



ModbusRTU



Messgaskühler TC-MIDI mit Wärmetauscher -H₂/-O₂

Der Messgaskühler TC-MIDI mit Wärmetauscher -H₂/-O₂ ist die ideale Lösung für die zuverlässige Kühlung von Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂) in der extraktiven Gasanalyse, wenn eine leistungsstarke Kühlung 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 195 kJ/h (40 °C Version) bzw. 175 kJ/h (50 °C Version)

Konstante Taupunktstabilität ± 0,1 °C

Ausgangstaupunkt und Alarmschwellen einstellbar

Anzeige Kühlblocktemperatur

Optional Signalausgang 4 - 20 mA oder Modbus RTU



Übersicht

Die Baureihe TC-MIDI mit Wärmetauscher -H2/-O2 wurde speziell für die Anwendung mit hochreinem Wasserstoff und 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-MIDI 6111	TC-MIDI 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 60 °C	
Gasausgangstaupunkt voreingestellt: einstellbar:	5 °C 2 °C...20 °C	
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. 350 x 220 x 220 mm	
Gewicht incl. Wärmetauscher	ca. 12 kg	
Elektrische Daten	Gerät ohne Anbau	
	230 V AC	115 V AC
	+5/-10%	+5/-10%
	50/60 Hz	50/60 Hz
	1,2 A	2,4 A
	200 W / 280 VA	
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

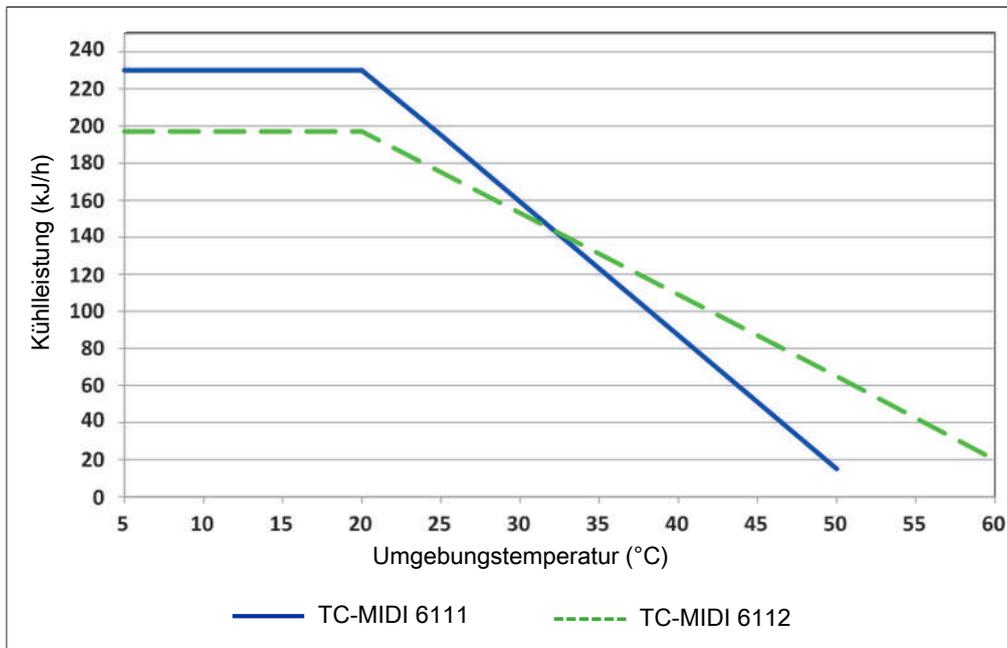
Technische Daten Analogausgang Kühlertemperatur

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

Leistungskurve



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_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 $\tau_e = 50 \text{ °C}$ und $\vartheta_G = 70 \text{ °C}$. Angegeben wird der maximale Volumenstrom v_{max} in NI/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 $\tau_e = 50 \text{ °C}$, $\vartheta_G = 70 \text{ °C}$ und $v = 345 \text{ NI/h}$ das Parametertripler $\tau_e = 40 \text{ °C}$, $\vartheta_G = 70 \text{ °C}$ und $v = 425 \text{ NI/h}$ gefahren werden.

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

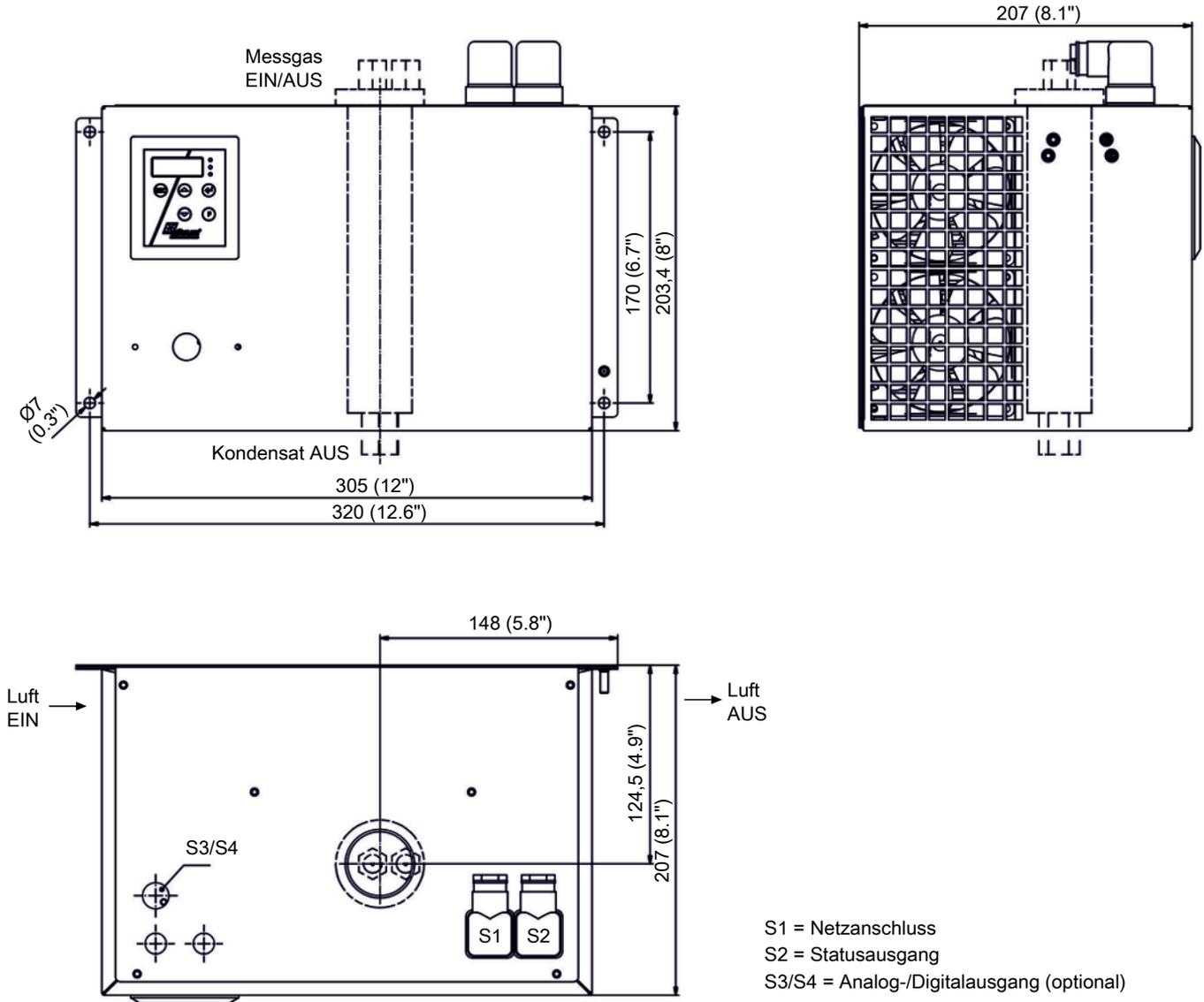
Übersicht Wärmetauscher

Wärmetauscher	TS-H2/-O2 TS-I-H2/-O2 ²⁾	DTS-H2/-O2 DTS-I-H2/-O2 ²⁾
Medienberührende Werkstoffe	Edelstahl	Edelstahl
Durchfluss v_{max} ¹⁾	500 l/h	2 x 250 l/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,max}$ ¹⁾	80 °C	80 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,max}$ ¹⁾	180 °C	180 °C
Max. Kühlleistung Q_{max}	450 kJ/h	450 kJ/h
Gasdruck p_{max}	1,5 bar	1,5 bar
Differenzdruck Δp (v=150 l/h)	8 mbar	je 5 mbar
Totvolumen V_{tot}	69 ml	28 / 25 ml
Anschlüsse Gas (metrisch)	G1/4	Rohr 6 mm
Anschlüsse Gas (zöllig)	NPT 1/4"	Rohr 1/4"
Kondensatablass (metrisch)	G3/8	Rohr 10 mm (6 mm)
Kondensatablass (zöllig)	NPT 3/8"	Rohr 3/8" (1/4")

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

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

Abmessungen (mm)



- S1 = Netzanschluss
- S2 = Statusausgang
- S3/S4 = Analog-/Digitalausgang (optional)

Bestellhinweise

Gaskühlertypen mit einem oder zwei Gaswegen im Wärmetauscher für H2-/O2-Anwendungen

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

4496	3	1	1	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	X	0	X	0	X	Produktmerkmal
Gaskühlertypen																			
1 TC-MIDI 6111: Umgebungstemperatur 40 °C																			
2 TC-MIDI 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 1 0 -O2 Edelstahl, TS-O2, metrisch																			
1 1 5 -O2 Edelstahl, TS-I-O2, zöllig																			
1 1 0 -H2 Edelstahl, TS-H2, metrisch																			
1 1 5 -H2 Edelstahl, TS-I-H2, zöllig																			
2 6 0 -O2 Edelstahl, DTS-O2, metrisch																			
2 6 5 -O2 Edelstahl, DTS-I-O2, zöllig																			
2 6 0 -H2 Edelstahl, DTS-H2, metrisch																			
2 6 5 -H2 Edelstahl, DTS-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.