



Messgaskühler TC-Standard X2 mit Wärmetauscher -H₂/-O₂

Der Messgaskühler TC-Standard X2 mit Wärmetauscher -H₂/-O₂ ist die ideale Lösung für die zuverlässige Kühlung von Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂) in der extraktiven Gasanalyse, wenn eine kompakte Bauweise gefordert ist. Grüner Wasserstoff, hergestellt durch die Elektrolyse unter Verwendung erneuerbarer Energiequellen, ist der Schlüssel zu einer nachhaltigen und emissionsfreien Energiezukunft.

Die sichere und zuverlässige Kühlung des Messgases ist für die Gasanalytik im Elektrolyseur (z. B. zur UEG-Überwachung) von entscheidender Bedeutung, da prozessbedingt ein hoher Feuchtigkeitsgehalt zu erwarten ist. Feuchte im Prozessgas kann die empfindlichen Messzellen im Analysator schädigen, deswegen wird die Gastemperatur konstant unter dem Taupunkt des Gases gehalten, wodurch die Feuchte ausfällt. Das Kondensat wird über einen automatischen Kondensatableiter abgeführt.

Neben materialveredelnden Maßnahmen zur Vermeidung Wasserstoff-induzierter Bauteilschädigung werden die Wärmetauscher der Produktreihe für H₂ einer Dichtigkeitsprüfung mit Helium unterzogen. Bei der O₂-Variante werden spezielle Reinigungsverfahren zur Entfernung von Partikeln, Ölen und Fetten für die medienberührenden Teile angewendet. Die Verschmutzungsgrenzwerte sind an die weltweit verwendete, international geltende Richtlinie EIGA Doc 33/18 „Cleaning of Equipment for Oxygen Service“ angelehnt.

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.

Zulassung für ATEX und IECEx Zone 2

FM C-US Zulassung für Class I, Division 2

Für Anwendungen mit hochreinem Wasserstoff oder Sauerstoff

Reinigungsstandard angelehnt an EIGA Doc 33/18 bzgl. Partikel-, Öl- und Fettfreiheit für Wärmetauscher bei O₂-Variante

Medienberührende Werkstoffe eignungsgeprüft für hohe H₂- und O₂-Konzentrationen

Serienmäßige Überprüfung der Dichtigkeit der Wärmetauscher der H₂-Variante mit Helium

Nennkühlleistung 100 kJ/h (40 °C Version) bzw. 90 kJ/h (50 °C Version)

Konstante Taupunktstabilität ± 0,1 °C

Ausgangstaupunkt und Alarmschwellen einstellbar

Anzeige Kühlblocktemperatur

Geringe Wartungskosten durch gute Zugänglichkeit



Übersicht

Die Baureihe TC-Standard X2 mit Wärmetauscher -H₂/-O₂ wurde speziell für die Anwendung mit hochreinem Wasserstoff oder Sauerstoff entwickelt.

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 für H ₂ -/O ₂ -Anwendungen	TC-Standard 6111	TC-Standard 6112

Zusätzlich sind verschiedene Signalausgänge wählbar:

- Statusausgang,
- Analogausgang, 4...20 mA, inkl. Statusausgang.

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 (werkseitig 5 °C/41 °F).

Zum anderen können die Warnschwellen für die Unter- bzw. Übertemperatur eingestellt werden. Diese werden relativ zum eingestellten Ausgangstaupunkt t_a gesetzt.

Für die Untertemperatur steht hier ein Bereich von $t_a -1$ bis zu -3 K (mindestens jedoch 1 °C/ 34 °F Kühlblock-Temperatur) zur Verfügung, für die Übertemperatur ein Bereich von $t_a +1$ 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.

Das abgeschiedene Kondensat kann über angebaute automatische Kondensatableiter abgeführt werden.

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 (0,7 g) 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)		
Elektrische Daten	Gerät ohne Anbau		
	24 V DC	230 V AC	115 V AC
	±10%	+5/-10%	+5/-10%
	-	50/60 Hz	50/60 Hz
	5 A	0,6 A	1,2 A
	120 W	110 W / 140 VA	
Empfohlene Sicherung (Charakteristik: Träge)	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		
Medienberührende Teile Wärmetauscher:	siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“		
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		

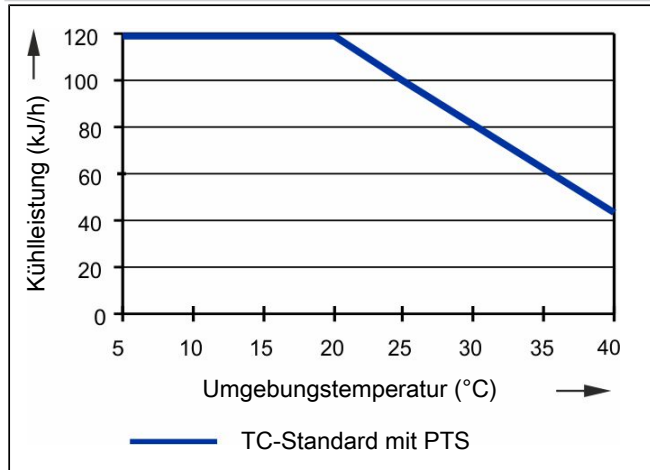
Technische Daten Optionen
Technische Daten Analogausgang Kühlertemperatur

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

Leistungskurven

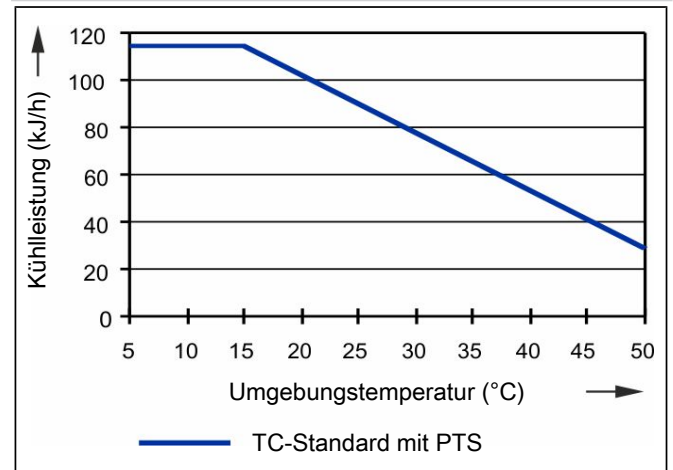
Typ TC-Standard 6111

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

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



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 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.

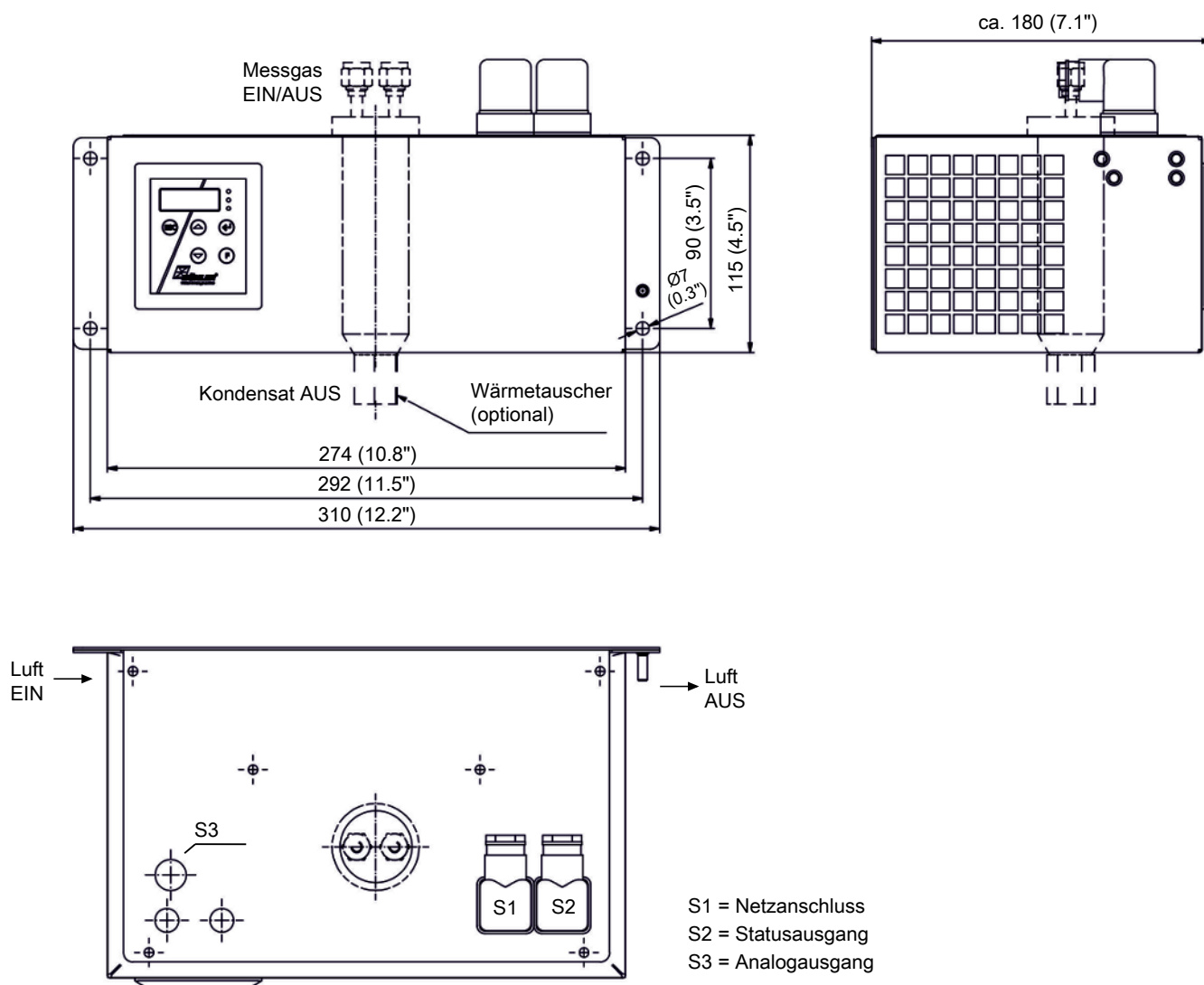
Übersicht Wärmetauscher

Wärmetauscher	PTS-H2/-O2 PTS-I-H2/-O2 ²⁾
Medienberührende Werkstoffe	Edelstahl
Durchfluss $v_{\max}$ ¹⁾	450 NI/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,\max}$ ¹⁾	65 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,\max}$ ¹⁾	180 °C
Max. Kühlleistung $Q_{\max}$	150 kJ/h
Gasdruck $p_{\max}$	1,5 bar
Differenzdruck Δp ($v=150$ l/h)	10 mbar
Totvolumen V_{tot}	29 ml
Anschlüsse Gas (Metrisch)	6 mm
Anschlüsse Gas (Zöllig)	1/4"
Kondensatablass (metrisch)	G3/8
Kondensatablass (Zöllig)	NPT 3/8"

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

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

Abmessungen (mm)



Bestellhinweise
Gaskühlertypen mit einem Wärmetauscher für H2-/O2-Anwendungen

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

4496	2	1	1	X	2	X	1	1	X	0	0	0	0	X	0	X	0	X	Produktmerkmal
Gaskühlertypen (mit 1 Wärmetauscher)																			
1																			TC-Standard 6111 X2: Umgebungstemperatur 40 °C
2																			TC-Standard 6112 X2: Umgebungstemperatur 50 °C
2																			Zulassung
																			für explosionsgefährdete Bereiche
																			Versorgungsspannung
1																			115 V AC, 50/60 Hz
2																			230 V AC, 50/60 Hz
																			Wärmetauscher
1 1 0																			-O2 Edelstahl, PTS-O2, metrisch
1 1 5																			-O2 Edelstahl, PTS-I-O2, zöllig
1 1 0																			-H2 Edelstahl, PTS-H2, metrisch
1 1 5																			-H2 Edelstahl, PTS-I-H2, zöllig
																			Signalausgänge
																			0 0 nur Statusausgang
																			1 0 Analogausgang, 4...20 mA, inkl. Statusausgang
																			Delta T-Regelung
																			0 0 ohne Delta T-Regelung
																			1 0 Option Delta T-Regelung

Verbrauchsmaterial und Zubehör für Kühler mit Wärmetauscher -H2/-O2

Artikel-Nr.	Bezeichnung
4410001 (siehe Datenblatt 450005)	Automatischer Kondensatableiter 11 LD V 38 ¹⁾
4410001-O2 (siehe Datenblatt 450005)	Automatischer Kondensatableiter 11 LD V 38 für Sauerstoff optimiert
siehe Datenblatt 400016	Rohrverschraubungen aus Edelstahl für die Anwendung hochreiner Sauerstoff

¹⁾ Bei Verwendung mit hohen Wasserstoff-Konzentrationen max. 1,5 bar Überdruck.