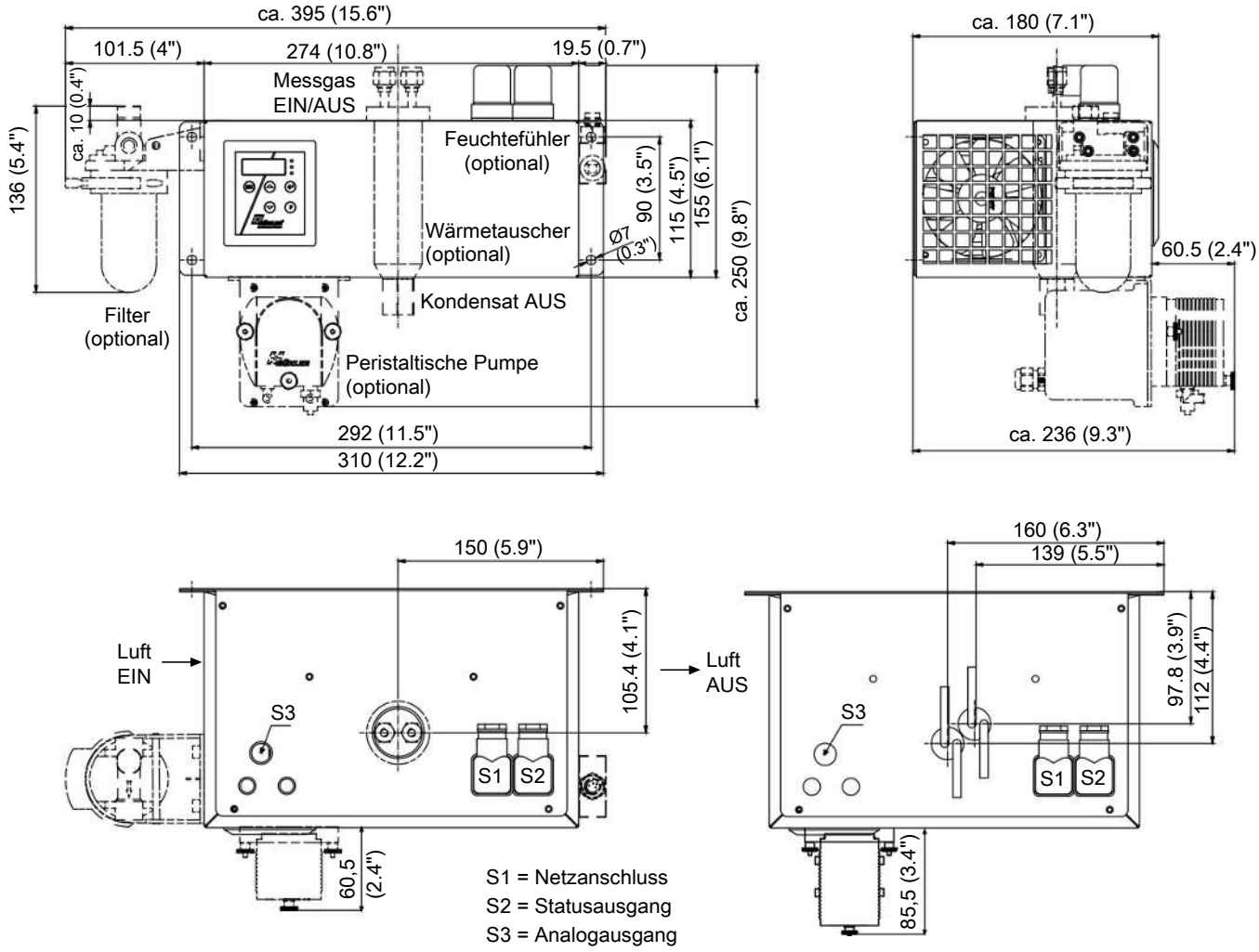
[2] Typen mit I sind mit NPT-Gewinden bzw. zölligen Rohren.

[3] Bei Wärmetauschern MTG ist eine passive Ableitung durch automatische Kondensatableiter oder Sammelgefäße nicht möglich. Bei den Wärmetauschern MTS und MTV ist für eine passive Ableitung eine Verschraubung mit einem freien Durchgang von mindestens 7 mm zu verwenden (siehe Zubehör).

[4] Innendurchmesser Dichtring.

Abmessungen (mm)

Typen für Standardanwendungen (TC-Standard 611x und 612x):



Bestellhinweise

Gaskühlertypen mit einem Wärmetauscher

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

4496	2	1	1	X	2	X	1	X	X	X	0	X	X	X	0	X	0	Produktmerkmal
																		Gaskühlertypen (mit 1 Wärmetauscher)
				1														TC-Standard 6111 X2: Umgebungstemperatur 40 °C
				2														TC-Standard 6112 X2: Umgebungstemperatur 50 °C
																		Zulassung
					2													für explosionsgefährdete Bereiche
																		Versorgungsspannung
						1												115 V AC, 50/60 Hz
						2												230 V AC, 50/60 Hz
						4												24 V DC
																		Wärmetauscher
							1	1	0									Edelstahl, PTS, metrisch
							1	1	5									Edelstahl, PTS-I, zöllig
							1	2	0									Duran Glas, PTG, metrisch
							1	2	5									Duran Glas, PTG-I, zöllig
							1	3	0									PVDF, PTV, metrisch
							1	3	5									PVDF, PTV-I, zöllig
																		Peristaltische Pumpen *
										0	0							ohne peristaltische Pumpe
										1	0							CPsingle X2 mit Schlauchstutzen, winklig
										3	0							CPsingle X2 mit Verschraubung
																		Feuchtefühler / Filter
												0	0					ohne Filter, ohne Feuchtefühler
												0	1					ohne Filter, 1 Feuchtefühler mit Adapter PVDF **
												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

* 24 V DC Version nicht verfügbar.

** Auch in Edelstahl erhältlich.

Gaskühlertypen mit zwei Wärmetauschern

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

4496	2	1	2	X	2	X	2	X	X	X	0	X	X	X	0	X	0	Produktmerkmal
																		Gaskühlertypen (mit 2 Wärmetauschern)
				1														TC-Standard 6121 X2: Umgebungstemperatur 40 °C
				2														TC-Standard 6122 X2: Umgebungstemperatur 50 °C
																		Zulassung
					2													für explosionsgefährdete Bereiche
																		Versorgungsspannung
						1												115 V AC, 50/60 Hz
						2												230 V AC, 50/60 Hz
						4												24 V DC
																		Wärmetauscher
							2	1	0									Edelstahl, 2 MTS, metrisch
							2	1	5									Edelstahl, 2 MTS-I, zöllig
							2	2	0									Duran Glas, 2 MTG, metrisch
							2	2	5									Duran Glas, 2 MTG-I, zöllig
							2	3	0									PVDF, 2 MTV, metrisch
							2	3	5									PVDF, 2 MTV-I, zöllig
																		Peristaltische Pumpen *
										0	0							ohne peristaltische Pumpe
										2	0							CPdouble X2 mit Schlauchstutzen, winklig
										4	0							CPdouble X2 mit Verschraubung
																		Feuchtefühler / Filter
												0	0					ohne Filter, ohne Feuchtefühler
												0	1					ohne Filter, 1 Feuchtefühler mit Adapter PVDF **
												0	2					ohne Filter, 2 Feuchtefühler mit Adapter PVDF **
												1	0					1 Filter, ohne Feuchtefühler
												1	1					1 Filter mit integriertem Feuchtefühler
												2	0					2 Filter, ohne Feuchtefühler
												2	1					2 Filter, 1 Feuchtefühler
												2	2					2 Filter, 2 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

* 24 V DC Version nicht verfügbar.

** 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 03 00 50	Ersatzfilterelement F2; VE 5 Stück
91 44 05 00 38	Kabel für Analogausgang Kühlertemperatur 4 m
44 10 005	Kondensatsammelgefäß GL1, 0,4l
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
43 81 045	Verschraubung G1/4 – DN 8/12 für passiven Kondensatanschluss MTS oder MTV(-2)
43 81 048	Verschraubung NPT 1/4“ für passiven Kondensatanschluss MTS-I oder MTV(-2)-I