



ModbusRTU

Messgaskühler TC-Double+

Viele Analyseverfahren erfordern die Extraktion des Messgases aus dem Prozess. Dabei werden auch prozessbedingte Verunreinigungen wie Partikel oder Feuchte mit entnommen. Diese können die Messergebnisse beeinflussen oder die Messzellen beschädigen. Das Messgas muss daher vor Eintritt in den Analysator aufbereitet werden. Dafür wird im Messgaskühler die Gastemperatur unter den Taupunkt abgesenkt, wodurch die Feuchte ausfällt und als Kondensat abgeführt wird.

Neben dem Statusausgang zur Funktionsüberwachung des Messgaskühlers steht optional ein 4 – 20 mA Analogausgang oder eine digitale Schnittstelle zur Verfügung. Die Prozesssteuerung kann über die Modbus RTU Schnittstelle auf Prozess- und Diagnosedaten zugreifen sowie Einstellungen in der Gerätekonfiguration vornehmen.

Die Baureihe TC-Double+ verbindet das Doppelkühlsystem des TC-Double mit speziellen Wärmetauschern. Durch den Einsatz einer neuen Generation von Wärmetauschern, die einen besonders niedrigen Auswascheffekt an wasserlöslichen Komponenten aufweisen und speziell für Emissionsmessungen geeignet sind zeichnet sich der TC-Double+ aus. Insbesondere ist der Auswascheffekt für SO₂ gering. Diese Kühler können somit für sogenannte automatische Messeinrichtungen (AMS) gemäß DIN EN 15267-3 eingesetzt werden.

Geringe Auswascheffekte

Zwei unabhängige Temperaturen einstellbar

Zweistufige Kühlung möglich

Wärmetauscher aus Duran-Glas oder PVDF

Nennkühlleistung 270 kJ/h (40 °C Version) bzw. 310 kJ/h (60 °C Version)

Umgebungstemperatur max. 60 °C

Taupunktstabilität 0,1 °C

Statusanzeige und -ausgang

Optional Signalausgang 4 - 20 mA oder Modbus RTU

Optional CE-Kennzeichnung oder FM-Zulassung

Optional Feuchtefühler, Filter und Kondensatpumpe



Übersicht

Die TC-Double+ Kühler wurden speziell für hohe Kühlleistungen, hohe Umgebungstemperaturen und zur Kühlung in zwei Durchläufen zur Minimierung der Auswascheffekte konzipiert. Es können beide Kühlblocktemperaturen unabhängig voneinander eingestellt werden.

Eine weitere Anwendung dieses Kühlers ergibt sich in der Variante einer eingebauten passiven Vorkühlung, d.h. die erste Kühlstufe wird nicht elektronisch gesteuert.

Die Peltierkühler werden 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
2 Wärmetauscher in Reihe	TC-Double+ 6111	TC-Double+ 6112

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

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

Zusätzlich sind verschiedene Signalausgänge wählbar:

- Statusausgang,
- Analogausgang, 4...20 mA, inkl. Statusausgang,
- Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang.

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 Blocktemperaturen 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 und zum anderen die Warnschwellen für die Unter- bzw. Übertemperatur. 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 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 die angebaute peristaltische Pumpe abgeführt werden.

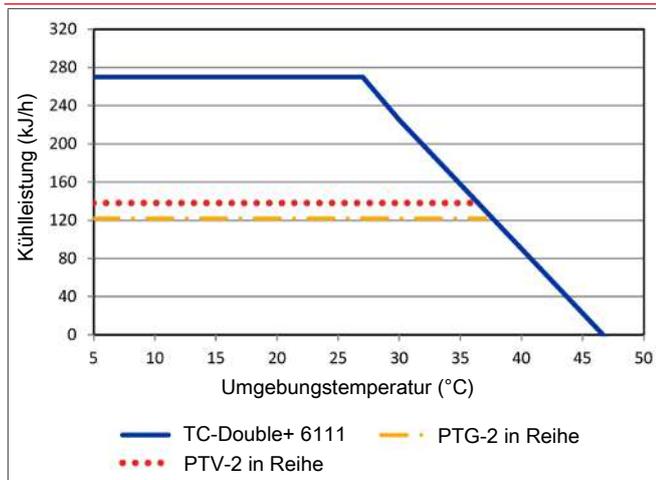
Weiterhin kann an den Kühler ein Feinfilter anmontiert werden, in den wiederum optional ein Feuchtefühler integrierbar ist. Die Verschmutzung des Filterelementes ist durch die Glasglocke einfach zu sehen. Der Feuchtefühler kann auch separat montiert werden und ist generell einfach herauszunehmen. Dies kann notwendig sein, wenn durch einen Fehlerfall ein Wasserdurchbruch in den Kühler gelangen sollte, den die peristaltische Pumpe nicht mehr abtransportieren kann.

An den TC-Double+ kann eine Gaspumpe angebaut und gesteuert werden. Wahlweise ist diese auch mit einem Bypassventil zur Regulierung des Durchflusses erhältlich.

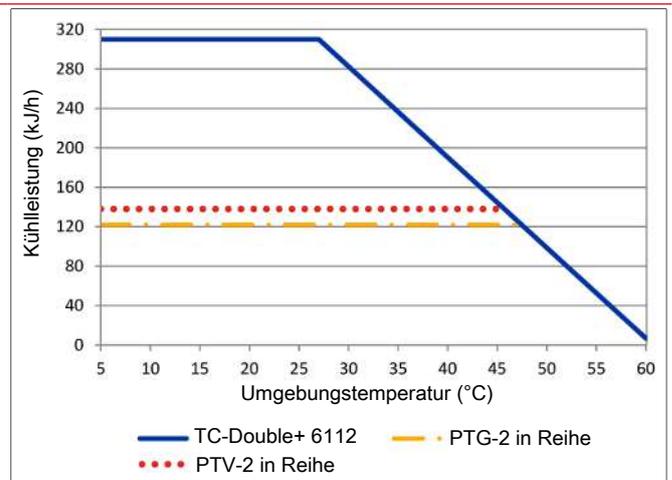
Leistungskurven

Der TC-Double+ 6111 ist für eine Umgebungstemperatur von bis zu 40 °C konzipiert. Bis zu dieser Temperatur kann genügend Kühlleistung abgerufen werden. Der TC-Double+ 6112 hingegen ist für höhere Temperaturen bis nominal 60 °C einsetzbar. Bitte die vorhandene Kühlleistung beachten.

Typ TC-Double+ 6111



Typ TC-Double+ 6112



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

Beschreibung Wärmetauscher

Die Energie des Messgases und damit in erster Näherung die abgeforderte Kühlleistung Q wird bestimmt durch die drei Parameter Gastemperatur ϑ_c , 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 $\tau_e = 50$ °C und $\vartheta_c = 70$ °C. Angegeben wird der maximale Volumenstrom v_{max} in NI/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 PTG-2 2x PTG-2-I ²⁾	2x PTV-2 2x PTV-2-I ²⁾
Medienberührende Werkstoffe	Glas PTFE	PVDF
Durchfluss v_{max} ¹⁾	250 NI/h	250 NI/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,max}$ ¹⁾	70 °C	70 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{c,max}$ ¹⁾	140 °C	140 °C
Max. Kühlleistung Q_{max}	230 kJ/h	215 kJ/h
Gasdruck p_{max}	3 bar	2 bar
Differenzdruck Δp ($v=150$ l/h) gesamt	20 mbar	20 mbar
Totvolumen V_{tot} gesamt	59 ml	115 ml
Anschlüsse Gas (Metrisch)	GL 14 (6 mm) ³⁾	DN 4/6
Anschlüsse Gas (Zöllig)	GL 14 (1/4") ³⁾	1/4"-1/6"
Kondensatablass (Metrisch)	GL 25 (12 mm) ³⁾	G3/8
Kondensatablass (Zöllig)	GL 25 (1/2") ³⁾	NPT 3/8"

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

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

³⁾ Innendurchmesser Dichtring.

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			
Schutzart	IP 20			
Gehäuse	Edelstahl, gebürstet			
Verpackungsmaße	ca. 427 x 300 x 293 mm			
Gewicht incl. Wärmetauscher	ca. 11,5 kg ca. 15 kg bei voller Ausbaustufe			
Elektrische Daten	Gerät ohne Anbau		Gerät mit Anbau (Peristaltische Pumpe + Gaspumpe)	
	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
	1,6 A	3,2 A	2,1 A	4,1 A
	278 W / 350 VA	296 W / 370 VA	390 W / 487 VA	377 W / 472 VA
Empfohlene Sicherung (Charakteristik: Träge)	2,5 A	4 A	2,5 A	5 A
Schaltleistung Statusausgang	max. 250 V AC, 150 V DC 2 A, 50 VA, potentialfrei			
Elektrische Anschlüsse	Stecker nach EN 175301-803			
Gasanschlüsse	Wärmetauscher siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“ Filter, Feuchtefühleradapter, Gaspumpe, G1/4 oder NPT 1/4“ bzw. metrisch/zölliger Schlauch oder Rohr			
Medienberührende Teile				
Filter:	siehe „Technische Daten Optionen“			
Feuchtefühler:	siehe „Technische Daten Optionen“			
Wärmetauscher:	siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“			
Peristaltische Pumpe:	siehe „Technische Daten Optionen“			
Verschlauchung:	PTFE/Viton			
FM-Nr.	3062014			

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 digitale Schnittstelle

Signal	Modbus RTU (RS-485)
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 Pumpe CPdouble

Umgebungstemperatur	0 °C bis 55 °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
Schutzart	IP 44
Werkstoffe	
Schlauch:	Norprene (Standard), Marprene, Fluran
Anschlüsse:	PVDF

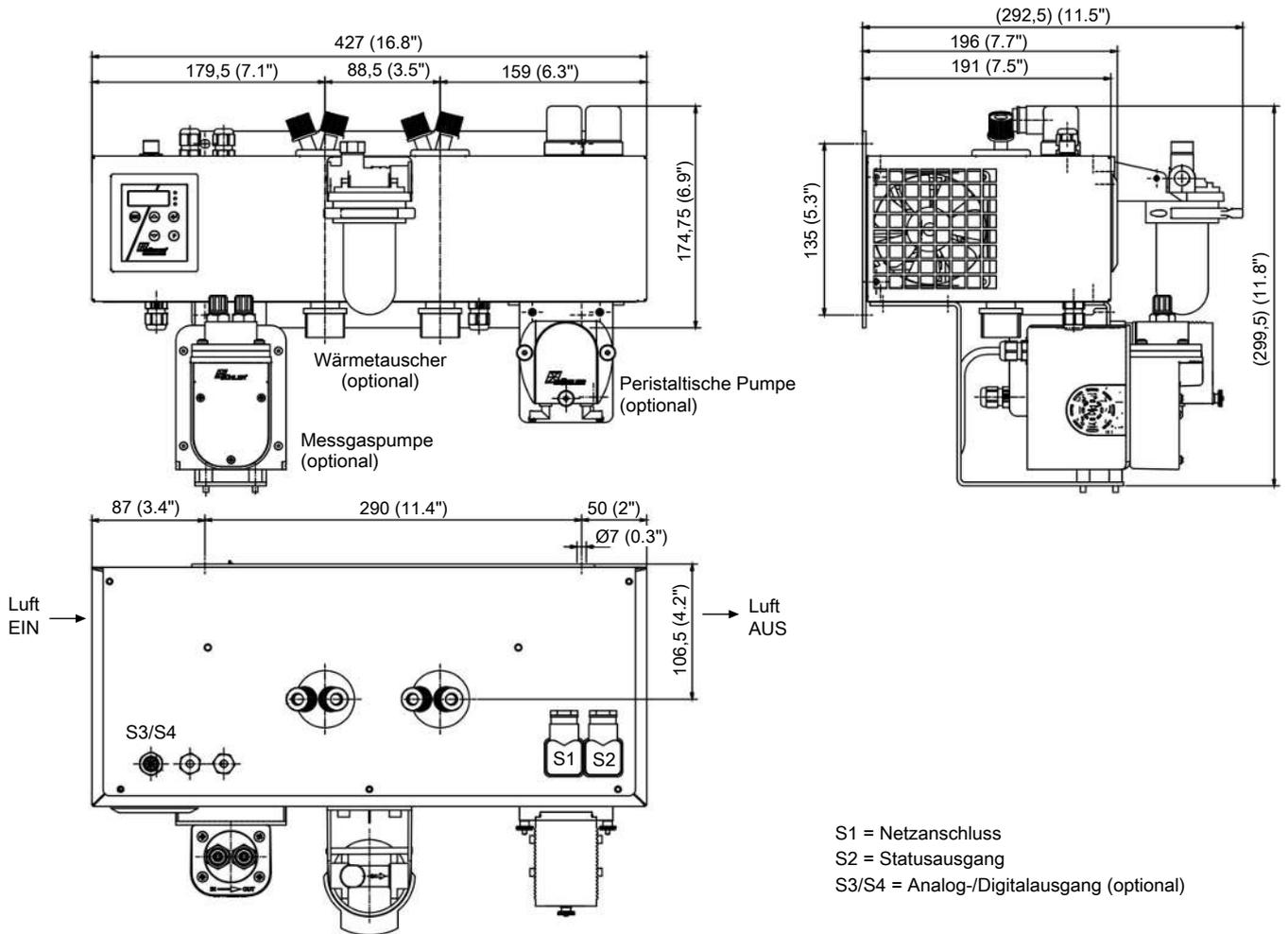
Technische Daten Messgaspumpe P1

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, PFA

Technische Daten Filter AGF-PV-30-F2

Umgebungstemperatur	3 °C bis 100 °C
max. Betriebsdruck mit Filter	4 bar
Filteroberfläche	60 cm ²
Filterfeinheit	2 µm
Totvolumen	57 ml
Werkstoffe	
Filter:	PVDF, Duran Glas (medienberührende Teile)
Dichtung:	Viton
Filterelement:	PTFE gesintert

Abmessungen (mm)



Bestellhinweise

Gaskühlertyp mit zwei Wärmetauschern in Reihe

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

4496	6	1	1	X	X	X	1	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	Produktmerkmal
Gaskühlertyp																			
1			TC-Double+ 6111: Umgebungstemperatur 40 °C																
2			TC-Double+ 6112: Umgebungstemperatur 60 °C																
Zulassung																			
0			Standard Anwendungen - CE																
1			für gewöhnliche Standorte - FM																
Versorgungsspannung																			
1			115 V AC, 50/60 Hz																
2			230 V AC, 50/60 Hz																
Wärmetauscher																			
1		2		Duran Glas, PTG-2, metrisch															
1		7		Duran Glas, PTG-2-I, zöllig															
1		3		PVDF, PTV-2, metrisch															
1		3		PVDF, PTV-2-I, zöllig															
Kondensatableitung ¹⁾																			
0			ohne Kondensatableitung																
2			CPdouble mit Schlauchstutzen, winklig																
4			CPdouble mit Verschraubung ²⁾																
Messgaspumpen ^{1) 3)}																			
0			ohne Messgaspumpe																
1			P1, PVDF																
2			P1, mit Bypassventil																
Feuchtefühler/Filter ^{1) 2)}																			
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 inkl. Statusausgang															
2		0		Digitalausgang Modbus RTU inkl. Statusausgang ⁴⁾															

¹⁾ Wenn Option ausgewählt, ist die maximale Umgebungstemperatur auf 50 °C begrenzt.

²⁾ Anschluss metrisch bzw. zöllig entsprechend Wärmetauscher.

³⁾ Auch in Edelstahl erhältlich.

⁴⁾ Option nur bei CE-Ausführung.

Verbrauchsmaterial und Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung
4510008	Automatischer Kondensatableiter AK 5.2 (nur Druckbetrieb)
4510028	Automatischer Kondensatableiter AK 5.5 (nur Druckbetrieb)
4410004	Automatischer Kondensatableiter AK 20 (nur Druckbetrieb)
4410001	Automatischer Kondensatableiter 11 LD V 38 (nur Druckbetrieb)
41030050	Ersatzfilterelement F2; VE 5 Stück
9144050038	Kabel für Analogausgang Kühler Temperatur 4 m
4410005	Kondensatsammelgefäß GL1, 0,4l
44920035012	Ersatzschlauch Kondensatpumpe, Tygon (Norprene), abgewinkelter Schlauchstutzen
44920035016	Ersatzschlauch Kondensatpumpe, Tygon (Norprene), abgewinkelter Schlauchstutzen und Verschraubung (metrisch)
44920035017	Ersatzschlauch Kondensatpumpe, Tygon (Norprene), abgewinkelter Schlauchstutzen und Verschraubung (zöllig)
4228003	Faltenbalg für P1 Pumpe
9009398	O-Ring für Bypass P1 Pumpe
4228066	Satz Ein-/Auslassventil 70 °C für P1 Pumpe