



ModbusRTU



Messgaskühler TC-Standard mit Wärmetauscher -H₂/-O₂

Der Messgaskühler TC-Standard 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.

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

Optional Signalausgang 4 - 20 mA oder Modbus RTU

Geringe Wartungskosten durch gute Zugänglichkeit



Übersicht

Die Baureihe TC-Standard 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 | |
|--|---------------------|------------------|
| | 40 °C | 50 °C |
| Betriebstemperatur | | |
| 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,
- Digitalausgang Modbus RTU, 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 τ_a gesetzt.

Für die Untertemperatur steht hier ein Bereich von $\tau_a -1$ bis zu -3 K (mindestens jedoch 1 °C/ 34 °F 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.

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“ | | |

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 |

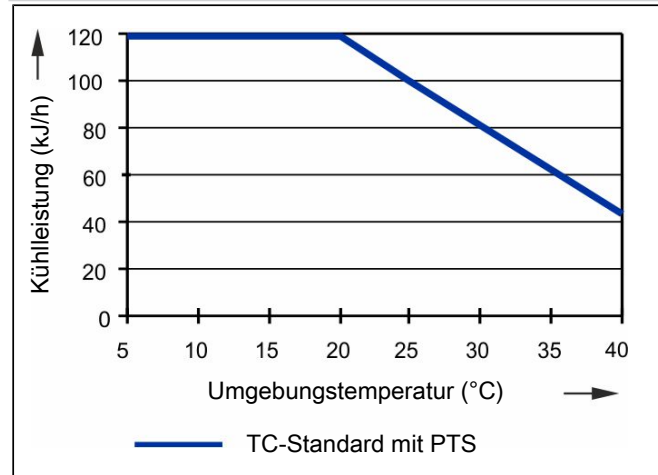
Technische Daten digitale Schnittstelle

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| Signal | Modbus RTU (RS-485) |
| Anschluss | Stecker M12x1, DIN EN 61076-2-101 |

Leistungskurven

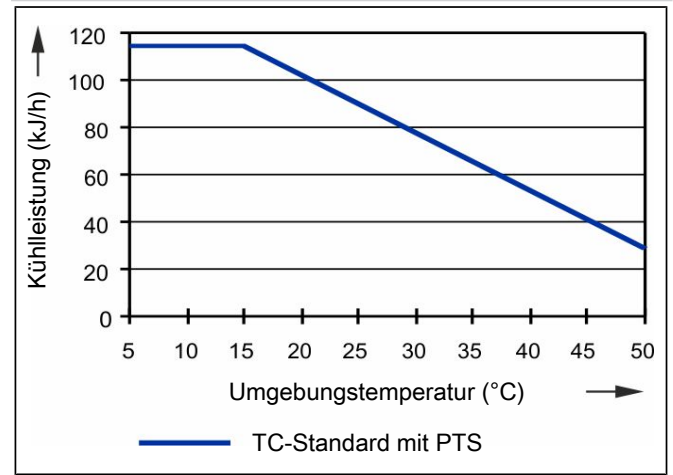
Typ TC-Standard 6111

| | |
|-----------------------------------|----------|
| 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.

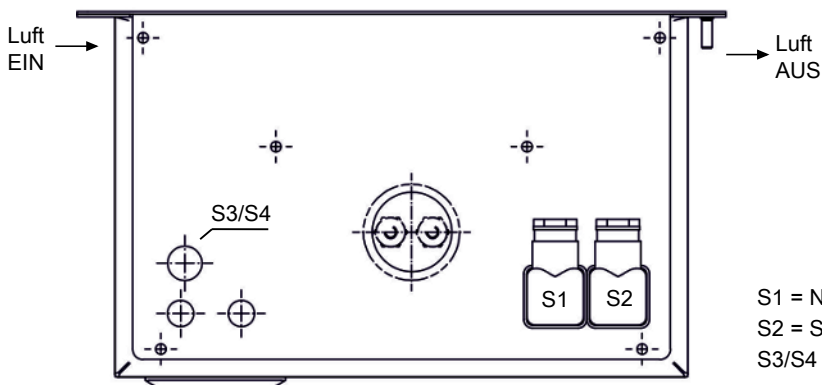
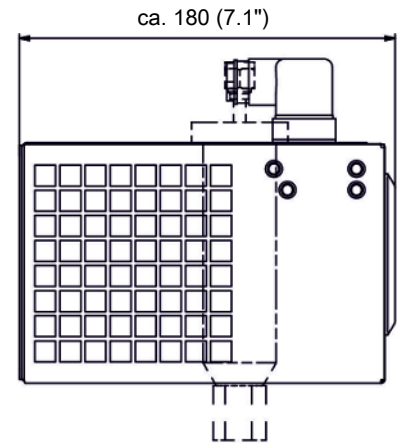
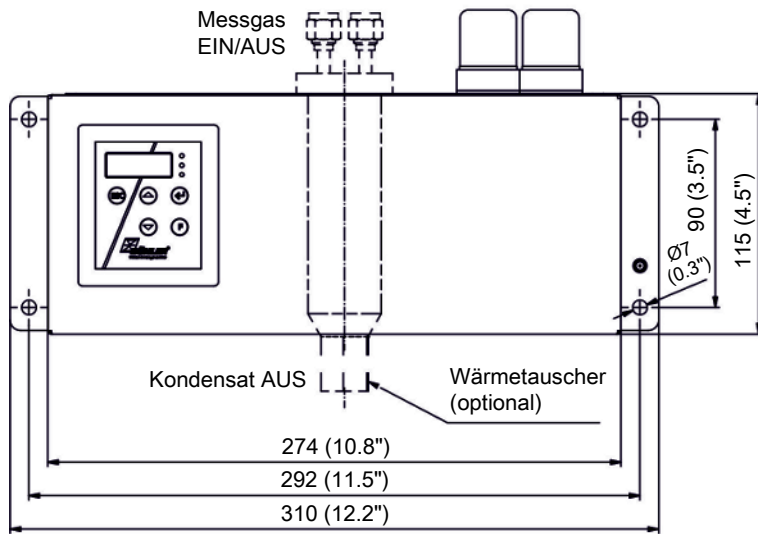
Übersicht Wärmetauscher

| 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 Rohren.

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 | X | X | 1 | 1 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | X | 0 | X | Produktmerkmal |
| Gaskühlertypen (mit 1 Wärmetauscher) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 TC-Standard 6111: Umgebungstemperatur 40 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 TC-Standard 6112: Umgebungstemperatur 50 °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 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 0 Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang ¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delta T-Regelung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 0 ohne Delta T-Regelung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 0 Option Delta T-Regelung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹⁾ Option nur bei CE-Ausführung.

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.