



Kompressor Messgaskühler

Baureihe RC 1.1, RC 1.2+

Betriebs- und Installationsanleitung

Originalbetriebsanleitung





Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, 40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Internet: www.buehler-technologies.com
E-Mail: analyse@buehler-technologies.com

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch des Gerätes gründlich durch. Beachten Sie insbesondere die Warn- und Sicherheitshinweise. Andernfalls könnten Gesundheits- oder Sachschäden auftreten. Bühler Technologies GmbH haftet nicht bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes oder für unsachgemäßen Gebrauch.

Alle Rechte vorbehalten. Bühler Technologies GmbH 2026

Dokumentinformationen

Dokument-Nr.....BD450039
Version..... 03/2026

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.2	Übersicht	3
1.3	Lieferumfang	3
1.4	Bestellhinweise	4
1.4.1	Gaskühler mit einem Gasweg im Wärmetauscher	4
1.4.2	Gaskühler mit zwei Gaswegen im Wärmetauscher	5
1.4.3	Gaskühler mit zwei Wärmetauschern in Reihe	6
1.4.4	Gaskühler für H ₂ -/O ₂ -Anwendungen	6
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Wichtige Hinweise	7
2.2	Allgemeine Gefahrenhinweise	8
3	Transport und Lagerung	10
4	Aufbauen und Anschließen	11
4.1	Anforderungen an den Aufstellort	11
4.2	Montage	12
4.2.1	Anschluss Gasanschlüsse Filter (optional)	12
4.2.2	Anschluss Durchflussadapter (optional)	12
4.2.3	Anschluss Feuchtfühler (optional)	12
4.2.4	Anschluss peristaltische Pumpe (optional)	13
4.2.5	Anschluss Wärmetauscher	13
4.2.6	Anschluss Kondensatableiter	13
4.2.7	Anschluss Adapterplatte	13
4.3	Elektrische Anschlüsse	14
4.4	Signalausgänge	16
4.4.1	Signalisierung über das Display	16
4.4.2	Statusausgang (Anschluss S2)	16
4.4.3	Analogausgang (Anschluss S3)	16
4.4.4	Digitalausgang (Anschluss S4)	17
5	Betrieb und Bedienung	18
5.1	Vor Inbetriebnahme	18
5.2	Beschreibung der Funktionen	18
5.3	Bedienung der Menüfunktionen	19
5.3.1	Menü-Sperre	19
5.3.2	Übersicht Menüführung	20
5.4	Beschreibung der Menüfunktionen	22
5.4.1	Anzeigemenü	22
5.4.2	Hauptmenü	22
5.4.3	Untermenü 1	23
5.4.4	Untermenü 1 (Globale Einstellungen)	24
5.4.5	Favorisiertes Menü festlegen	28
5.5	Verwendung der digitalen Schnittstelle	28
5.6	Modbus Konfiguration	28
5.7	Modbuskommunikation	28
5.8	Modbusregister	30
6	Wartung	34
7	Service und Reparatur	36
7.1	Durchführung von Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten	36
7.1.1	Öffnen des Gehäuses	37
7.1.2	Austausch des Lüfters	37
7.1.3	Austausch der Reglerplatine	38
7.1.4	Austausch der Mikrocontroller-Platine MCP2	39
7.1.5	Austausch des Anzeigemoduls MCD400	39
7.1.6	Reinigung und Demontage des Wärmetauschers	39
7.1.7	Austausch der peristaltischen Kondensatpumpe (optional)	39

7.1.8	Austausch des Schlauches der peristaltischen Kondensatpumpe (optional)	40
7.1.9	Austausch des Filterelementes (optional)	40
7.1.10	Trocknen des Feuchtefühlers (optional).....	40
7.1.11	Kalibrieren des Feuchtefühlers (optional)	41
7.2	Fehlersuche und Beseitigung	41
7.2.1	Fehlermeldungen im Display	42
7.3	Ersatzteile	44
7.3.1	Verbrauchsmaterial und Zubehör	44
7.3.2	Verbrauchsmaterial und Zubehör für Kühler mit Wärmetauscher -H2/-O2	44
8	Entsorgung	45
9	Anhang	46
9.1	Technische Daten Gaskühler.....	46
9.2	Technische Daten Optionen	49
9.3	Typisches Installationsschema	50
9.4	Flusspläne Kühler	51
9.5	Leistungskurven	52
9.6	Wärmetauscher	53
9.6.1	Beschreibung Wärmetauscher.....	53
9.6.2	Übersicht Wärmetauscher	54
9.7	Abmessungen	56
10	Beigefügte Dokumente	59

1 Einleitung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist zum industriellen Einsatz in Gasanalysensystemen bestimmt. Es stellt eine wesentliche Komponente zur Aufbereitung des Messgases dar, um das Analysengerät vor Restfeuchtigkeit im Messgas zu schützen.

Messgaskühler mit der Option für hochreinen Sauerstoff (Suffix -O₂) sind, bezüglich der medienberührenden Teile, speziell für den Einsatz mit erhöhten Sauerstoffkonzentrationen optimiert. Es wird eine obligatorische Spezialreinigung der Komponenten zur Minimierung organischer und anorganischer Verunreinigungen durchgeführt. Die Fertigung der Produkte unter kontrollierten Sauberkeitsbedingungen gewährleistet die Einhaltung der Grenzwerte in Anlehnung an ElGA Doc 33/18.

Messgaskühler mit der Option für hochreinen Wasserstoff (Suffix -H₂) sind, insbesondere zur Vermeidung Wasserstoff-induzierter Bauteilschädigung, durch erweiterte Fertigungsmaßnahmen speziell veredelt. Darüber hinaus werden die medienberührenden Teile einer zusätzlichen optischen Prüfung unterzogen, um etwaige metallische Restverschmutzungen, wie Späne und Partikel zu entfernen. Abschließend findet serienmäßig eine Dichtigkeitsprüfung statt.

Beim Durchleiten von brennbaren Gasen ist darauf zu achten, dass die medienführenden/-berührenden Teile technisch dicht angeschlossen werden.

Beachten Sie die Angaben hinsichtlich des spezifischen Verwendungszwecks, vorhandener Werkstoffkombinationen sowie Druck- und Temperaturgrenzen.

1.2 Übersicht

Die Baureihe RC 1.1 wurde für hohe Kühlleistungen und hohe Umgebungstemperaturen konzipiert.

Die Baureihe RC 1.1 mit Wärmetauscher -H₂/-O₂ wurde speziell für die Anwendung mit hochreinem Wasserstoff und Sauerstoff entwickelt.

Die Baureihe RC 1.2+ wurde speziell für die Anforderungen der sogenannten automatischen Messeinrichtungen (AMS) gemäß EN 15267-3 konzipiert. Durch eine Reihenschaltung der Wärmetauscher wird eine Kühlung in zwei Durchläufen zur Minimierung der Auswascheffekte realisiert.

Die Kompressorkühler werden jeweils in zwei Typen entsprechend der Kühlnester 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	Kühlertyp	Wärmetauscher
Standard	RC 1.1	1 Wärmetauscher (einfach oder doppelt)
H ₂ /O ₂	RC 1.1	1 Wärmetauscher (einfach oder doppelt)
Auswaschoptimierte Gaskühlung	RC 1.2+	2 Wärmetauscher in Reihe

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

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

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.

1.3 Lieferumfang

- Kühler
- Produktdokumentation
- Anschluss- bzw. Anbaubehör (optional)

1.4 Bestellhinweise

1.4.1 Gaskühler mit einem Gasweg im Wärmetauscher

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

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Produktmerkmal
Spannungsversorgung																			
1																			115 V AC, 60 Hz
2																			230 V AC, 50/60 Hz
Wärmetauscher																			
1	1	0																	Edelstahl, TS, metrisch
1	1	5																	Edelstahl, TS-I, zöllig
1	2	0																	DURAN Glas, TG, metrisch
1	2	5																	DURAN Glas, TG, zöllig
1	3	0																	PVDF, TV, metrisch
1	3	5																	PVDF, TV-I, zöllig
Kondensatableitung																			
0																			ohne Kondensatableitung
1																			CPsingle mit Schlauchstutzen, winklig
3																			CPsingle mit Verschraubung, metrisch/zöllig
Filter und Feuchtefühler																			
0	0																		ohne Filter, ohne Feuchtefühler
0	1																		ohne Filter, 1 Feuchtefühler
0	3																		Feuchtefühler in Edelstahl-Adapter
3	0																		1 Filter, ohne Feuchtefühler
3	1																		1 Filter, 1 Feuchtefühler
Signalausgänge																			
0																			nur Statusausgang
1																			Analogausgang, 4..20 mA, inkl. Statusausgang
2																			Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang

1.4.2 Gaskühler mit zwei Gaswegen im Wärmetauscher

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

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Produktmerkmal
Spannungsversorgung																			
1																		115 V AC, 60 Hz	
2																		230 V AC, 50/60 Hz	
Wärmetauscher																			
2		6	0															Edelstahl, DTS, metrisch	
2		6	1															Edelstahl, DTS-6 ¹⁾ , metrisch	
2		6	5															Edelstahl, DTS-I, zöllig	
2		6	6															Edelstahl, DTS-6-I ¹⁾ , zöllig	
2		7	0															DURAN Glas, DTG, metrisch	
2		7	5															DURAN Glas, DTG, zöllig	
2		8	0															PVDF, DTV ¹⁾ , metrisch	
2		8	5															PVDF, DTV-I ¹⁾ , zöllig	
Kondensatableitung																			
0																		ohne Kondensatableitung	
2																		CPdouble mit Schlauchstutzen, winklig	
4																		CPdouble mit Verschraubung, metrisch/zöllig	
Filter und Feuchtefühler																			
0		0																ohne Filter, ohne Feuchtefühler	
0		1																ohne Filter, 1 Feuchtefühler	
0		2																ohne Filter, 2 Feuchtefühler	
0		3																1 Feuchtefühler in Edelstahl-Adapter	
0		4																2 Feuchtefühler in Edelstahl-Adapter	
3		0																1 Filter, ohne Feuchtefühler	
3		1																1 Filter, 1 Feuchtefühler	
3		2																1 Filter, 2 Feuchtefühler	
4		0																2 Filter, ohne Feuchtefühler	
4		1																2 Filter, 1 Feuchtefühler	
4		2																2 Filter, 2 Feuchtefühler	
Signalausgänge																			
0																		nur Statusausgang	
1																		Analogausgang, 4..20 mA, inkl. Statusausgang	
2																		Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang	

¹⁾ Kondensatauslässe nur für Anschluss von Kondensatpumpen (CPdouble) geeignet.

1.4.3 Gaskühler mit zwei Wärmetauschern in Reihe

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

4596	3	1	2	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Produktmerkmal
Spannungsversorgung																			
1																			115 V AC, 60 Hz
2																			230 V AC, 50/60 Hz
Wärmetauscher																			
1		2	2																DURAN Glas, STG-2, metrisch
1		2	7																DURAN Glas, STG-2, zöllig
1		3	2																PVDF, STV-2, metrisch
1		3	7																PVDF, STV-2, zöllig
Kondensatableitung																			
0																			ohne Kondensatableitung
2																			CPdouble mit Schlauchstutzen, winklig
4																			CPdouble mit Verschraubung, metrisch/zöllig
Filter und Feuchtefühler																			
0		0																	ohne Filter, ohne Feuchtefühler
0		1																	ohne Filter, 1 Feuchtefühler
1		0																	1 Filter, ohne Feuchtefühler
1		1																	1 Filter, 1 Feuchtefühler
Signalausgänge																			
0																			nur Statusausgang
1																			Analogausgang, 4..20 mA, inkl. Statusausgang
2																			Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang

1.4.4 Gaskühler für H₂-/O₂-Anwendungen

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

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	Produktmerkmal
Spannungsversorgung																			
1																			115 V AC, 60 Hz
2																			230 V AC, 50/60 Hz
Wärmetauscher																			
1		1	0																-O ₂ Edelstahl, TS-O ₂ , metrisch
1		1	5																-O ₂ Edelstahl, TS-I-O ₂ , zöllig
1		1	0																-H ₂ Edelstahl, TS-H ₂ , metrisch
1		1	5																-H ₂ Edelstahl, TS-I-H ₂ , zöllig
2		6	0																-O ₂ Edelstahl, DTS-O ₂ , metrisch
2		6	5																-O ₂ Edelstahl, DTS-I-O ₂ , zöllig
2		6	0																-H ₂ Edelstahl, DTS-H ₂ , metrisch
2		6	5																-H ₂ Edelstahl, DTS-I-H ₂ , zöllig
Signalausgänge																			
0																			nur Statusausgang
1																			Analogausgang, 4..20 mA, inkl. Statusausgang
2																			Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang

2 Sicherheitshinweise

2.1 Wichtige Hinweise

Der Einsatz des Gerätes ist nur zulässig, wenn:

- das Produkt unter den in der Bedienungs- und Installationsanleitung beschriebenen Bedingungen, dem Einsatz gemäß Typenschild und für Anwendungen, für die es vorgesehen ist, verwendet wird. Bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes ist die Haftung durch die Bühler Technologies GmbH ausgeschlossen,
- die Angaben und Kennzeichnungen auf den Typenschildern beachtet werden,
- die im Datenblatt und in dieser Betriebs- und Installationsanleitung angegebenen Grenzwerte eingehalten werden,
- das Gerät nicht außerhalb seiner Spezifikation betrieben wird,
- Überwachungs-/Schutzvorrichtungen korrekt angeschlossen sind,
- die Service- und Reparaturarbeiten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, von Bühler Technologies GmbH durchgeführt werden,
- Originalersatzteile verwendet werden.

Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Betriebsmittels. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Leistungs-, die Spezifikations- oder die Auslegungsdaten ohne Vorankündigung zu ändern. Bewahren Sie die Anleitung für den späteren Gebrauch auf.

Signalwörter für Warnhinweise

GEFAHR	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit mittlerem Risiko, die möglicherweise Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit geringem Risiko, die zu einem Sachschaden oder leichten bis mittelschweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Signalwort für eine wichtige Information zum Produkt auf die im besonderen Maße aufmerksam gemacht werden soll.

Warnzeichen

In dieser Anleitung werden folgende Warnzeichen verwendet:

	Allgemeines Warnzeichen		Allgemeines Gebotszeichen
	Warnung vor elektrischer Spannung		Netzstecker ziehen
	Warnung vor Einatmen giftiger Gase		Atemschutz benutzen
	Warnung vor ätzenden Stoffen		Gesichtsschutz benutzen
	Warnung vor Gefahr durch Explosion		Handschuhe benutzen
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen		

2.2 Allgemeine Gefahrenhinweise

Das Gerät darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist. Darüber hinaus verfügen sie durch ihre fachliche Ausbildung über Kenntnisse der einschlägigen Normen und Bestimmungen.

Beachten Sie unbedingt die für den Einbauort relevanten Sicherheitsvorschriften und allgemein gültigen Regeln der Technik. Beugen Sie Störungen vor und vermeiden Sie dadurch Personen- und Sachschäden.

Der Betreiber der Anlage muss sicherstellen, dass:

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden,
- die jeweiligen nationalen Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden,
- die zulässigen Daten und Einsatzbedingungen eingehalten werden,
- Schutzeinrichtungen verwendet werden und vorgeschriebene Wartungsarbeiten durchgeführt werden,
- bei der Entsorgung die gesetzlichen Regelungen beachtet werden,
- gültige nationale Installationsvorschriften eingehalten werden.
- der Errichter seiner Verantwortung für die Sicherheit des Systems, in welches das Gerät integriert wird, nachkommt.
- das Gerät vor mechanischen Einwirkungen geschützt ist.

Wartung, Reparatur und Umbau

Bei Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten ist folgendes zu beachten:

- Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.
- Versetzen sie das Gerät vor Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten in ein für die Arbeiten beschriebenen sicheren Zustand.
- Nur Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten ausführen, die in dieser Betriebs- und Installationsanleitung beschrieben sind.
- Nur Originalersatzteile verwenden.
- Keine beschädigten oder defekten Ersatzteile einbauen. Bevor Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten durchgeführt werden, ist eine Sichtprüfung auf Unversehrtheit des Gehäuses und der Optionen erforderlich.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem feuchten Tuch oder materialverträglichen Mitteln. Es ist darauf zu achten, dass kein Reinigungsmittel in das Gerät eintritt.
- Bei Durchführung von Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten jeglicher Art müssen die relevanten Sicherheits- und Betriebsbestimmungen des Anwenderlandes beachtet werden.

GEFAHR



Einsatz in potentiell explosiver Atmosphäre

Explosionsgefahr bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
Das Betriebsmittel ist **nicht** für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
Durch das Gerät **dürfen keine** zündfähigen oder explosiven Gasgemische geleitet werden.

GEFAHR



Elektrische Spannung

Gefahr eines elektrischen Schlages

- Trennen Sie das Gerät bei allen Arbeiten vom Netz.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



GEFAHR



Giftiges, ätzendes Gas/Kondensat

Messgas/Kondensat kann gesundheitsgefährdend sein.

- a) Sorgen Sie gegebenenfalls für eine sichere Ableitung des Gases/Kondensates.
- b) Unterbrechen Sie bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr.
- c) Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen/ätzenden Gasen/Kondensat. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.
- d) Achten Sie darauf, dass kein Kondensat ins Gehäuse träufelt.



WARNUNG



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

Das Gerät ist mit brennbarem Kältemittel R600a befüllt.

- a) Vorsicht im Umgang und besondere Auswahl des Aufstellortes und Betriebsbedingungen. Das empfohlene Mindestraumvolumen ist einzuhalten oder es sind andere Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.
- b) Beschädigen Sie nicht den Kältekreislauf. Im Fall einer Beschädigung:
 - ⇒ offenes Feuer oder Zündquellen fernhalten.
 - ⇒ Lüften des Raums für mehrere Minuten.
 - ⇒ Ausschalten des Geräts.
 - ⇒ Hersteller kontaktieren zwecks Reparatur.
 - ⇒ Kältemittel nicht in Abflüsse oder Räume in denen offenes Feuer oder Zündquellen sind leiten.

VORSICHT



Heiße Oberfläche

Verbrennungsgefahr

Im Betrieb können Gehäusetemperaturen von bis zu 60 °C entstehen.

Lassen Sie das Gerät erst abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

VORSICHT



Gesundheitsgefährdung bei Undichtigkeit des Wärmetauschers

Der Wärmetauscher ist mit einem Kühlmittel auf der Basis von Glykol gefüllt.

Bei einer Undichtigkeit des Wärmetauschers:

- a) Haut- und Augenkontakt vermeiden.
- b) Nehmen Sie den Kühler bei einem Leck im Wärmetauscher nicht wieder in Betrieb. Der Kühler muss vom Hersteller repariert werden.

3 Transport und Lagerung

Die Produkte sollten nur in der Originalverpackung oder einem geeigneten Ersatz transportiert werden.

Messgaskühler mit brennbaren Kältemittel sind auf ihrer Originalverpackung gekennzeichnet und entsprechend den nationalen Vorschriften zu lagern und zu transportieren.

Bei Nichtbenutzung sind die Betriebsmittel gegen Feuchtigkeit und Wärme zu schützen. Sie müssen in einem überdachten, trockenen und staubfreien Raum bei einer Temperatur von -20 °C bis 60 °C (-4 °F bis 140 °F) aufbewahrt werden.

Insbesondere bei Messgaskühler mit Edelstahlwärmetauscher für O₂-Anwendungen (Suffix -O2) sind jegliche Kontaminationen medienberührender Bauteile während der Lagerung auszuschließen.

4 Aufbauen und Anschließen

4.1 Anforderungen an den Aufstellort

Das Gerät ist für den Einsatz in geschlossenen Räumen zur Wandmontage oder als Tischgerät vorgesehen. Die maximale Aufstellhöhe ist für Höhenlagen bis 2000 m geeignet.

Wandmontage: Das Gerät ist an den dafür vorgesehenen Punkten zu befestigen. Durchgangsbohrungen Flansch 4 x Ø7 mm.

Tischgerät: Es ist darauf zu achten, dass das Gerät aufrecht und waagrecht auf einer ebenen, sicheren Unterlage steht.

Das Gerät ist für den Einsatz mit einem Verschmutzungsgrad 2 und Überspannungskategorie II ausgelegt. Beim Einsatz im Freien ist ein ausreichender Wetterschutz vorzusehen.

Montieren Sie das Gerät so, dass unterhalb des Kühlers genügend Raum zur Ableitung des Kondensates vorhanden ist. Oberhalb ist etwas Platz für die Gaszuführung vorzusehen. Im Betrieb kann bei ungünstigen Umgebungsbedingungen Kondensat anfallen und herabtropfen. Es ist darauf zu achten, dass unterhalb des Geräts keine feuchtigkeitsempfindlichen Bauteile/Geräte positioniert sind.

Es ist darauf zu achten, dass die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird. Die Konvektion des Kühlers darf nicht behindert werden. An den Lüftungsöffnungen muss ausreichend Platz zum nächsten Hindernis sein. Insbesondere auf der Luftauslassseite muss die Entfernung mindestens 10 cm betragen.

Das Gerät enthält das brennbare Kältemittel R600a (Isobutan) in einem technisch dauerhaft dichten Kältekreislauf und wurde werkseitig auf Dichtigkeit geprüft.

Trotz der grundlegenden, sicheren Konstruktion sollten zur Minimierung der Restrisiken geeignete Maßnahmen hinsichtlich Aufstellungsort, Betrieb, Wartung, Service, Reparatur und Entsorgung (siehe entsprechende Kapitel) getroffen werden. Bitte beachten Sie hierzu insbesondere den Warnhinweis zu feuergefährlichen Stoffen.

Es gelten die jeweils nationalen gesetzlichen Vorschriften für Geräte mit brennbarem Kältemittel. Die Kältemittelmenge ist den technischen Daten zu entnehmen oder direkt am Gerät abzulesen.

Bei der Montage in geschlossenen Gehäusen, z. B. Analysenschränken, ist besonders für eine ausreichende Entlüftung zu sorgen, um Kältemittelansammlungen zu vermeiden.

Die Umsetzung kann beispielhaft durch eine der nachstehenden Maßnahmen erfolgen:

- Sicherstellung eines ausreichenden freien Luftvolumens (siehe Empfehlung Mindestraumvolumen) um das Gerät.
- Gewährleistung einer natürlichen Konvektion.
- aktive Belüftung durch geeignete Lüftungseinrichtungen (Luftauslass Kühler direkt in ein freies Mindestraumvolumen).
- Spülung des geschlossenen Gehäuses mit Luft oder anderen inerten Gasen.
- Einsatz eines Ventilators zur Abführung von Wärme und Durchmischung der Umgebungsluft.
- Einsatz eines UEG-Sensors (Sensor für untere Explosionsgrenze) mit automatischer Abschaltung.

Alle Maßnahmen sind unter Beachtung der geltenden nationalen Vorschriften umzusetzen. Die Sicherheitsbetrachtung hat hierbei durch den Betreiber zu erfolgen.

Empfohlenes Mindestraumvolumen

Das empfohlene Mindestraumvolumen für Montage, Inbetriebnahme, Wartung, Service, Reparatur und Entsorgung beträgt 3,5 m³.

Das empfohlene Mindestraumvolumen für den Betrieb beträgt 0,75 m³.

WARNUNG

Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

Das Gerät ist mit brennbarem Kältemittel R600a befüllt.

- a) Vorsicht im Umgang und besondere Auswahl des Aufstellortes und Betriebsbedingungen. Das empfohlene Mindestraumvolumen ist einzuhalten oder es sind andere Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.
- b) Beschädigen Sie nicht den Kältekreislauf. Im Fall einer Beschädigung:
 - ⇒ offenes Feuer oder Zündquellen fernhalten.
 - ⇒ Lüften des Raums für mehrere Minuten.
 - ⇒ Ausschalten des Geräts.
 - ⇒ Hersteller kontaktieren zwecks Reparatur.
 - ⇒ Kältemittel nicht in Abflüsse oder Räume in denen offenes Feuer oder Zündquellen sind leiten.



VORSICHT**Kontamination gereinigter Bauteile**

Bei Messgaskühlern mit Edelstahlwärmetauscher für O₂-Anwendungen (Suffix -O2) ist aus Brandschutzgründen bei allen Arbeiten an medienberührenden Bauteilen eine Kontamination mit Öl, Fett, Staub, Partikel, Flusen, Haaren etc. auszuschließen. Passen Sie gegebenenfalls ihre betrieblichen, organisatorischen Maßnahmen, hinsichtlich der zu verwendenden Arbeitskleidung, Hygienevorschriften, etc. an. Verlegen Sie ggfls. entsprechende Arbeiten in einen geeigneten, weniger schmutzbelasteten Arbeitsbereich.



4.2 Montage

Verlegen Sie die Gaszuführung zum Kühler mit Gefälle. Die Gaseingänge sind rot markiert und zusätzlich mit „IN“ gekennzeichnet.

Bei großem Kondensatanfall empfehlen wir, einen Flüssigkeitsabscheider mit automatischer Kondensatentleerung einzusetzen. Hierzu eignen sich unsere Kondensatabscheider 11 LD spez., AK 20 V oder Typ 165 SS.

Für die Kondensatableitung stehen Glasgefäße und automatische Kondensatableiter zur Verfügung, die extern unterhalb des Gerätes zu montieren sind. Bei Verwendung von automatischen Kondensatableitern muss die Messgaspumpe vor dem Kühler montiert werden (Druckbetrieb), da sonst die Funktion der Kondensatableiter nicht mehr gewährleistet ist.

Befindet sich die Messgaspumpe am Ausgang des Kühlers (Saugbetrieb), ist der Einsatz von Kondensatsammelgefäßen aus Glas oder der Einsatz von peristaltischen Pumpen zu empfehlen.

Bei der Option für hochreinem Wasser- oder Sauerstoff (Suffix -H₂/-O₂) werden die Komponenten einzeln verpackt geliefert. Diese dürfen erst kurz vor Verwendung ausgepackt werden um Verschmutzung vorzubeugen.

Installationsvorschrift Zusatz-Typenschild -H₂:

Für die Nachverfolgbarkeit des Leckagetests der Wärmetauscher bei H₂-Applikationen, das beiliegenden Zusatz-Typenschild vor Inbetriebnahme an geeigneter Stelle aufkleben. Beim Aufkleben auf das Kühlergehäuse dürfen keine Öffnungen verschlossen werden und das Überlappen mit anderen Aufklebern oder Komponenten ist nicht zulässig, Mindestabstand 2 mm.

VORSICHT**Warnung vor elektrischer Aufladung (-H₂)**

Bei Aufbringung auf dem Kühler:
Das beiliegende Zusatz-Typenschild des Wärmetauschers muss entsprechend der Installationsvorschrift auf dem Kühler aufgeklebt werden.

4.2.1 Anschluss Gasanschlüsse Filter (optional)

Die Verbindung zwischen Ausgang Wärmetauscher und Eingang Filter ist nicht pauschal verschlaucht. Der Anschluss G1/4 oder NPT 1/4" (Filterkopf mit NPT gekennzeichnet) für den Gasausgang ist mittels geeigneter Verschraubung sorgfältig und fachgerecht anzuschließen.

Wird der Kühler mit der **Option Filter ohne Feuchtefühler** bestellt, kann am Filterkopf ein Bypass angeschlossen werden.

Auf dem Filterkopf ist ein G1/4 Innengewinde vorgesehen, welches ab Werk mit einem Stopfen verschlossen ist. Um dieses zu nutzen, drehen Sie den Stopfen heraus und schrauben eine geeignete Verschraubung hinein. Achten Sie auf Dichtheit.

HINWEIS

Durch den Einbau von **Filtern** wird der maximal zulässige **Betriebsdruck** im System eingeschränkt!
Betriebsdruck ≤ 4 bar

4.2.2 Anschluss Durchflussadapter (optional)

Wird der Kühler mit der **Option Feuchtefühler ohne Filter** bestellt, ist dieser werksseitig in einem Durchflussadapter montiert.

Die Verbindung zwischen Ausgang Wärmetauscher und Eingang Durchflussadapter ist nicht pauschal verschlaucht. Der Anschluss G1/4 oder NPT 1/4" (Durchflussadapter mit NPT gekennzeichnet) für den Gasein-/ausgang ist mittels geeigneter Verschraubung sorgfältig und fachgerecht anzuschließen. Dabei ist die Flussrichtung nicht relevant.

4.2.3 Anschluss Feuchtefühler (optional)

Wird der Kühler mit **Option Feuchtefühler** bestellt, ist dieser bereits werksseitig in einem Durchflussadapter oder bei der **Option Filter** im Filterkopf montiert und angeschlossen.

4.2.4 Anschluss peristaltische Pumpe (optional)

Wird der Kühler mit eingebauten peristaltischen Pumpen bestellt, so sind diese bereits installiert und verdrahtet. Mitbestellte Wärmetauscher sind eingebaut und an die peristaltischen Pumpen angeschlossen.

HINWEIS



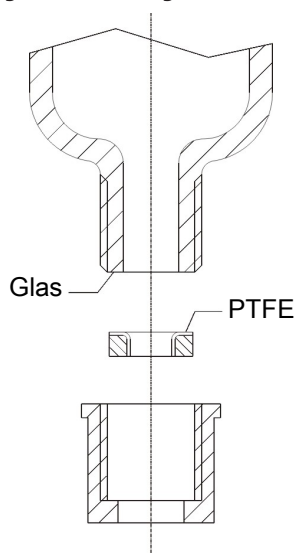
Durch den Einbau von peristaltischen **Pumpen** CPsingle / CPdouble wird der maximal zulässige **Betriebsdruck** im System eingeschränkt!
Betriebsdruck ≤ 1 bar

Bei Verwendung einer peristaltischen Pumpe kann diese auch entfernt vom Kühler befestigt werden. Soll die Pumpe direkt unter dem Kühler befestigt werden, so steht dafür ein Befestigungswinkel zur Verfügung. Zur Montage des Winkels sind am Kühler Befestigungsmöglichkeiten vorgesehen.

4.2.5 Anschluss Wärmetauscher

Die Gaseingänge sind rot markiert.

Bei Wärmetauschern aus Glas ist bei dem Anschluss der Gasleitungen auf die richtige Lage der Dichtung zu achten (siehe Abbildung). Die Dichtung besteht aus einem Silikonring mit einer Stulpe aus PTFE. Die PTFE Seite muss zum Glasgewinde zeigen.



Bei Wärmetauschern aus Edelstahl ist bei der Auswahl der Verschraubungen auf die dafür geeignete Schlüsselweite zu achten.

Anschlüsse Gas TS/TS-I: SW 17

Kondensatablass TS/TS-I: SW 22

4.2.6 Anschluss Kondensatableiter

Je nach Werkstoff ist eine Verbindungsleitung aus Verschraubung und Rohr oder Schlauch zwischen Wärmetauscher und Kondensatableiter herzustellen. Bei Edelstahl kann der Kondensatableiter direkt am Verbindungsrohr aufgehängt werden, bei Schlauchleitungen ist der Kondensatableiter mittels einer Schelle separat zu befestigen.

Bei der Option für hochreinen Sauerstoff auf die Auswahl der Komponenten mit Suffix -O2 achten.

Wird der Kondensatableiter Typ 11 LD V 38 für hohe Wasserstoff-Konzentrationen eingesetzt, muss das System, in welches er eingebaut wird, auf Dichtigkeit geprüft werden.

Kondensatleitungen sind grundsätzlich mit Gefälle und Mindestnennweite DN 8/10 (5/16") zu verlegen.

Die Wärmetauscher DTS-6(-I) und DTV(-I) können nicht in Verbindung mit einem automatischen Kondensatableiter betrieben werden.

4.2.7 Anschluss Adapterplatte

Die Adapterplatte ist für den einfachen Austausch des Kühlers zu einem vorhandenen Bohrbild des Vorgängers EGK 1/2 vorgesehen. Sie wird zuerst von hinten mit den Gewindebolzen durch die Bohrungen des RC 1.x gesteckt und mit den beiliegenden Muttern gekontert. Im Anschluss kann der Kühler samt Adapterplatte an das vorhandene Bohrbild angeschraubt werden.

4.3 Elektrische Anschlüsse

Der Betreiber muss für das Gerät eine externe Trenneinrichtung installieren, die diesem Gerät erkennbar zugeordnet ist.

Diese Trenneinrichtung

- muss sich in der Nähe des Gerätes befinden,
- muss vom Benutzer leicht erreichbar sein,
- muss IEC 60947-1 und IEC 60947-3 entsprechen,
- muss alle stromführenden Leiter des Versorgungsanschlusses und des Statusausgangs trennen und
- darf nicht in die Netzzuleitung eingebaut sein.

Die Netzzuleitung des Gerätes muss entsprechend der Angaben in den technischen Daten abgesichert werden.

WARNUNG



Gefährliche Spannung

Der Anschluss darf nur von geschultem Fachpersonal vorgenommen werden.

VORSICHT



Falsche Netzspannung

Falsche Netzspannung kann das Gerät zerstören.

Bei Anschluss auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschild achten.

WARNUNG



Hohe Spannung

Beschädigung des Gerätes bei Durchführung der Isolationsprüfung

Führen Sie **keine Prüfung der Spannungsfestigkeit mit Hochspannung** am Gesamtgerät durch!

Spannungsfestigkeitsprüfung

Das Gerät ist mit umfangreichen EMV-Schutzmaßnahmen ausgerüstet. Bei einer Prüfung der Spannungsfestigkeit werden elektronische Filterbauteile beschädigt. Die notwendigen Prüfungen wurden bei allen zu prüfenden Baugruppen werkseitig durchgeführt (Prüfspannung je nach Bauteil 1 kV bzw. 1,5 kV).

Sofern Sie die Spannungsfestigkeit selbst nochmals prüfen wollen, führen Sie diese nur an den entsprechenden Einzelkomponenten durch.

Klemmen Sie den Kompressor, den Lüfter, die Heizung bzw. die peristaltischen Pumpen ab und führen Sie dann die Spannungsfestigkeitsprüfung gegen Erde durch.

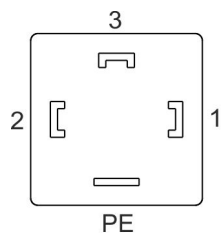
Anschluss über Stecker

Das Gerät ist mit je einem Stecker nach EN 175301-803 für die Spannungsversorgung und den Statusausgang ausgerüstet. Diese sind bei korrektem Anschluss der Leitung verwechslungssicher angebracht. Bitte achten Sie deshalb darauf, dass die Stecker nach dem Anschluss der Leitungen wieder entsprechend zusammengebaut werden. Nachfolgend sind die Anschlussbelegungen angegeben, wobei die Nummern denen auf den Steckern entsprechen.

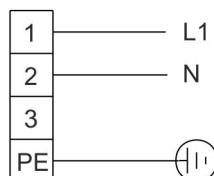
Die Zuleitungsquerschnitte sind der Bemessungsstromstärke anzupassen. Verwenden Sie minimal einen Leitungsquerschnitt von 1 mm² (AWG 17) und maximal einen Leitungsquerschnitt von 1,5 mm² (AWG 16), sowie einen Kabeldurchmesser von 8 - 10 mm (0,31 – 0,39 inch).

Für den Anschluss des Analogausganges oder der digitalen Schnittstelle sind geschirmte Signalleitungen mit einer maximalen Länge von 30 m (98.4 ft) vorzusehen und beidseitig anzuschließen.

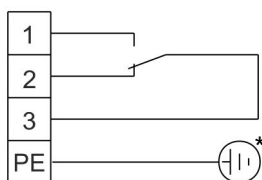
Steckernummerierung



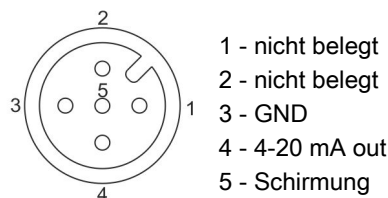
Netzanschluss S1



Statusausgang S2 *



Analogausgang S3



Digitalausgang S4

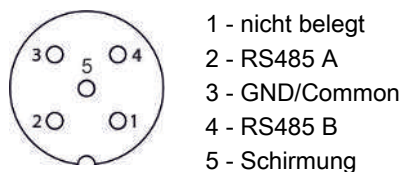


Abb. 1: Anschluss Kühler

* Bei Verwendung des Statusausgangs mit Spannung ≥ 33 V AC oder ≥ 70 V DC ist der Schutzleiter (PE) anzuschließen. Der Klemmbereich hat einen Durchmesser von 8 – 10 mm (0,31 - 0,39 inch).

4.4 Signalausgänge

Das Gerät verfügt über verschiedene Standard- und optionale Signalausgänge. Die Signalisierung über das Display, sowie der Statusausgang ist immer im Lieferumfang enthalten. Optional sind ein Analog- oder Digitalausgang.

4.4.1 Signalisierung über das Display

Die Frontfolie enthält drei LEDs:

Farbe	Beschriftung	Funktion
Rot	S2	Temperatur über-/unterschritten, Gerätefehler
Gelb	S1	---
Grün	OP	Normalbetrieb

Die LEDs OP und S2 signalisieren den Gerätezustand analog zum Statusausgang S2.

4.4.2 Statusausgang (Anschluss S2)

Die maximale Schaltleistung der Statusausgänge beträgt jeweils 250 V AC/150 V DC, 2 A, 50 VA.

Der Statusausgang (S2) signalisiert, wenn die Kühlblocktemperatur außerhalb der festgelegten Grenzwerte liegt. Dabei wird nicht unterschieden, ob der Alarm wegen Übertemperatur oder Untertemperatur ausgelöst wurde.

Ist die Option "Feuchtefühler" installiert, erfolgt zusätzlich eine Signalisierung über Statusausgang S2, wenn im aufbereiteten Messgas noch Feuchtigkeit enthalten ist oder ein Kabelbruch erkannt wird. Dabei unterscheidet die Signalisierung nicht zwischen Feuchtefühler 1 oder 2.

Funktion/Kontaktart	Beschreibung
interner Wechslerkontakt: max. 250 V AC/150 V DC, 2 A, 50 VA	über zwei Schaltausgänge können folgende Gerätezustände signalisiert werden: Kontakt zwischen 3 und 2 geschlossen (Alarm) - Keine Netzspannung und/oder Temperatur Istwert außerhalb der gesetzten Alarmschwellen. - Gerät im Fehlerzustand/Pumpe deaktiviert. Kontakt zwischen 3 und 1 geschlossen (ok) - Netzspannung angelegt + Temperatur Istwert innerhalb der gesetzten Alarmschwellen. mit Option Feuchtefühler Kontakt zwischen 3 und 2 geschlossen (Alarm) - Feuchtefühler registriert Restfeuchte im Messgas oder Kabelbruch: Fehlermeldung. Kontakt zwischen 1 und 3 geschlossen (ok) - keine Restfeuchte im Messgas/kein Kabelbruch.

4.4.3 Analogausgang (Anschluss S3)

Ist die Option „Analogausgang“ (siehe Typenschlüssel) integriert, wird der Istwert der Kühlblocktemperatur über den Analogausgang als 4...20 mA-Signal ausgegeben.

Über das Gerätemenü besteht die Möglichkeit die Schnittstelle von Strom- auf Spannungsausgang umzukonfigurieren. Der Analogwert wird dann als 2...10 V-Signal repräsentiert.

Das Temperatursignal kann über den Einbaustecker (S3) mit dem Anschluss M12x1 abgenommen werden. Dieser Stecker befindet sich neben den Anschlüssen für die Feuchtefühler auf der Oberseite des Kühlers.

Funktion/Kontaktart	Beschreibung
4-20 mA Analogausgang ($R_{\text{last}} < 500 \Omega$)	Signalisierung der Kühlblocktemperatur $T_{\text{Kühler}} = -20 \text{ °C} \triangleq (-4 \text{ °F}) \rightarrow 4 \text{ mA}/2 \text{ V}$ $T_{\text{Kühler}} = 5 \text{ °C} \triangleq (41 \text{ °F}) \rightarrow 9 \text{ mA}/4,5 \text{ V}$ $T_{\text{Kühler}} = 60 \text{ °C} \triangleq (140 \text{ °F}) \rightarrow 20 \text{ mA}/10 \text{ V}$

4.4.4 Digitalausgang (Anschluss S4)

Über diese Schnittstelle können diverse Messwerte und Gerätezustände gelesen sowie der Kühler parametrierbar werden. Eine ausführliche Beschreibung der Schnittstelle befindet sich in Kapitel Verwendung der digitalen Schnittstelle.

Funktion/Kontaktart	Beschreibung	
Digitalausgang	Modbus RTU (RS-485)	Defaultwerte Schnittstelle Baudrate – Parität – Stoppbit: 19200 – Even – 1 Default-ID: 10 Die Busleitungen sind intern nicht terminiert.

5 Betrieb und Bedienung

HINWEIS



Das Gerät darf nicht außerhalb seiner Spezifikation betrieben oder in Betrieb genommen werden!

5.1 Vor Inbetriebnahme

Das Gerät sollte vor der Inbetriebnahme nach dem Transport, der Aufstellung oder Installation mindestens 1 Stunde ruhig und aufrecht stehen.

Nach dem Einschalten des Kühlers wird im Display die Kühlblocktemperatur angezeigt. Das Display blinkt, bis die Kühlblocktemperatur den eingestellten Sollwert ($\pm$ einstellbaren Alarmbereich) erreicht hat. Der Statuskontakt ist in der Stellung Alarm.

Wird der Soll-Temperaturbereich erreicht, wird die Kühlblocktemperatur dauerhaft angezeigt und der Statuskontakt schaltet um.

Sofern im laufenden Betrieb das Display blinkt oder eine Fehlermeldung erscheint, betrachten Sie bitte Gliederungspunkt „Fehlersuche und Beseitigung“.

Die Leistungs- und Grenzdaten sind den technischen Daten im Anhang zu entnehmen.

5.2 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 Kühlblocktemperatur entsprechend der gewählten Anzeigeeinheit ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) dar (werkseitig $^{\circ}\text{C}$). Es können mittels der 5 Tasten menügeführt applikations-individuelle Einstellungen einfach getätigt werden. Dies betrifft zum einen den Soll-Ausgangstaupunkt, der von 3°C bis 20°C (37°F bis 68°F) eingestellt werden kann (werkseitig $5^{\circ}\text{C}/41^{\circ}\text{F}$).

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 $\tau_a -1\text{ K}$ bis zu -3 K (mindestens jedoch $1^{\circ}\text{C}/34^{\circ}\text{F}$ Kühlblocktemperatur) zur Verfügung, für die Übertemperatur ein Bereich von $\tau_a +1\text{ K}$ bis zu $+7\text{ K}$. Die Werkseinstellungen für beide Werte sind 3 K .

Ein Unter- bzw. Überschreiten des eingestellten Warnbereiches (z. B. nach dem Einschalten) wird sowohl durch Blinken des Displays durch die LED S2 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 Kondensatpumpen 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 Kondensatpumpe oder der automatische Kondensatableiter nicht mehr abtransportieren kann.

5.3 Bedienung der Menüfunktionen

Kurzerklärung des Bedienungsprinzips:

Die Bedienung erfolgt über 5 Tasten. Sie haben folgende Funktionen:

Taste	Bereich	Funktionen
 bzw. OK	Anzeige	– Wechsel von der Messwertanzeige ins Hauptmenü
	Menü	– Auswahl des angezeigten Menüpunktes
	Eingabe	– Übernahme eines editierten Wertes oder einer Auswahl
	Anzeige	– temporärer Wechsel zur alternativen Messwertanzeige (wenn Option vorhanden)
	Menü	– Rückwärts blättern
	Eingabe	– Wert erhöhen oder in der Auswahl blättern – hier gilt: – Taste 1 x drücken = Parameter / Wert um einen Schritt verändern; – Taste gedrückt halten = Schnelllauf (nur bei Zahlenwerten) – Anzeige blinkt: geänderter Parameter / Wert – Anzeige blinkt nicht: ursprünglicher Parameter / Wert
	Anzeige	– temporärer Wechsel zur alternativen Messwertanzeige (wenn Option vorhanden)
	Menü	– Vorwärts blättern
	Eingabe	– Wert vermindern oder in der Auswahl blättern
ESC	Menü	– Zurück zur übergeordneten Ebene
	Eingabe	– Zurück zum Menü Änderungen werden nicht gespeichert!
F bzw. Func		– Festlegung eines favorisierten Menüs. (Hinweis: Das favorisierte Menü wird auch bei aktiver Menü-Sperre aufgerufen!)

5.3.1 Menü-Sperre

Um eine unbeabsichtigte Änderung der Einstellungen des Gerätes zu verhindern, können einige Menüs gesperrt werden. Dazu ist die Festlegung eines Codes erforderlich. Wie Sie die Menü-Sperre einrichten bzw. aufheben, ist im Menü „Globale Einstellungen“ (LoP) unter dem Menü-Punkt $\text{LoP} > \text{Loc}$ beschrieben.

Im Auslieferungszustand ist die Menü-Sperre **nicht** aktiv und alle Menü-Punkte sind zugänglich.

Bei aktiver Menü-Sperre sind ohne Eingabe des richtigen Codes nur die folgenden Menüpunkte sichtbar:

Menü-Punkt	Erläuterung
$\text{LoP} > \text{uni } \text{t}$	Auswahl der angezeigten Temperatureinheit (°C oder °F).
F bzw. Func.	Aufruf des favorisierten Menüs
	HINWEIS! Dieses Menü kann aus dem normalerweise gesperrten Bereich stammen.

5.3.2 Übersicht Menüführung

Wenn Sie während des Normalbetriebs die Taste **OK** drücken, erscheint im Display bei aktiver Menü-Sperre die Eingabeaufforderung **codE**. Geben Sie mit den Tasten **▲** und **▼** den richtigen Code ein und drücken Sie **OK**.

Bei falscher oder keiner Eingabe wird die Menü-Sperre nicht aufgehoben und Sie erreichen nicht alle Menüpunkte.

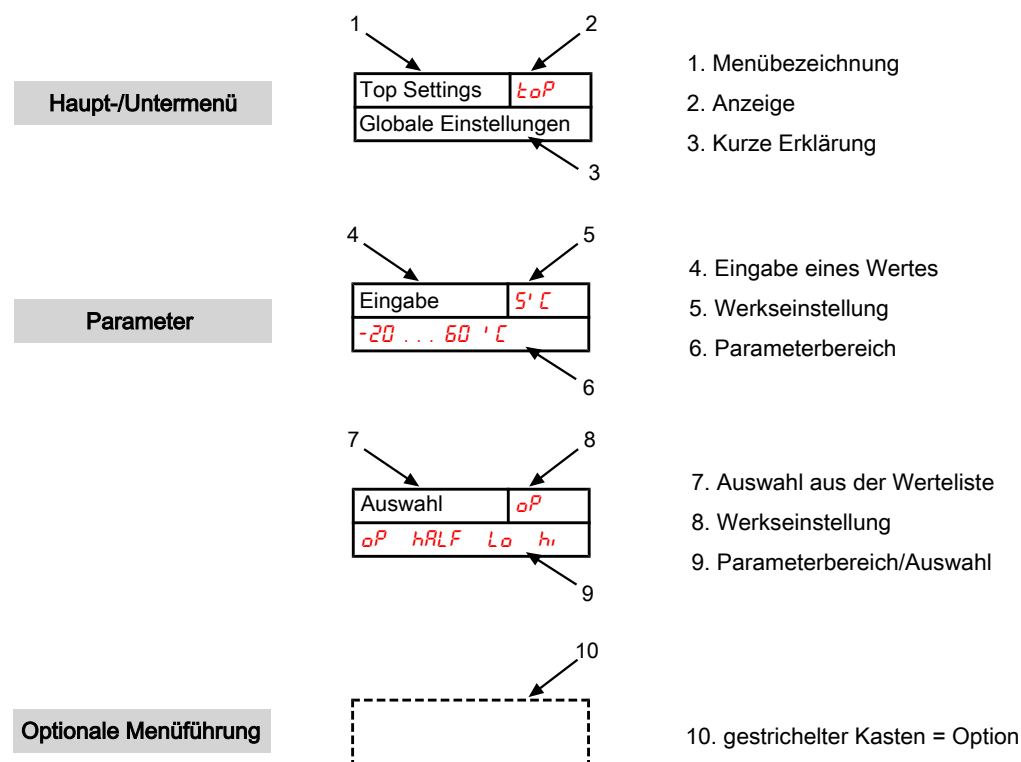
Falls Sie das Passwort vergessen haben, gelangen Sie jederzeit mit dem Mastercode 287 ins Menü und die Menü-Sperre wird deaktiviert.

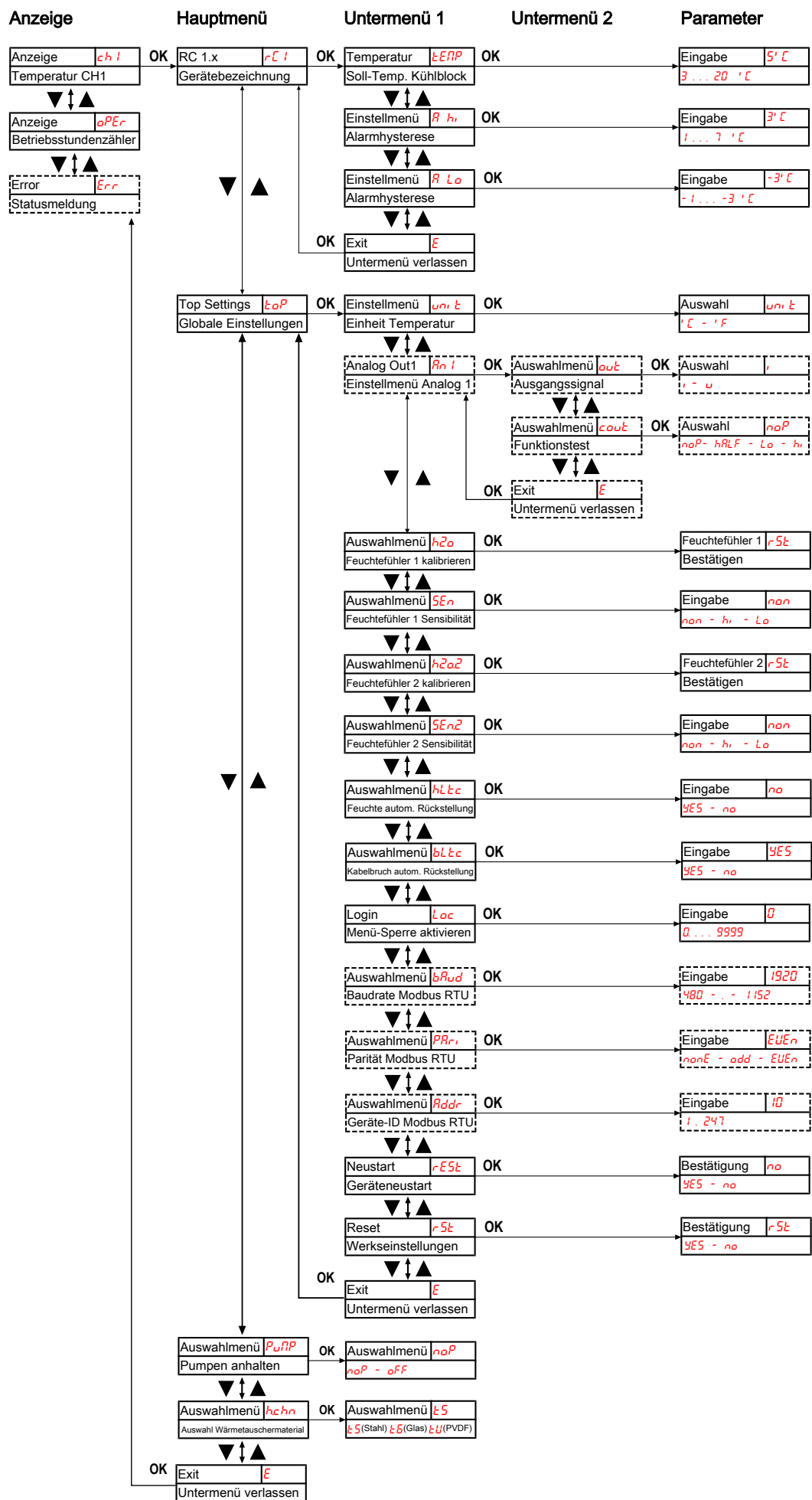
Die Übersicht über die Menüstruktur finden Sie in der folgenden Abbildung.

Gestrichelt umrahmte Punkte werden nur angezeigt, wenn die entsprechenden Einstellungen vorgenommen wurden bzw. Status-Meldungen vorliegen.

Die Standard-Werkseinstellungen und Einstellbereiche sind in der Übersicht sowie in dem jeweiligen Menüpunkt angegeben. Die Standard-Werkseinstellungen gelten, solange nichts anderes vereinbart wurde.

Eingaben und Menüauswahl können Sie, ohne zu speichern, mit der Taste **ESC** abbrechen.





5.4 Beschreibung der Menüfunktionen

5.4.1 Anzeigemenü

Messwertanzeige Blocktemperatur

Anzeige → **ch** !



Abhängig vom Gerätezustand wird Temperatur konstant, blinkend, oder im Wechsel mit einer Statusmeldung angezeigt.

Anzeige der Gerätebetriebsstunden/Gerätelaufzeit

Anzeige → **oPEr**

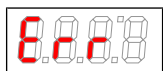


Anzeige der Betriebsstunden des Gerätes. Die Gerätelaufzeit ist nicht rücksetzbar und kann in verschiedenen Darstellungsformaten ausgegeben werden. Zum Anzeigen/Verlassen der Laufzeitanzeige muss die Taste „Enter“ gedrückt werden.

- **yyMn** – Darstellung in Jahren und Monaten (Default)
- **nMh** – Darstellung in Monaten
- **'EEh** – Darstellung in Wochen
- **dAYS** – Darstellung in Tagen
- Ein Monat entspricht einer Dauer von 30 Tagen. Durch Drücken der Taste „F“ kann zwischen den Darstellungsformen gewechselt werden. Im Display ist dann zunächst das gewählte Format als Kurztext und anschließend die Dauer ablesbar.

Fehlercodeanzeige

Anzeige → **Err**



Treten nicht-betriebsbedingte Fehler/Gerätestörungen auf gibt die dargestellte Fehlernummer einen Hinweis auf mögliche Ursachen und Hilfsmaßnahmen.

5.4.2 Hauptmenü

Kühler RC 1.x

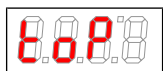
Anzeige → **rC** !



Von hier aus gelangt man zur Sollwerteneinstellung der Kühlblocktemperatur und des Toleranzbereiches (Alarmschwelle).

Globale Einstellung

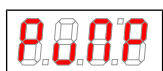
Anzeige → **LoP** (ToP Settings)



In diesem Menü werden die globalen Einstellungen für den Kühler vorgenommen.

Peristaltische Pumpe

Anzeige → **PuMP**



Ein- und Ausschalten der peristaltischen Pumpe.

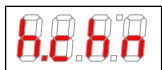
Parameterbereich: **noP**, **oFF**

Werkseinstellung: **noP**

Hinweis: Status schaltet um, „**PuMP**“ blinkt.

Auswahl Wärmetauschermaterial

Anzeige → **hchh**



Auswahl des Wärmetauschermaterials

Parameterbereich: **LS** (Stahl), **LG** (Glas), **LU** (PVDF)

Werkseinstellung: **LS** (Kühler ohne Wärmetauscher), bzw. jeweiliges Material entsprechend der Konfiguration

Exit Hauptmenü

Anzeige → **E**



Durch Auswählen gelangt man zurück in den Anzeigemodus.

5.4.3 Untermenü 1

Solltemperatur

Anzeige → Kühler → **LEMP**



Diese Einstellung setzt den Sollwert für die Kühlblocktemperatur.

Parameterbereich: 3 °C bis 20 °C (37.4 °F bis 68 °F)

Werkseinstellung: 5 °C (41 °F)

Hinweis: Bei geänderter Temperatur blinkt die Anzeige gegebenenfalls, bis der neue Arbeitsbereich erreicht ist.

Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Tastensperre nicht sichtbar.

obere Alarmgrenze

Anzeige → Kühler → **ALH** (Alarm high)



Hier kann der obere Schwellwert für den optischen Alarm sowie für das Statusrelais gesetzt werden. Eingestellt wird die Alarmgrenze bezogen auf die gesetzte Kühlblocktemperatur.

Parameterbereich: 1 °C bis 7 °C (1.8 °F bis 12.6 °F)

Werkseinstellung: 3 °C (5.4 °F)

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Tastensperre nicht sichtbar.

untere Alarmgrenze

Anzeige → Kühler → **ALo** (Alarm low)



Hier kann der untere Schwellwert für den optischen Alarm sowie für das Statusrelais gesetzt werden. Eingestellt wird die Alarmgrenze bezogen auf die gesetzte Kühlblocktemperatur.

Parameterbereich: -1 °C bis -3 °C (-1.8 °F bis -5.4 °F)

Werkseinstellung: -3 °C (-5.4 °F)

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Tastensperre nicht sichtbar.

Exit Untermenü 1

Anzeige → Untermenü → **E**

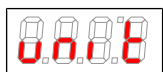


Durch Auswählen gelangt man zurück ins Hauptmenü.

5.4.4 Untermenü 1 (Globale Einstellungen)

Einheit Temperatur

Anzeige → **LoP** → **uni** **t**



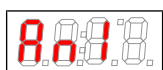
Hier kann die Einheit der Temperaturanzeige ausgewählt werden.

Parameterbereich: **'C, 'F**

Werkseinstellung: **'C**

Analogausgang

Anzeige → **LoP** → **An** **!**

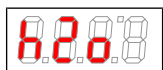


In diesem Untermenü werden die Einstellungen für den Analogausgang 1 festgelegt, siehe Kapitel Untermenü 2 (Analogausgang 1).

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Feuchtefühler kalibrieren

Anzeige → **LoP** → **h2o**



Wenn Feuchtefühler installiert sind, kann hier die Kalibrierung vorgenommen werden. Dazu muss das Gerät mit trockenem Gas gespült werden.

Hinweis: Werkseitig wurde die Kalibrierung mit Umgebungsluft vorgenommen. Eine erneute Kalibrierung ist nach einem Tausch der Feuchtefühler notwendig.

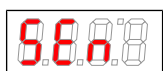
Kalibrieren des Feuchtefühlers setzt Menü **SEn** auf **h1**.

Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Sind in dem Gerät mehrere Feuchtefühler integriert, werden diese im Menü durchnummeriert. Dabei steht **h2o** für den ersten, **h2o2** für den zweiten Feuchtefühler. Gleiches gilt für die Einstellung der Sensitivität des Sensors im Menü **SEn**.

Feuchtefühler Sensibilität

Anzeige → **LoP** → **SEn**



Wenn Feuchtefühler installiert sind, kann hier die Sensibilität der Feuchtefühler reduziert werden.

Parameterbereich: **h1** : hohe Sensibilität
Lo: niedrige Sensibilität
non: kein Feuchtefühler

Werkseinstellung: **h1**

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Feuchtefühler: manuelle bzw. automatische Rückstellung nach Feuchteinbruch

Anzeige → **LoP** → **hLtc**

(**hLtc** = humidity latch). Die Einstellung gilt für alle angeschlossenen Feuchtefühler.



Festlegung ob die Meldung für einen Feuchteinbruch manuell zurück zu setzen ist oder nach Trocknung des Sensors selbsttätig zurückgesetzt wird.

Parameterbereich: **YES**: Der Status wird bis zum Gerätereustart durch den Benutzer signalisiert, die Pumpen werden deaktiviert.

no: Die Statusmeldung wird automatisch zurückgesetzt/die Pumpen werden wieder freigegeben, sobald keine Feuchtigkeit mehr erkannt wird.

Werkseinstellung: **no**

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Feuchtefühler: automatische Fehlerrückstellung nach Kabelbruch

Anzeige → *LoP* → *bLtc*

(*bLtc* = broken wire latch). Die Einstellung gilt für alle angeschlossenen Feuchtefühler.



Festlegung ob der Alarm für einen Kabelbruch manuell zurück zu setzen ist oder bei gültigem Messsignal von alleine erlischt.

Parameterbereich: *yEs*: Der Status wird bis zum Gerätereustart/Quittierung des Fehlers durch den Benutzer signalisiert, die Pumpen werden deaktiviert.
no: Die Fehlermeldung erlischt/die Pumpen werden wieder freigegeben, sobald der Feuchtefühler wieder erkannt wird.

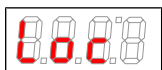
Werkseinstellung: *yEs*

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Menü-Sperre

Wenn Sie das Menü gegen unbefugten Zugriff schützen wollen, geben Sie hier einen Wert für den Sperrcode ein. Damit werden bestimmte Menüpunkte erst nach Eingabe des richtigen Codes erreichbar.

Anzeige → *LoP* → *Loc*



Mit dieser Einstellung kann die Menü-Sperre aufgehoben bzw. aktiviert werden.

Parameterbereich: 0 bis 9999

Werkseinstellung: 0 (Tastensperre aufgehoben)

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Modbus RTU Baudrate

Die Standard Übertragungsrate sind 19200 bps. Innerhalb definierter Grenzen kann diese an die jeweilige Applikation angepasst werden. Die Auswahlmöglichkeiten im Display sind in kbps angegeben (19.2 entspricht 19200 bps). Die Eigenschaften der digitalen Schnittstelle sind vom Reset des Gerätes auf Werkseinstellungen nicht betroffen!

Dieser Menüpunkt steht nur bei Geräten mit Option "Digitalausgang Modbus RTU" zur Verfügung.

Anzeige → *LoP* → *bRud*



Festlegung der Übertragungsrate der digitalen Schnittstelle.

Parameterbereich: *480*
960
1920
3840
5760
1152

Werkseinstellung: *1920*

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Modbus RTU Parität

Die Standard-Parität ist gerade/even, ungerade Parität, oder keine Parität sind wählbar. Die Anzahl der Stoppbits wird abhängig von der jeweiligen Einstellung automatisch gesetzt. Ist keine Parität eingestellt, werden zwei Stoppbits verwendet, ansonsten eins. Die Eigenschaften der digitalen Schnittstelle sind vom Reset des Gerätes auf Werkseinstellungen nicht betroffen!

Dieser Menüpunkt steht nur bei Geräten mit Option "Digitalausgang Modbus RTU" zur Verfügung.

Anzeige → *LoP* → *PRr*



Mit dieser Einstellung werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

Parameterbereich: *none*
odd
even

Werkseinstellung: *even*

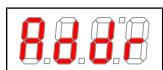
Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Modbus RTU Geräte-ID

Auswahl der Geräte-ID für die Kommunikation über die digitale Schnittstelle. Die ID ist innerhalb der definierten Grenzen frei einstellbar, der Standardwert ist 10. Die Eigenschaften der digitalen Schnittstelle sind vom Reset des Gerätes auf Werkseinstellungen nicht betroffen!

Dieser Menüpunkt steht nur bei Geräten mit Option "Digitalausgang Modbus RTU" zur Verfügung.

Anzeige → *LoP* → *Addr*



Festlegung der ID.

Parameterbereich: *1 . 247*

Werkseinstellung: *10*

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Neustart

Anzeige → *LoP* → *rESt*

(*rESt* = restart)



Das Gerät führt einen Neustart durch, alle Einstellungen bleiben erhalten. Alle Fehlermeldungen werden zurückgesetzt.
Der Feuchtefühler wird unabhängig von den in den Menüs *hi Lc* und *hi Pa* getroffenen Einstellungen zurückgesetzt.

Parameterbereich: *YES*: Durchführen des Neustarts. Das Display zeigt die Softwareversion des Gerätes und springt zurück zu Messwertanzeige.
no: Menü ohne Neustart verlassen.

Hinweis: Benutzereinstellungen bleiben erhalten.

Werkseinstellungen

Anzeige → *LoP* → *rSt*



Mit dieser Einstellung werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

Parameterbereich: *YES*: die Werkseinstellungen wiederhergestellt.
no: Menü ohne Änderungen verlassen.

Werkseinstellung: *no*

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Exit Untermenü 1Anzeige → Untermenü → **E**

Durch Auswählen gelangt man zurück ins Hauptmenü.

5.4.4.1 Untermenü 2 (Analogausgang 1)

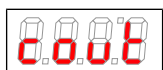
Am Analogausgang wird die Kühlblocktemperatur des Kühlers ausgegeben. Bei Geräten mit Option "Digitalausgang Modbus RTU" stehen die Menüpunkte für den Analogausgang nicht zur Verfügung.

Signalverhalten

Im Normalbetrieb (**noP**) wird die Kühlblocktemperatur an der Messstelle ausgegeben. Zu Testzwecken können die konstanten Werte **hi**, **Lo** oder **hRLF** erzeugt werden. Dabei steht am Analogausgang ein konstantes Signal an, dessen Wert in der Tabelle angegeben ist.

Konstante	Stromausgang 4 – 20 mA	Spannungsausgang 2 – 10 V
hi	20 mA	10 V
hi	12 mA	6 V
Lo	4 mA	2 V
noP	4 – 20 mA	2 – 10 V

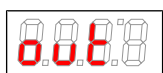
Nach dem Test das Signalverhalten unbedingt zurück auf Normalbetrieb (**noP**).

Anzeige → **LoP** → **Rn I** → **out**

In dieser Einstellung wird bestimmt, wie sich der Analogausgang verhält.

Parameterbereich: **noP** = Operation (Normalbetrieb), **hi**, **Lo**, **hRLF**Werkseinstellung: **noP**

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Menü-Sperre nicht sichtbar.

Auswahl -> AusgangssignalAnzeige → **LoP** → **Rn I** → **out**

Art des Ausgangssignals wählen.

Parameterbereich: **h** Statusausgang 4... 20 mA**v** Statusausgang 2...10 VWerkseinstellung: **h**

Hinweis: Messgerät vor Umstellung abklemmen!

Dieser Menüpunkt ist bei aktiver Tastensperre nicht sichtbar.

Exit Untermenü 2Anzeige → **LoP** → **Rn I** → **E**

Durch Auswählen gelangt man zurück ins Untermenü 1.

5.4.5 Favorisiertes Menü festlegen

Mit der Taste **F** bzw. **Func** (Funktionstaste) können Sie ein favorisiertes Menü festlegen, dass Sie später mit nur einem Tastendruck erreichen.

- Rufen Sie das Menü auf, das Sie als Favoriten festlegen möchten. Dabei spielt es keine Rolle, ob dieses Menü gesperrt werden kann.
- Drücken Sie die Funktionstaste länger als 3 s.
Das aktuelle Menü ist als Favorit festgelegt. Im Display erscheint kurz die Meldung **Func**.
- Kehren Sie mit **ESC** oder **E** (Exit) zur Anzeige zurück.

Wenn Sie nun das favorisierte Menü aufrufen wollen, drücken Sie die **F** bzw. **Func** Taste.

HINWEIS! Das favorisierte Menü ist auch bei aktiver Menü-Sperre zugänglich.

5.5 Verwendung der digitalen Schnittstelle

Bei der digitalen Schnittstelle des Gerätes handelt es sich um ein Modbus RTU Protokoll, welches physikalisch über RS485 (2-Draht) kommuniziert. Der Kühler nimmt innerhalb der Kommunikation die Rolle des Slaves ein.

Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Prozess- und Diagnosedaten und die Parametrierung im laufenden Betrieb.

5.6 Modbus Konfiguration

Die unten genannten Einstellungen entsprechen der Standardeinstellung, bei aktiver Schnittstelle können die Parameter angepasst werden.

Aufbau eines Characters:

1 Startbit

8 Datenbits

1 Paritätsbit (konfigurierbar)

1 Stoppbit (*)

Baudrate: 19200 bps (konfigurierbar)

Geräte-ID: 10 (konfigurierbar)

(*) Die Länge eines Characters umfasst immer 11 bit, wird die Schnittstelle mit 0 Paritätsbits konfiguriert, ändert sich die Anzahl der Stoppbits automatisch auf 2.

5.7 Modbuskommunikation

Eine Kommunikation über Modbus RTU wird immer durch den Master initiiert (Request). Auf die Request antwortet der Slave (i.d.R.) mit einer Response. Ein Modbus RTU Frame für eine Request/Response hat immer folgenden Aufbau:

Adressfeld (A)	Functioncode (FC)	Daten (Data)	CRC
1 Byte	1 Byte	1 ... 252 Bytes	2 Bytes

Registeradressen und Daten werden im Big Endian Format übertragen.

Jedes Register steht für einen 16 bit-Wert, wobei die Information in verschiedenen Datentypen repräsentiert wird. Datentyp und erforderlicher Functioncode werden in den folgenden Tabellen den jeweiligen Registern zugeordnet.

Für das Lesen/Schreiben von Datentypen, deren Größe die eines einzelnen Registers übersteigt, sind mehrere Register anzusprechen.

Unterstützte Functioncodes:

Functioncode (FC)	FC-Werte
Read Holding Registers	3
Write Multiple Registers	16

Datentypen:

Bezeichnung	Anzahl Bytes	Anzahl Register
Float	4	2
Int16	2	1
UInt16	2	1
Int32	4	2
UInt32	4	2

5.8 Modbusregister

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Messwert Kühlblocktemperatur	3	2000	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Status Kühlblocktemperatur	3	2002	R	Uint32	-	-	-	Bit 0 : = Störung Bit 1..15 := reserviert Bit 16:= Sensor nicht kalibriert Bit 17:= Initialisierung / Messwert ungültig Bit 18 := Einschwingphase Bit 19:= Lastgrenze erreicht Bit 20:= Messwert außerhalb Sollbereich Bit 21..31 := nicht belegt	-	-
Sollwert Kühlblocktemperatur	3, 16	5000	R/W	Float	5,0	3,0	20,0	-	0,5	°C
Positive Alarmtoleranz Sollwert	3, 16	5002	R/W	Float	3,0	1,0	7,0	-	1,0	K
Negative Alarmtoleranz Sollwert	3, 16	5004	R/W	Float	-3,0	-3,0	-1,0	-	1,0	K
Signalspeicher Fehler Feuchtefühler	3, 16	9002	R/W	Uint16	2	-	-	1 := nein 2 := ja	-	-
Signalspeicher Feuchtealarm	3, 16	9003	R/W	Uint16	1	-	-	1 := nein 2 := ja	-	-
Sensibilität Feuchtefühler 1	3, 16	9004	R/W	Uint16	1 (mit FF) - 2 (ohne FF)	-	-	0 := Sensibilität niedrig 1 := Sensibilität hoch 2 := Feuchtefühler inaktiv	-	-
Sensibilität Feuchtefühler 2	3, 16	9005	R/W	Uint16	1 (mit FF) - 2 (ohne FF)	-	-	0 := Sensibilität niedrig 1 := Sensibilität hoch 2 := Feuchtefühler inaktiv	-	-
Auswahl der Anzeigeeinheit	3, 16	9006	R/W	Uint16	1	-	-	1 := °C 2 := °F	-	-
Auswahl Wärmetauschertyp	3, 16	9007	R/W	Uint16	2	-	-	2 := Stahl 3 := Glas 4 := PVDF	-	-
De-/Aktivierung Kondensatpumpe(n)	3, 16	9008	R/W	Uint16	3	-	-	3:= Pumpe aktiv 4:= Pumpe inaktiv	-	-
Modbus: Auswahl Baudrate	3, 16	9009	R/W	Uint16	3	-	-	1 := 4800 2 := 9600 3 := 19200 4 := 38400 5 := 57600 6 := 115200	-	-

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Modbus: Auswahl Parität	3, 16	9010	R/W	Uint16	2	-	-	0 := keine 1 := ungerade 2 := gerade	-	-
Modbus: Auswahl Geräteadresse	3, 16	9011	R/W	Uint16	10	1	247	-	1	-
Menüsperre	3, 16	9012	R/W	Uint16	0	0	9999	-	1	-
TEST	3	9990	R	Uint32	12648430	-	-	-	1	-
TEST_UINT16	3, 16	9992	R/W	Uint16	206	0	65535	-	1	-
TEST_INT16	3, 16	9993	R/W	Int16	-206	-32768	32767	-	1	-
TEST_UINT32	3, 16	9994	R/W	Uint32	2766	0	4294967295	-	1	-
TEST_INT32	3, 16	9996	R/W	Int32	-2766	0x80000000	0x7fffffff	-	1	-
TEST_Float	3, 16	9998	R/W	Float	-10,5			-	-	-
Übersicht Statusregister	3	10000	R	Uint16	0			Bit 0 := Statusinformationen auf Register 10001 Bit n := Statusinformationen auf Register 10000 + n + 1	-	-
Zustandsregister 1	3	10001	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Gerätestatus Bit 1 := Gerät im Fehlerzustand Bit 2 := Solltemperaturbereich überschritten Bit 3 := Solltemperaturbereich unterschritten Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Feuchtefühler 1 verbunden Bit 7 := Feuchtefühler 2 verbunden	-	-
Zustandsregister 2	3	10002	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Initialisierungsphase Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := FF1 Feuchtealarm Bit 7 := FF2 Feuchtealarm	-	-
Zustandsregister 3	3	10003	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Peristaltische Pumpen deaktiviert Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Ansteuerung Gaspumpe deaktiviert Bit 7 :=	-	-
Zustandsregister 4	3	10004	R	Uint16	0	-	-		-	-

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Fehlerregister 1	3	10005	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Kommunikationsfehler Display Bit 1 := Kommunikationsfehler Controller Bit 2 := Bit 3 := Konfigurationsfehler Controller Bit 4 := Fehler EEPROM Regler Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := allg. Softwarefehler	-	-
Fehlerregister 2	3	10006	R	Uint16	0	-	-		-	-
Fehlerregister 3 – Feuchtefühler 1	3	10007	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Kabelbruch Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=	-	-
Fehlerregister 4 – Feuchtefühler 2	3	10008		Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Kabelbruch Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=	-	-
Fehlerregister 5 - PT100.1	3	10009	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Allgemeiner Fehler Bit 1 := Kurzschluss / Untertemperatur Bit 2 := Kabelbruch / Übertemperatur Bit 3 := Messwertschwankung Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=	-	-
Fehlerregister 6	3	10010	R	Uint16	0	-	-		-	-
Fehlerregister 7	3	10011	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Fehlerregister 8	3	10012	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Fehlerregister 9	3	10013	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Fehlerregister 10	3	10014	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Auslastung Regler 1	3	10017	R	Unit16	-	0	100	-	10	%
Gerätelaufzeit	3	10100	R	Float	-	0	-	-	6 min	h

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Geräteneustart / Gerätereset	16	11000	W	Unit16	0x00	-	-	86 := Geräteneustart 17:= Reset auf Werkseinstellungen	-	-
Reset Feuchtefühler 1	16	11002	W	Uint16	0xAA	-	-	-	-	-
Reset Feuchtefühler 2	16	11003	W	Uint16	0xAA	-	-	-	-	-

Beispiel:

Register 5000 = 0x1388

Lesen des Sollwertes der Blocktemperatur

	A	FC	Startregister HI	Startregister LO	Anz. Register HI	Anz. Register LO		CRC	CRC
Request	0x0A (10)	0x03 (3)	0x13	0x88	0x00 (0)	0x02 (2)		0x41	0xDE
	A	FC	Anz Byte	DATA 3	DATA 2	DATA 1	Data 0	CRC	CRC
Response	0x0A (10)	0x03 (3)	0x04	0x40	0xA0	0x00	0x00	0x55	0x11

6 Wartung

Bei allen Arbeiten am Gerät sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel [Sicherheitshinweise](#) [> Seite 7] zu beachten!

GEFAHR

Elektrische Spannung



Gefahr eines elektrischen Schlages

- a) Trennen Sie das Gerät bei allen Arbeiten vom Netz.
- b) Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- c) Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- d) Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



GEFAHR

Giftiges, ätzendes Gas/Kondensat



Messgas/Kondensat kann gesundheitsgefährdend sein.

- a) Sorgen Sie gegebenenfalls für eine sichere Ableitung des Gases/Kondensates.
- b) Unterbrechen Sie bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr.
- c) Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen/ätzenden Gasen/Kondensat. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.
- d) Achten Sie darauf, dass kein Kondensat ins Gehäuse träufelt.



WARNUNG

Warnung vor feuergefährlichen Stoffen



Das Gerät ist mit brennbarem Kältemittel R600a befüllt.

- a) Vorsicht im Umgang und besondere Auswahl des Aufstellortes und Betriebsbedingungen. Das empfohlene Mindestraumvolumen ist einzuhalten oder es sind andere Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.
- b) Beschädigen Sie nicht den Kältekreislauf. Im Fall einer Beschädigung:
 - ⇒ offenes Feuer oder Zündquellen fernhalten.
 - ⇒ Lüften des Raums für mehrere Minuten.
 - ⇒ Ausschalten des Geräts.
 - ⇒ Hersteller kontaktieren zwecks Reparatur.
 - ⇒ Kältemittel nicht in Abflüsse oder Räume in denen offenes Feuer oder Zündquellen sind leiten.

VORSICHT

Heiße Oberfläche



Verbrennungsgefahr

Im Betrieb können Gehäusetemperaturen von bis zu 60 °C entstehen.

Lassen Sie das Gerät erst abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

VORSICHT

Gesundheitsgefährdung bei Undichtigkeit des Wärmetauschers



Der Wärmetauscher ist mit einem Kühlmittel auf der Basis von Glykol gefüllt.

Bei einer Undichtigkeit des Wärmetauschers:

- a) Haut- und Augenkontakt vermeiden.
- b) Nehmen Sie den Kühler bei einem Leck im Wärmetauscher nicht wieder in Betrieb. Der Kühler muss vom Hersteller repariert werden.

Abhängig von den Umgebungsbedingungen und dem Aufstellort ist darauf zu achten, dass der Luftein-, sowie -auslass frei von Fremdkörpern ist. Eine Sichtprüfung ist mindestens alle 6 Monate erforderlich.

Bei sämtlichen Arbeiten am Gerät wird ein Mindestraumvolumen von 3,5 m³ oder anderweitige Sicherheitsmaßnahmen empfohlen, indem keine möglichen Zündquellen vorhanden sind oder vermieden werden.

Je nach Kühltyp können jedoch verschiedene Optionen enthalten sein. In diesem Fall sind folgende Wartungsarbeiten in regelmäßigen Abständen durchzuführen:

- **Option Peristaltische Pumpe:** Überprüfen der Schläuche (siehe Kapitel [Austausch des Schlauches der peristaltischen Kondensatpumpe \(optional\)](#) [> Seite 40]).
- **Option Filter:** Überprüfen des Filterelementes (siehe Kapitel [Austausch des Filterelementes \(optional\)](#)).
- **Option Feuchtefühler:** Kalibrierung der Feuchtefühler (siehe Kapitel [Kalibrieren des Feuchtefühlers \(optional\)](#)).

Bei der Option für hochreinen Wasser- oder Sauerstoff nur die explizit ausgewiesenen Ersatzartikel mit dem Suffix -H2 oder -O2 verwenden.

7 Service und Reparatur

Sollte ein Fehler beim Betrieb auftreten, finden Sie in diesem Kapitel Hinweise zur Fehlersuche und Beseitigung.

Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.

Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an unseren Service:

Tel.: +49-(0)2102-498955 oder Ihre zuständige Vertretung

Weitere Informationen über unsere individuellen Servicedienstleistungen zur Wartung und Inbetriebnahme finden Sie unter <https://www.buehler-technologies.com/service>.

Ist nach Beseitigung eventueller Störungen und nach Einschalten der Netzspannung die korrekte Funktion nicht gegeben, muss das Gerät durch den Hersteller überprüft werden. Bitte senden Sie das Gerät zu diesem Zweck in geeigneter Verpackung an:

Bühler Technologies GmbH – BZL

Halle A1 – Aircompark

Halskestr. 24

40880 Ratingen

Deutschland

Ein Gerät mit möglicher Leckage darf nicht versendet werden. Bitte kontaktieren Sie unseren Service für weitere Informationen.

Bei Geräten für H₂/O₂-Anwendungen den Gas- und Kondensatweg verschließen oder komplett ohne medienberührende Teile zurücksenden.

Bringen Sie zusätzlich die RMA - Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben an der Verpackung an. Ansonsten ist eine Bearbeitung Ihres Reparaturauftrages nicht möglich.

Das Formular befindet sich im Anhang dieser Anleitung, kann aber auch zusätzlich per E-Mail angefordert werden:

service@buehler-technologies.com

7.1 Durchführung von Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten

Bei allen Arbeiten am Gerät sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel Sicherheitshinweise zu beachten!

Bei sämtlichen Arbeiten am Gerät wird ein Mindestraumvolumen von 3,5 m³ oder anderweitige Sicherheitsmaßnahmen empfohlen, indem keine möglichen Zündquellen vorhanden sind oder vermieden werden.

Bei Messgaskühlern mit Edelstahlwärmetauscher für **O₂-Anwendungen (Suffix -O₂)** bestehen besondere Anforderungen an die Vermeidung von Kontaminationen bei der Durchführung von Wartungs-, Reparatur- und Umbauarbeiten:

- Verwenden Sie ausschließlich gereinigtes und unbeschädigtes Werkzeug. Wir empfehlen die Reinigung mit einem fusselfreien Reinigungstuch, idealerweise vorgetränkt mit einem Gemisch aus Isopropanol und entmineralisiertem Wasser zur rückstandsfreien Entfettung.
- Verwenden Sie ausschließlich gereinigte, Originalersatzteile (siehe Kapitel Ersatzteile und Verbrauchsmaterial und Zubehör für Kühler mit Wärmetauscher -H₂/-O₂).
- Verwenden Sie keine Teile, deren Originalverpackung Beschädigungen aufweist.
- Der Einsatz von Druckluft ist ausschließlich gestattet, wenn diese mindestens der Klasse 2 nach ISO 8573-1:2010 entspricht.

GEFAHR

Elektrische Spannung

Gefahr eines elektrischen Schlages

- a) Trennen Sie das Gerät bei allen Arbeiten vom Netz.
- b) Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- c) Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- d) Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



GEFAHR**Giftiges, ätzendes Gas/Kondensat**

Messgas/Kondensat kann gesundheitsgefährdend sein.

- a) Sorgen Sie gegebenenfalls für eine sichere Ableitung des Gases/Kondensates.
- b) Unterbrechen Sie bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr.
- c) Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen/ätzenden Gasen/Kondensat. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.
- d) Achten Sie darauf, dass kein Kondensat ins Gehäuse träufelt.

**WARNUNG****Warnung vor feuergefährlichen Stoffen**

Das Gerät ist mit brennbarem Kältemittel R600a befüllt.

- a) Vorsicht im Umgang und besondere Auswahl des Aufstellortes und Betriebsbedingungen. Das empfohlene Mindestraumvolumen ist einzuhalten oder es sind andere Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.
- b) Beschädigen Sie nicht den Kältekreislauf. Im Fall einer Beschädigung:
 - ⇒ offenes Feuer oder Zündquellen fernhalten.
 - ⇒ Lüften des Raums für mehrere Minuten.
 - ⇒ Ausschalten des Geräts.
 - ⇒ Hersteller kontaktieren zwecks Reparatur.
 - ⇒ Kältemittel nicht in Abflüsse oder Räume in denen offenes Feuer oder Zündquellen sind leiten.

VORSICHT**Gesundheitsgefährdung bei Undichtigkeit des Wärmetauschers**

Der Wärmetauscher ist mit einem Kühlmittel auf der Basis von Glykol gefüllt. Bei einer Undichtigkeit des Wärmetauschers:

- a) Haut- und Augenkontakt vermeiden.
- b) Nehmen Sie den Kühler bei einem Leck im Wärmetauscher nicht wieder in Betrieb. Der Kühler muss vom Hersteller repariert werden.

VORSICHT**Heiße Oberfläche**

Verbrennungsgefahr

Im Betrieb können Gehäusetemperaturen von bis zu 60 °C entstehen.

Lassen Sie das Gerät erst abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

7.1.1 Öffnen des Gehäuses

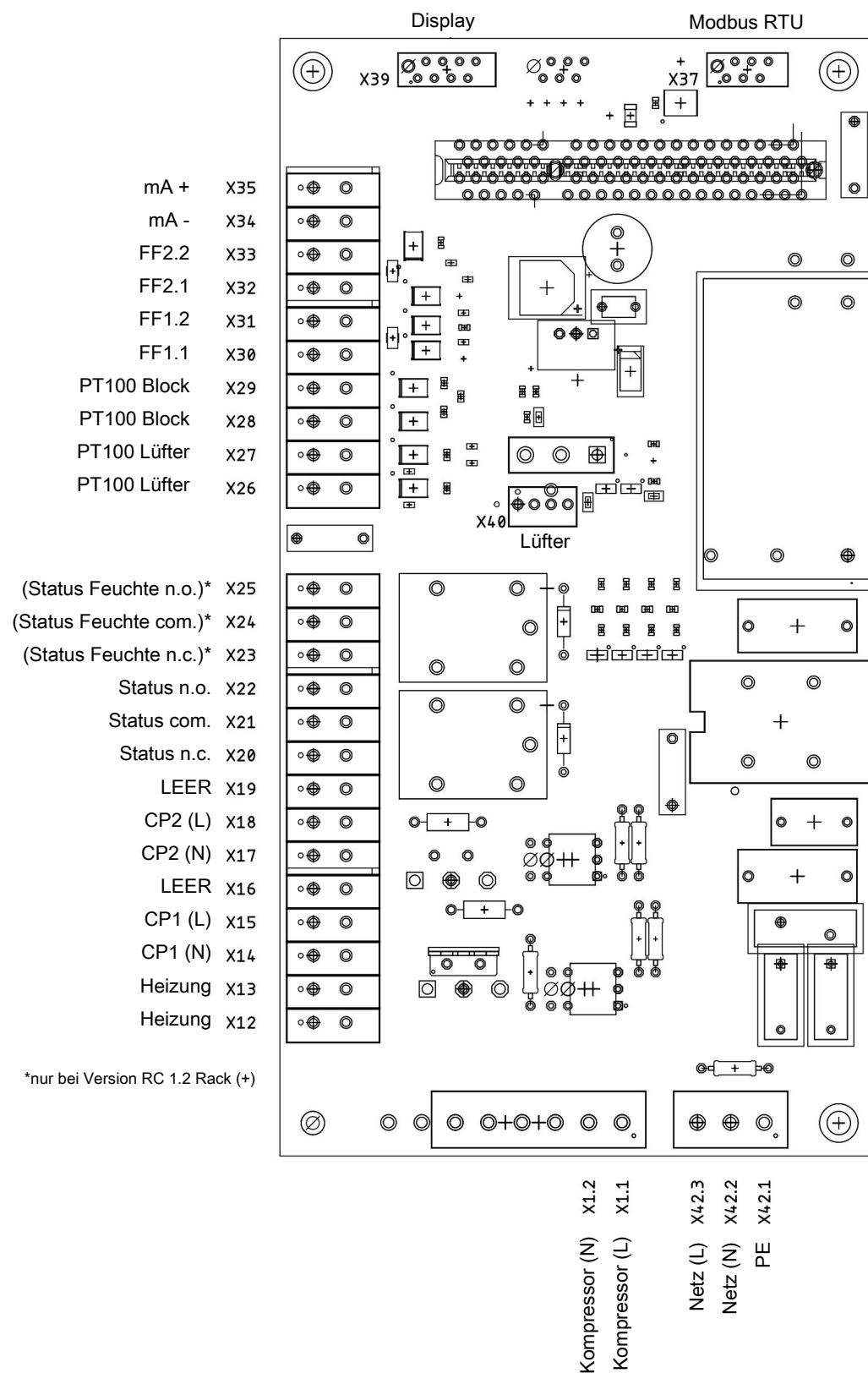
- Gaszufuhr sperren.
- Gerät ausschalten und Netz- und Statusstecker ziehen (allpolig abschalten).
- Gasverbindung lösen (ausschließlich bei Demontage des Deckels).
- Befestigungsschrauben der Frontplatte sind unterhalb des Geräts. Die Befestigungsschrauben des Deckels sind oberhalb und auf der Rückseite angeordnet.
- Frontplatte abnehmen, indem das untere Ende etwas nach vorne gezogen und die eingehakte Verbindung oberhalb herausgezogen wird (Achtung: An der Frontplatte befinden sich Kabelverbindungen vom Anzeigemodul und optional von der Kondensatpumpe).
- Zum Schließen des Deckels das Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.1.2 Austausch des Lüfters

- Gerät wie unter Kapitel [Öffnen des Gehäuses](#) [> Seite 37] beschrieben öffnen.
- Stecker von der Reglerplatine abziehen.
- Die vier Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
- Lüfter tauschen und das Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.1.3 Austausch der Reglerplatine

- Gerät wie in Kapitel Öffnen des Gehäuses des Gehäuses beschrieben öffnen.
- die Reglerplatine kann direkt oder zusammen mit der Schublade ausgebaut werden. Für die Demontage der Schublade die seitliche Schraube von außen und die beiden Muttern am Boden (innen) lösen
- alle Kabel entfernen, siehe Klemmenplan:



- Muttern an den Ecken der Platine lösen.
- Platine austauschen und das Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.1.4 Austausch der Mikrocontroller-Platine MCP2

- Gerät wie in Kapitel [Öffnen des Gehäuses](#) [> Seite 37] beschrieben öffnen.
- Platine MCP2 von der Regelplatine abziehen.
- Neue Platine aufstecken.
- Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.1.5 Austausch des Anzeigemoduls MCD400

- Gerät wie in Kapitel [Öffnen des Gehäuses](#) [> Seite 37] beschrieben öffnen.
- Flachkabel an der Anzeige abziehen.
- Einclipsrahmen ausdrücken, ggf. Prätzen zusammendrücken und das alte Anzeigemodul entfernen.
- Neues Anzeigemodul einsetzen und bündig mit dem Gehäuse eindrücken.
- Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.1.6 Reinigung und Demontage des Wärmetauschers

Wärmetauscher müssen nur ausgetauscht oder gewartet werden, wenn sie verstopft oder beschädigt sind. Sollten sie sich zugesetzt haben, empfehlen wir zu prüfen, ob sich dies in Zukunft durch den Einsatz eines Filters vermeiden lässt.

Bei Anwendungen mit hochreinem Sauer- oder Wasserstoff empfiehlt sich eine Reinigung entsprechend gängigen anwendungsspezifischen Normen oder ein Originalersatzwärmetauscher zu verwenden.

Zur Reinigung oder Demontage des Wärmetauschers sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Gaszufuhr sperren.
- Gerät ausschalten und alle Stecker ziehen (z.B. Anschluss-Stecker Statusausgang, Versorgungseingang etc.).
- Gasverbindungen und Kondensatablauf trennen.
- Wärmetauscher nach oben herausziehen.
- Kühlnest (Loch im Kühlblock) reinigen, da die Wärmetauscher mit Silikonfett eingesetzt werden.
- Wärmetauscher spülen, bis alle Verunreinigungen beseitigt sind. Empfehlung: Fangen sie entgegen der Gasrichtung an.
- Wärmetauscher an der gekühlten Außenfläche mit Silikonfett einschmieren.
- Wärmetauscher mit drehender Bewegung in das Kühlnest wieder einschieben.
- Gasverbindung und Kondensatablauf wiederherstellen. Der Gaseingang ist rot markiert.
- Spannungsversorgung/Gaszufuhr wiederherstellen und Betriebsbereitschaft abwarten.
- Gaszufuhr öffnen.

7.1.7 Austausch der peristaltischen Kondensatpumpe (optional)

- Gaszufuhr sperren.
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Die Front des Kühlers entfernen.
- Schrauben auf der Unterseite des Befestigungswinkels lösen.
- Kondensatpumpe ersetzen.
- Erdverbindung herstellen.
- Schieben Sie die Schläuche über die Anschlussstutzen und achten Sie auf Dichtigkeit. Die Pumprichtung ist auf dem Gehäuse angegeben.
- Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.1.8 Austausch des Schlauches der peristaltischen Kondensatpumpe (optional)

- Gaszufuhr sperren.
- Geräteoption "Peristaltische Pumpe" nutzen und Pumpe über das Menü ausschalten oder Gerät ausschalten.
- Zu- und Abführungsschlauch an der peristaltischen Pumpe entfernen (**Sicherheitshinweise, insbesondere zu Kondensat beachten!**).
- Mittlere Rändelmutter lösen, aber nicht ganz abdrehen. Schraube nach unten klappen
- Abdeckkappe nach oben abziehen.
- Anschlüsse seitlich herausziehen und Schlauch entfernen.
- Schlauch (Bühler-Ersatzteil) wechseln und peristaltische Pumpe in umgekehrter Reihenfolge montieren.
- Spannungsversorgung und Gaszufuhr wiederherstellen.

7.1.9 Austausch des Filterelementes (optional)

VORSICHT



Gasaustritt am Filter

Der Filter darf beim Ausbau nicht unter Druck stehen.
Beschädigte Teile oder O-Ringe nicht wiederverwenden.

- Gaszufuhr sperren.
- Bügel ziehen, dabei Filterglas festhalten.
- Glas bei gleichzeitigem Festhalten des Filterkopfes und leichtem hin- und herbewegen vorsichtig nach unten hin abnehmen.
- Filterelement abziehen und neues aufsetzen.
- Dichtung prüfen und gegebenenfalls austauschen.
- Glas bei gleichzeitigem Festhalten des Filterkopfes und leichtem hin- und herbewegen wieder aufsetzen, Bügel aufstecken und auf sicheren Sitz achten.
- Gaszufuhr wiederherstellen.

HINWEIS! Bei der Entsorgung von Filterelementen die gesetzlichen Regelungen beachten.

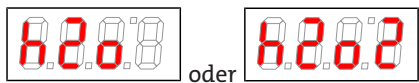
7.1.10 Trocknen des Feuchtefühlers (optional)

Nach einem Feuchtedurchbruch muss der Feuchtefühler getrocknet werden.

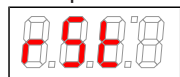
- Gaszufuhr sperren.
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Überwurfmutter der Anschlussleitung des Feuchtefühlers lösen und Leitung abziehen.
- Feuchtefühler gegen den Uhrzeigersinn abdrehen und herausziehen.
- Feuchtefühler trocknen.
- Feuchtefühler wieder einsetzen und Verschraubung vorsichtig festdrehen.
- Anschlussleitung aufstecken und Überwurfmutter festziehen.
- Spannungsversorgung und Gaszufuhr wiederherstellen.

7.1.11 Kalibrieren des Feuchtefühlers (optional)

- Wenn die Feuchtefühler ersetzt wurden, müssen sie neu kalibriert werden.
- Sicherstellen, dass trockenes Gas durch den Kühler geleitet wird.
- Menü des Kühlers auswählen und bestätigen.



- Menüpunkt des Feuchtefühlers auswählen.



- Die Anzeige zeigt (Reset).
- Durch Bestätigen der Anzeige sind die Feuchtefühler kalibriert.

Eine genaue Übersicht der Menüführung befindet sich in Kapitel „Betrieb und Bedienung“.

7.2 Fehlersuche und Beseitigung

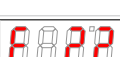
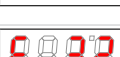
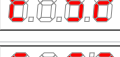
Problem/Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kondensat im Gasausgang	– Kondensatsammelgefäß voll	– Kondensatsammelgefäß entleeren
	– Eventuelles Festsitzen des Ventils im automatischen Kondensatableiter	– In beide Richtungen spülen
	– Kühler überlastet	– Grenzparameter einhalten
	– Schlauch verunreinigt oder verstopft	– In beide Richtungen spülen, bei Kondensatpumpen Ersatzschlauch einsetzen
Verminderter Gasdurchsatz	– Gaswege verstopft	– Wärmetauscher demontieren und reinigen
	– Kondensatausgang vereist	– ggf. Filterelement austauschen
Übertemperatur	– Arbeitspunkt noch nicht erreicht	– Gerät einsenden
	– Kühlleistung zu gering, obwohl der Kühler arbeitet	– Warten (max. 20 min)
		– Darauf achten, dass Lüftungsschlitze nicht verdeckt werden (Wärmestau)
		– Betrieb außerhalb der Spezifikation (insbesondere Umgebungstemperatur)
	– Zu große Durchflussmenge/zu hoher Tau-punkt/zu hohe Gastemperatur	– Grenzparameter einhalten/Vorabscheider vorsehen
	– Stillstand des eingebauten Lüfters	– Überprüfen und gegebenenfalls austauschen
Untertemperatur	– Kältekreislauf fehlerhaft. Achtung, Sicherheitsvorschriften beachten	– Service kontaktieren
	– Regelung defekt	– Kühler einsenden
Keine Kühlung	– Verdichter läuft nicht an	– Verdichter (PTC) nicht genug abgekühlt. 5 Minuten warten und erneut versuchen.
	– Erhöhte Stromaufnahme des Verdichters durch fehlerhaften Anlauf	
Störung Modbuskommunikation	– Busanschluss fehlerhaft	– Elektrische Anschlüsse kontrollieren
	– Leitungsterminierung fehlerhaft	– Busleitung prüfen
	– Buskonfiguration prüfen	– Konfiguration prüfen/zurücksetzen

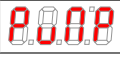
7.2.1 Fehlermeldungen im Display

Tritt ein Fehler auf, wird im Display „Err“ angezeigt. Durch drücken der Taste „▲“ wird/werden die Fehlernummer(n) angezeigt.

Fehlermeldungen werden nach Auftreten des Fehlers so lange angezeigt, bis das Gerät neu gestartet wird, oder der Fehler durch drücken der „Func“-Taste quittiert wird. Die Quittierung funktioniert nur, wenn der die Fehlerbedingung nicht mehr gegeben ist.

Ursachen / Abhilfe: In der folgenden Liste sind die wahrscheinlichsten Ursachen und Maßnahmen für den jeweiligen Fehler angegeben. Sollten die angeführten Maßnahmen nicht weiterhelfen, wenden Sie sich bitte an unseren Service.

Problem/Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige	- Keine Netzspannung - Verbindungsleitung gelöst - Display defekt	- Zuleitung prüfen - Anschlüsse prüfen
 D1.02 (dauerhaft)	(Es wird die Softwareversion des Displays angezeigt).	Anschlüsse prüfen
 Error	- Keine Kommunikation zum Regler - Es liegt ein Fehler vor	Auslesen der Fehlernummer wie oben beschrieben
 Error 01	Störung Regler	- Fehler quittieren (vorübergehende Störung) - Spannungsversorgung für ca. 5 s trennen - Service kontaktieren
 Error 03	Mikrocontroller-Störung/MCP2	Service kontaktieren
 Error 04	EEPROM Fehler	Service kontaktieren
 Error 06	Signal Motordrehzahl fehlerhaft - Lüfterstecker nicht angeschlossen - Lüfter blockiert	- Prüfen, ob der Lüfter blockiert ist - Kontakt Lüfterstecker auf der Reglerplatine prüfen
 Error 22	Kabelbruch Feuchtefühler 1	- Feuchtefühler-Leitung kontrollieren - Feuchtefühler kontrollieren
 Error 32	Kabelbruch Feuchtefühler 2	- Feuchtefühler-Leitung kontrollieren - Feuchtefühler kontrollieren
 Error 40	Allgemeiner Fehler Temperaturfühler 1	Sensor möglicherweise defekt
 Error 41	Untertemperatur/Kurzschluss Temperaturfühler 1	Anschluss Temperaturfühler prüfen
 Error 42	Übertemperatur/Kurzschluss Temperaturfühler 1	Anschluss Temperaturfühler prüfen
 Error 43	Messwertschwankung Temperaturfühler 1	Anschluss Temperaturfühler prüfen
 Error 51	Untertemperatur / Kurzschluss Temperaturfühler Lüftersteuerung	Anschluss Temperaturfühler prüfen
 Error 52	Übertemperatur / Kabelbruch Temperaturfühler Lüftersteuerung	Anschluss Temperaturfühler prüfen
 Error 53	Messwertschwankung Temperaturfühler Lüftersteuerung	Anschluss Temperaturfühler prüfen

Statustext	Mögliche Ursache	Abhilfe
 H2o.1	– Feuchtealarm Feuchtefühler 1	– Trocknen – Kondensatsammelgefäß prüfen
 H2o.2	– Feuchtealarm Feuchtefühler 2	– Trocknen – Kondensatsammelgefäß prüfen
 init	– Initialisierungsphase	– Warten
 PuMP	– Pumpen deaktiviert	– Pumpen im Menü wieder aktivieren
 (Blinken)	– Über-/Untertemperatur	– siehe Kapitel „Fehlersuche und Beseitigung“

7.3 Ersatzteile

Bei Ersatzteilbestellungen bitten wir Sie, Gerätetyp und Seriennummer anzugeben.

Bauteile zur Nachrüstung und Erweiterung finden Sie in unserem Katalog.

Die folgenden Ersatzteile sind erhältlich:

Artikel-Nr.	Bezeichnung
9100100007	Anzeigemodul MCD400
9100030265	Schnittstellenmodul Modbus RTU
9144050079	Verbindungskabel Reglerplatine-Anzeigemodul
9144051038	Verbindungskabel Schnittstellenmodul Modbus RTU
9100130380	Mikrocontroller-Platine MCP2.2
9100130385	Reglerplatine 10 W 115-230 V
9124040101	Lüfter 24 V
90214702	Silikonfett 1,5 ml
4011000	Durchflussadapter Typ G, PVDF G1/4
40110001	Durchflussadapter Typ NPT, PVDF NPT 1/4"
4011005	Durchflussadapter Typ G, Edelstahl, G1/4
40110051	Durchflussadapter Typ NPT, Edelstahl, NPT 1/4"
4111100	Feuchtefühler FF-3-N, ohne Kabel
9144050081	Feuchtefühler Anschlusskabel, 300 mm
9144050086	Feuchtefühler Anschlusskabel, 520 mm
44920035012	Schlauch für Kondensatpumpe, Tygon (Norprene), abgewinkelter Schlauchstutzen
44920035016	Schlauch für Kondensatpumpe, Tygon (Norprene), abgewinkelter Schlauchstutzen und Verschraubung (metrisch)
44920035017	Schlauch für Kondensatpumpe, Tygon (Norprene), abgewinkelter Schlauchstutzen und Verschraubung (zöllig)

7.3.1 Verbrauchsmaterial und Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung
41020050	Filterelement F2-L; VE 2 Stück (für Typ RC 1.1)
41030050	Filterelement F2; VE 5 Stück (für Typ RC 1.2+)
9144050143	Anschlusskabel Modbus RTU 2 m
9144050144	Anschlusskabel Modbus RTU 5 m
4410001	Automatischer Kondensatableiter 11 LD V 38
4410004	Automatischer Kondensatableiter AK 20, PVDF
4410005	Kondensatsammelgefäß GL 1; Glas, 0,4 l
4410019	Kondensatsammelgefäß GL 2; Glas, 1 l
459600026	Adapterplatte EGK 1/2 zu RC 1.1 und RC 1.2+
siehe Datenblatt 410001	Feinfilter AGF-PV-30
siehe Datenblatt 450020	Peristaltische Kondensatpumpen CPsingle, CPdouble

7.3.2 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.

8 Entsorgung

VORSICHT! Der Kältekreislauf des Kühlers ist mit Kältemittel R600a gefüllt. Der Wärmetauscher enthält ein Kühlmittel auf der Basis von Glykol.

Bei der Entsorgung der Produkte sind die jeweils zutreffenden nationalen gesetzlichen Vorschriften zu beachten und einzuhalten. Bei der Entsorgung dürfen keine Gefährdungen für Gesundheit und Umwelt entstehen.

Auf besondere Entsorgungshinweise innerhalb der Europäischen Union (EU) von Elektro- und Elektronikprodukten deutet das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern für Produkte der Bühler Technologies GmbH hin.



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass die damit gekennzeichneten Elektro- und Elektronikprodukte vom Hausmüll getrennt entsorgt werden müssen. Sie müssen fachgerecht als Elektro- und Elektronikaltgeräte entsorgt werden.

Bühler Technologies GmbH entsorgt gerne Ihr Gerät mit diesem Kennzeichen. Dazu senden Sie das Gerät bitte an die untenstehende Adresse.

Wir sind gesetzlich verpflichtet, unsere Mitarbeiter vor Gefahren durch kontaminierte Geräte zu schützen. Wir bitten daher um Ihr Verständnis, dass wir die Entsorgung Ihres Altgeräts nur ausführen können, wenn das Gerät frei von jeglichen aggressiven, ätzenden oder anderen gesundheits- oder umweltschädlichen Betriebsstoffen ist. **Für jedes Elektro- und Elektronikaltgerät ist das Formular „RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung“ auszustellen, dass wir auf unserer Website bereithalten. Das ausgefüllte Formular ist sichtbar von außen an der Verpackung anzubringen.**

Für die Rücksendung von Elektro- und Elektronikaltgeräten nutzen Sie bitte die folgende Adresse:

Bühler Technologies GmbH - BZL
WEEE
Halle A1 – Aircompark
Halskestr. 24
40880 Ratingen
Deutschland

Bitte beachten Sie auch die Regeln des Datenschutzes und dass Sie selbst dafür verantwortlich sind, dass sich keine personenbezogenen Daten auf den von Ihnen zurückgegebenen Altgeräten befinden. Stellen Sie bitte deshalb sicher, dass Sie Ihre personenbezogenen Daten vor Rückgabe von Ihrem Altgerät löschen.

9 Anhang

9.1 Technische Daten Gaskühler

RC 1.1

Technische Daten Gaskühler			
Nennkühlleistung (bei 25 °C):	360 kJ/h		
Umgebungstemperatur:	5 °C bis 50 °C		
Betriebsbereitschaft:	nach max. 15 Minuten		
Gasausgangstaupunkt voreingestellt:	5 °C		
einstellbar:	3 °C bis 20 °C		
Taupunktschwankungen statisch:	± 0,1 K		
im gesamten Spezifikationsbereich:	± 1,5 K		
Schutzart:	IP 20		
Montage:	Tischgerät oder Wandmontage		
Gehäuse:	Edelstahl		
Verpackungsmaße:	ca. 530 x 400 x 400 mm		
Gewicht:	ca. 15 kg		
max. Aufstellhöhe:	Höhenlagen bis 2000 m		
Kältemittel, Menge [g]:	R600a (28 g)		
Elektrischer Anschluss:	Stecker nach DIN EN 175301-803		
Verschmutzungsgrad:	2		
Überspannungskategorie:	II		
Elektrische Daten:	Versorgungsspannung:	230 V	115 V
<i>Angaben können durch Optionen abweichen</i>	Toleranz:	+/-10 %	+/-10 %
	Frequenz:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Leistungsaufnahme typisch:	414 VA	345 VA
	max. Betriebsstrom:	1,8 A	3,0 A
	Einschaltstrom:	2,3 A	3,6 A
	Absicherung:	4 A (träge)	4 A (träge)
Schaltleistung Statusausgang:	max. 250 V AC, 150 V DC 2 A, 50 VA, potentialfrei		
Gasanschlüsse und Kondensatabgang:	Wärmetauscher siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“ Kondensatpumpe siehe "Technische Daten Optionen"		
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/FKM (Viton)		

RC 1.1 mit Wärmetauscher -H2/-O2

Technische Daten Gaskühler			
Nennkühlleistung (bei 25 °C):	360 kJ/h		
Umgebungstemperatur:	5 °C bis 50 °C		
Betriebsbereitschaft:	nach max. 15 Minuten		
Gasausgangstaupunkt voreingestellt:	5 °C		
einstellbar:	3 °C bis 20 °C		
Taupunktschwankungen statisch:	± 0,1 K		
im gesamten Spezifikationsbereich:	± 1,5 K		
Schutzart:	IP 20		
Montage:	Tischgerät oder Wandmontage		
Gehäuse:	Edelstahl		
Verpackungsmaße:	ca. 530 x 400 x 400 mm		
Gewicht:	ca. 15 kg		
max. Aufstellhöhe:	Höhenlagen bis 2000 m		
Kältemittel, Menge [g]:	R600a (28 g)		
Elektrischer Anschluss:	Stecker nach DIN EN 175301-803		
Verschmutzungsgrad:	2		
Überspannungskategorie:	II		
Elektrische Daten: <i>Angaben können durch Optionen abweichen</i>	Versorgungsspannung:	230 V	115 V
	Toleranz:	+/-10 %	+/-10 %
	Frequenz:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Leistungsaufnahme typisch:	414 VA	345 VA
	max. Betriebsstrom:	1,8 A	3,0 A
	Einschaltstrom:	2,3 A	3,6 A
	Absicherung:	4 A (träge)	4 A (träge)
Schaltleistung Statusausgang:	max. 250 V AC, 150 V DC 2 A, 50 VA, potentialfrei		
Gasanschlüsse und Kondensatabgang:	Wärmetauscher siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“		
Medienberührende Teile			
Wärmetauscher:	siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“		

RC 1.2+

Technische Daten Gaskühler			
Nennkühlleistung (bei 25 °C):	360 kJ/h		
Umgebungstemperatur:	5 °C bis 50 °C		
Betriebsbereitschaft:	nach max. 15 Minuten		
Gasausgangstaupunkt voreingestellt:	5 °C		
einstellbar:	3 °C bis 20 °C		
Taupunktschwankungen statisch:	± 0,1 K		
im gesamten Spezifikationsbereich:	± 1,5 K		
Schutzart:	IP 20		
Montage:	Tischgerät oder Wandmontage		
Gehäuse:	Edelstahl		
Verpackungsmaße:	ca. 530 x 400 x 400 mm		
Gewicht:	ca. 15 kg		
max. Aufstellhöhe:	Höhenlagen bis 2000 m		
Kältemittel, Menge [g]:	R600a (28 g)		
Elektrischer Anschluss:	Stecker nach DIN EN 175301-803		
Verschmutzungsgrad:	2		
Überspannungskategorie:	II		
Elektrische Daten: <i>Angaben können durch Optionen abweichen</i>	Versorgungsspannung:	230 V	115 V
	Toleranz:	+/-10 %	+/-10 %
	Frequenz:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Leistungsaufnahme typisch:	414 VA	345 VA
	max. Betriebsstrom:	1,8 A	3,0 A
	Einschaltstrom:	2,3 A	3,6 A
	Absicherung:	4 A (träge)	4 A (träge)
Schaltleistung Statusausgang:	max. 250 V AC, 150 V DC 2 A, 50 VA, potentialfrei		
Gasanschlüsse und Kondensatabgang:	Wärmetauscher siehe Tabelle „Übersicht Wärmetauscher“ Kondensatpumpe siehe "Technische Daten Optionen"		
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/FKM (Viton)		

9.2 Technische Daten Optionen

Technische Daten Analogausgang

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

Technische Daten Digitalausgang

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
Gewicht:	0,04 kg (inkl. Kabel)
Werkstoff	PVDF, PTFE, Epoxidharz, Edelstahl 1.4571, 1.4576

Technische Daten Kondensatpumpen CPsingle/CPdouble

Umgebungstemperatur:	0 °C bis 60 °C
Spannungstoleranz:	± 5 %
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
Gewicht:	CPsingle-OEM: 0,47 kg CPdouble-OEM: 0,51 kg
Schlauch:	4 x 1,6 mm
Kondensatabgang:	Schlauchstutzen Ø5 mm Verschraubung 4/6 (metrisch), 1/6"-1/4" (zöllig)
Schutzart:	IP 40
Werkstoffe	
Schlauch:	Tygon (Norpren)
Anschlüsse:	PVDF

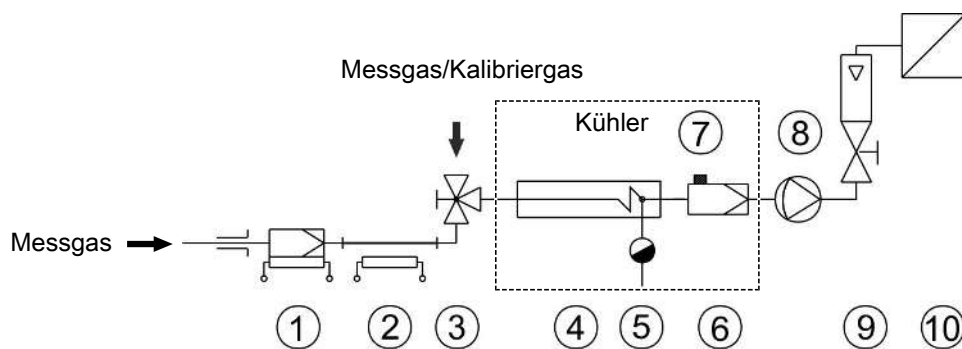
Technische Daten Filter AGF-PV-30-F2

Umgebungstemperatur:	3 °C bis 100 °C
max. Betriebsdruck mit Filter:	4 bar
Gewicht:	0,24 kg
Filteroberfläche:	60 cm ²
Filterfeinheit:	2 µm
Totvolumen:	57 ml
Werkstoffe	
Filter:	PVDF, DURAN Glas (medienberührende Teile)
Dichtung:	FKM (Viton)
Filterelement:	PTFE gesintert

Technische Daten Filter AGF-PV-30-F2-L

Umgebungstemperatur:	3 °C bis 100 °C
max. Betriebsdruck mit Filter:	4 bar
Gewicht:	0,29 kg
Filteroberfläche:	125 cm ²
Filterfeinheit:	2 µm
Totvolumen:	108 ml
Werkstoffe	
Filter:	PVDF, DURAN Glas (medienberührende Teile)
Dichtung:	FKM (Viton)
Filterelement:	PTFE gesintert

9.3 Typisches Installationsschema



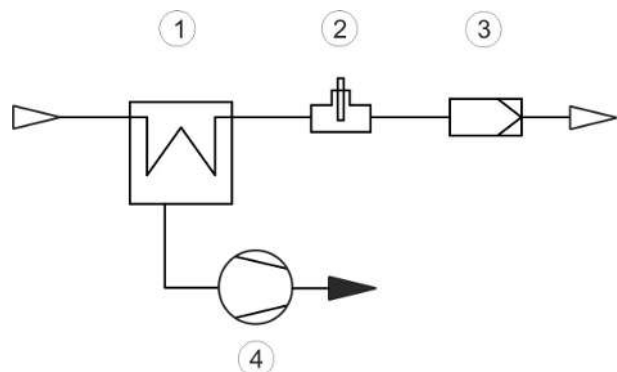
1 Messgassonde	2 Messgasleitung
3 Umschalthahn	4 Wärmetauscher
5 Automatischer Kondensatableiter oder peristaltische Pumpe	6 Feinfilter
7 Feuchtefühler	8 Messgaspumpe
9 Strömungsmesser	10 Analysator

Typen und Daten der einzelnen Komponenten siehe Datenblätter.

9.4 Flusspläne Kühler

RC 1.1

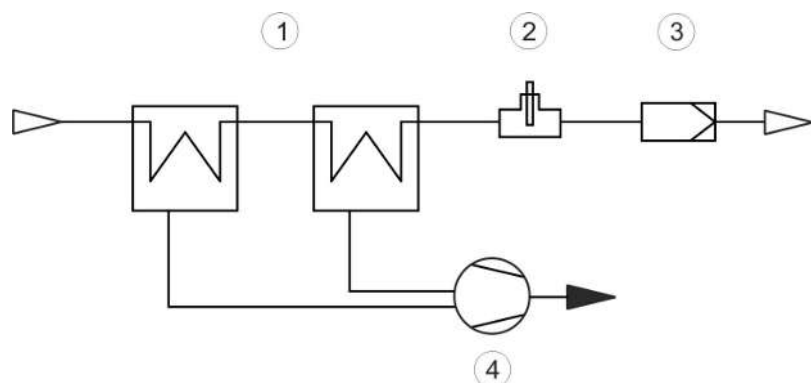
1 Gasweg:



1 Kühler	2 Feuchtefühler (Option)
3 Filter (Option)	4 Kondensatpumpe (Option)

RC 1.2+

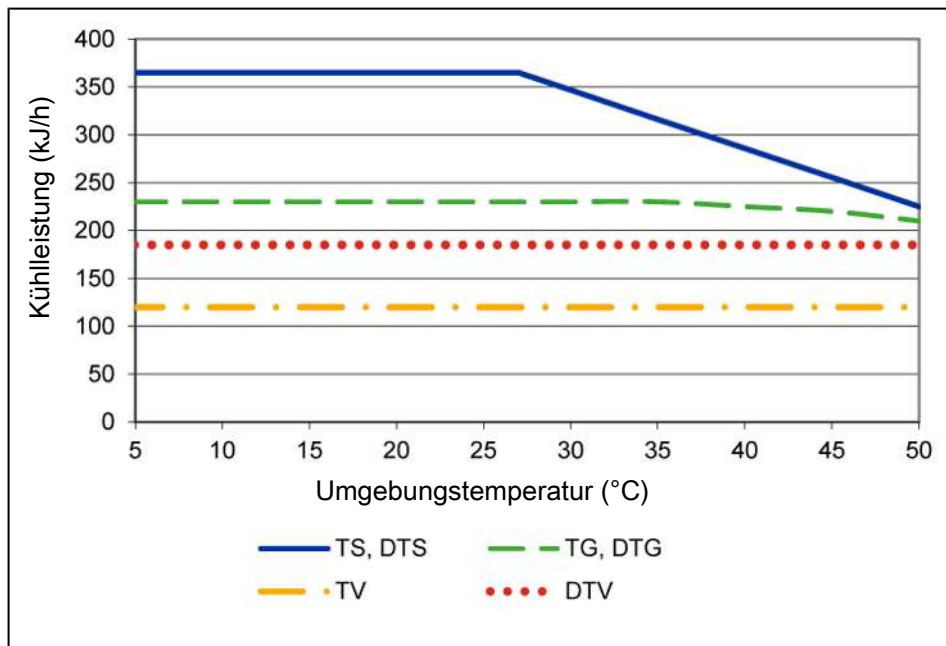
1 Gasweg in Reihe:



1 Kühler	2 Feuchtefühler (Option)
3 Filter (Option)	4 Kondensatpumpe (Option)

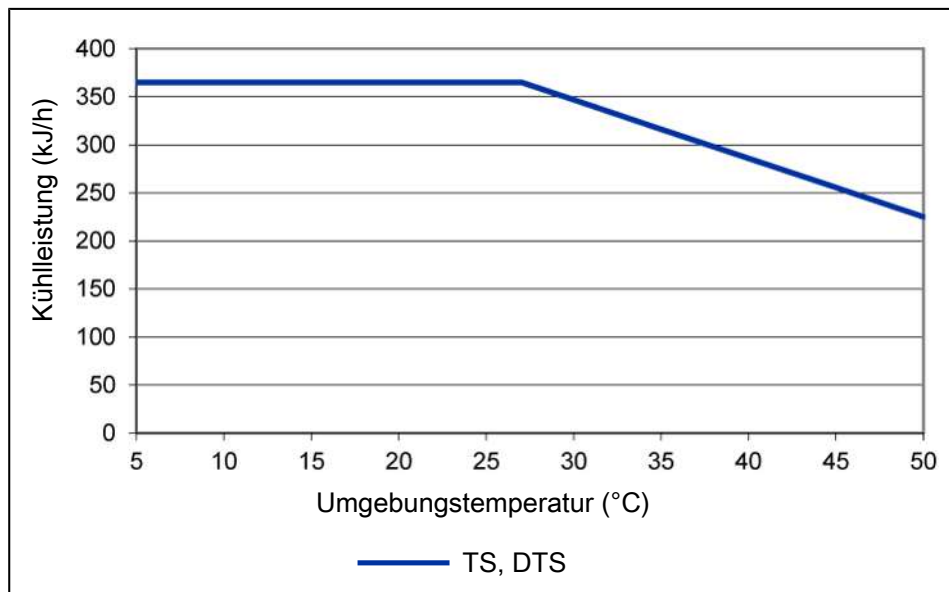
9.5 Leistungskurven

RC 1.1

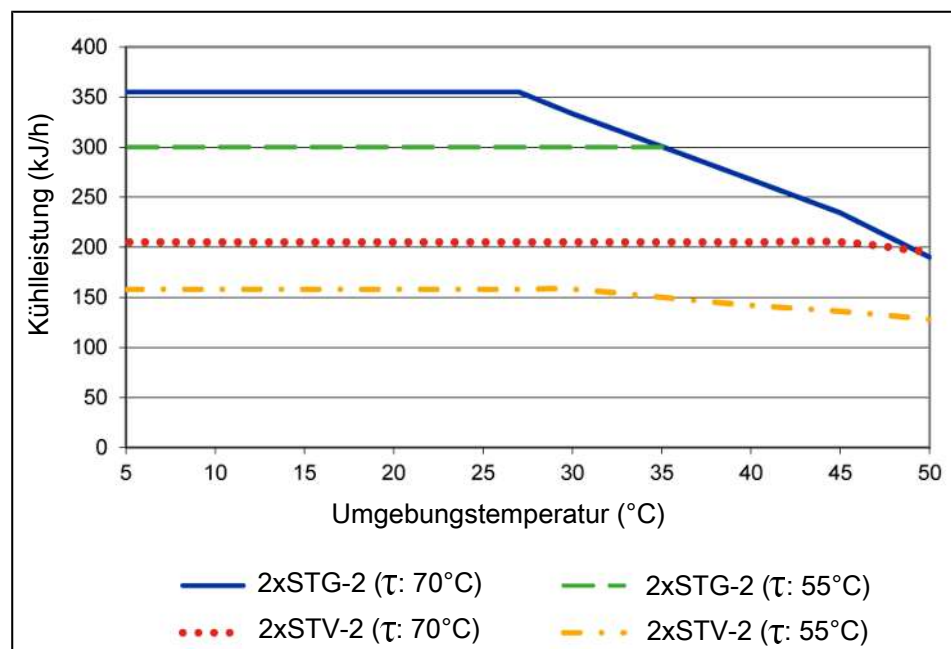


Anmerkung: Die Grenzkurven für die Wärmetauscher gelten bei einem Taupunkt von 65 °C.

RC 1.1 mit Wärmetauscher -H2/-O2



Anmerkung: Die Grenzkurven für die Wärmetauscher gelten bei einem Taupunkt von 65 °C.

RC 1.2+

Anmerkung: Die Grenzkurven für die Wärmetauscher gelten bei verschiedenen Taupunkten (τ), siehe Legende.

9.6 Wärmetauscher

9.6.1 Beschreibung Wärmetauscher

RC 1.1

Die Energie des Messgases und damit in erster Näherung die abgeforderte Kühlleistung Q wird bestimmt durch die drei Parameter Gastemperatur ϑ_G , (Eingangs-)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 $\tau_e = 65^\circ\text{C}$ und $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$. 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 $\tau_e = 65^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$ und $v = 280 \text{ NI/h}$ das Parametertripler $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 80^\circ\text{C}$ und $v = 380 \text{ NI/h}$ gefahren werden.

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

RC 1.2+

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 $\tau_e = 70^\circ\text{C}$ und $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$. 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 STG auch statt $\tau_e = 70^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$ und $v = 320 \text{ NI/h}$ das Parametertripler $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 105^\circ\text{C}$ und $v = 420 \text{ NI/h}$ gefahren werden.

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

9.6.2 Übersicht Wärmetauscher

RC 1.1

Wärmetauscher	TS TS-I ²⁾	TG TG	TV TV-I ²⁾	DTS (DTS-6 ³⁾) DTS-I (DTS-6-I ³⁾) ²⁾	DTG DTG	DTV ³⁾ DTV-I ^{2) 3)}
Medienberührende Werkstoffe	Edelstahl	DURAN Glas PTFE	PVDF	Edelstahl	DURAN Glas PTFE	PVDF
Gewicht	0,9 kg	0,4 kg	0,25 kg	0,9 kg	0,45 kg	0,55 kg
Durchfluss $v_{\max}$ ¹⁾	530 l/h	280 l/h	155 l/h	2 x 250 l/h	2 x 140 l/h	2 x 115 l/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,\max}$ ¹⁾	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,\max}$ ¹⁾	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Max. Kühlleistung $Q_{\max}$	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Gasdruck $p_{\max}$	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Differenzdruck Δp ($v=150$ l/h)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	je 5 mbar	je 5 mbar	je 15 mbar
Totvolumen V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Anschlüsse Gas (metrisch)	G1/4	GL 14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6	Rohr 6 mm	GL14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6
Anschlüsse Gas (zöllig)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	Rohr 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
Kondensatablass (metrisch)	G3/8	GL 25 (12 mm) ⁴⁾	G3/8	Rohr 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) ⁴⁾	DN 5/8
Kondensatablass (zöllig)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	Rohr 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

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

³⁾ Kondensatableitung nur mit Kondensatpumpe möglich.

⁴⁾ Innendurchmesser Dichtring.

RC 1.1 mit Wärmetauscher -H2/-O2

Wärmetauscher	TS-H2/-O2 TS-I-H2/-O2 ²⁾	DTS-H2/-O2 DTS-I-H2/-O2 ²⁾
Medienberührende Werkstoffe	Edelstahl	Edelstahl
Gewicht	0,9 kg	0,9 kg
Durchfluss $v_{\max}$ ¹⁾	530 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 barg (H2) / 15 barg (O2)	1,5 barg (H2) / 15 barg (O2)
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⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

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

RC 1.2+

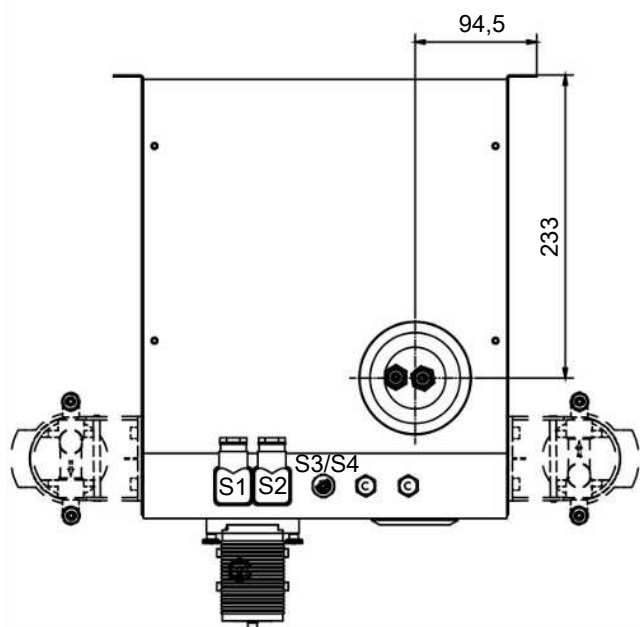
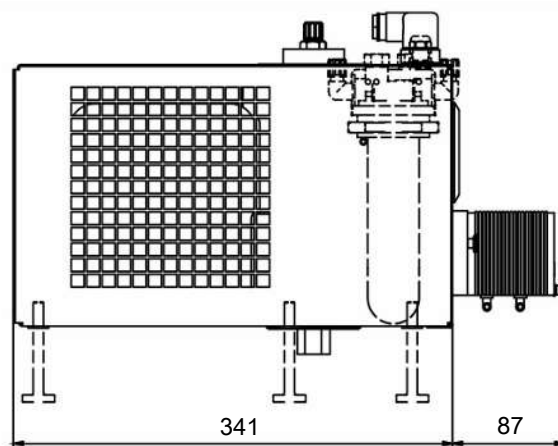
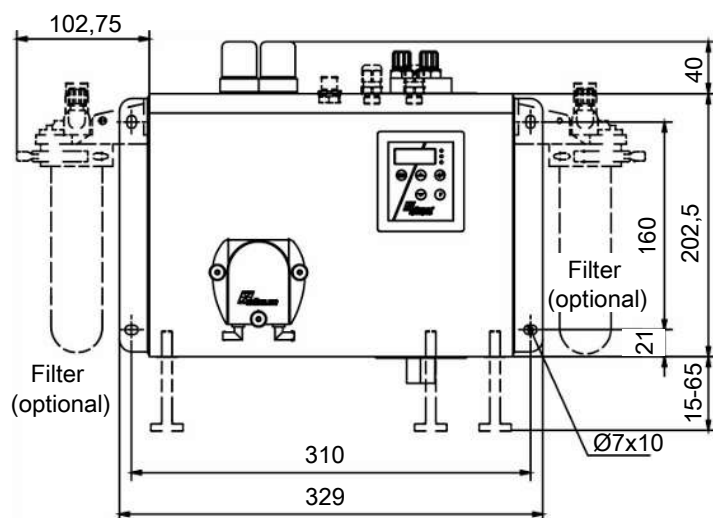
Wärmetauscher	2 x STG-2	2 x STV-2
Medienberührende Werkstoffe	DURAN Glas PTFE	PVDF
Gewicht	2 x 0,14 kg	2 x 0,11 kg
Durchfluss $v_{\max}^{1)}$	320 l/h	300 l/h
Eingangstaupunkt $\tau_{e,\max}^{1)}$	70 °C	70 °C
Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,\max}^{1)}$	140 °C	140 °C
Gasdruck $P_{\max}$	3 bar	3 bar
Differenzdruck Δp ($v=150$ l/h)	2,6 mbar	2,9 mbar
Max. Kühlleistung $Q_{\max}$	345 kJ/h	210 kJ/h
Totvolumen V_{tot}	47 ml	41 ml
Anschlüsse Gas (metrisch)	GL 14 (6 mm) ²⁾	DN 4/6
Anschlüsse Gas (zöllig)	GL 14 (1/4") ²⁾	1/4"-1/6"
Kondensatablass (metrisch)	GL 18 (10 mm) ²⁾	G1/4
Kondensatablass (zöllig)	GL 18 (10 mm) ²⁾	NPT 1/4"

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

²⁾ Innendurchmesser Dichtring.

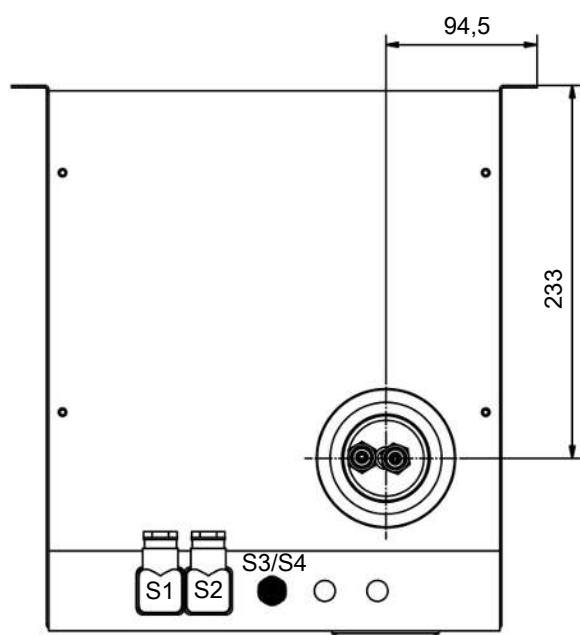
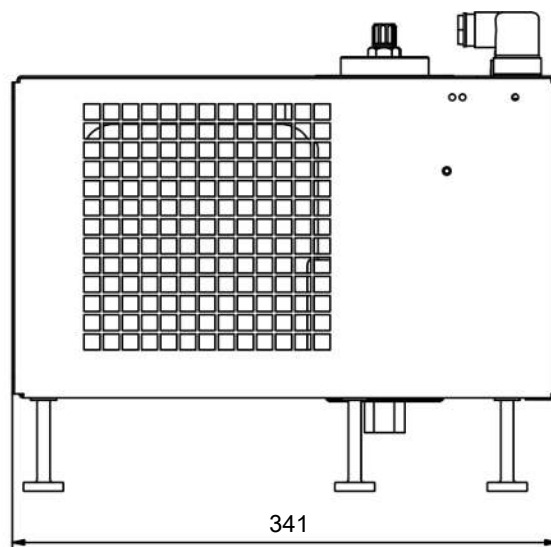
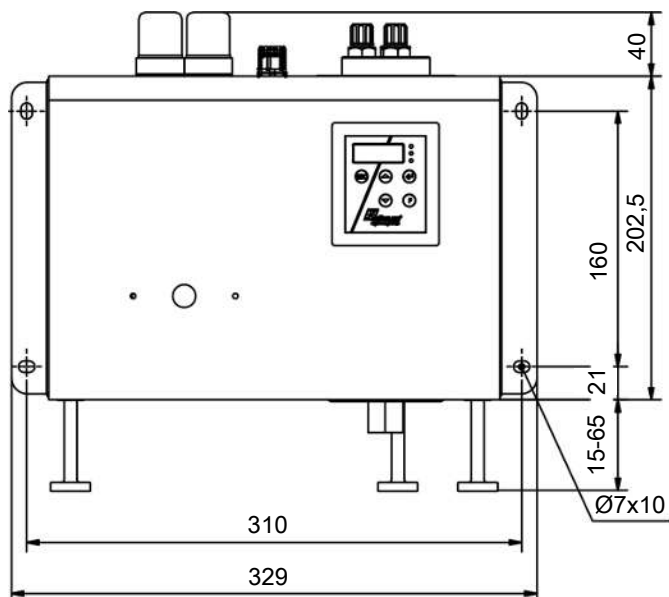
9.7 Abmessungen

RC 1.1



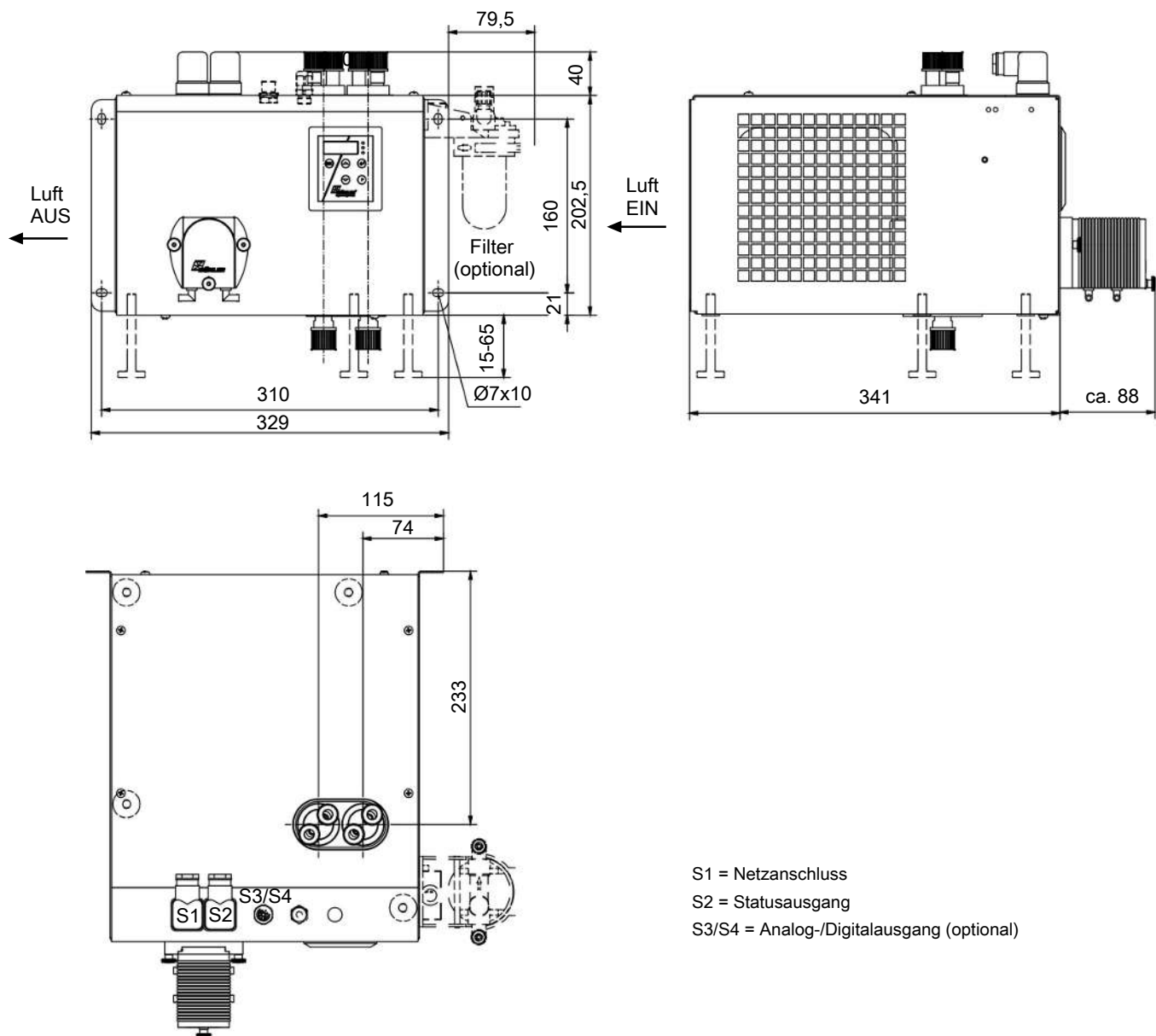
- S1 = Netzanschluss
- S2 = Statusausgang
- S3/S4 = Analog-/Digitalausgang (optional)

RC 1.1 mit Wärmetauscher -H2/-O2



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

RC 1.2+



10 Beigefügte Dokumente

- Konformitätserklärung KX450021
- O₂-Erklärung (Wärmetauscher)
- RMA - Dekontaminierungserklärung

EU-Konformitätserklärung **EU Declaration of Conformity**



Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH, dass die nachfolgenden Produkte den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie **2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)** in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

*Bühler Technologies GmbH hereby declares that the following products comply with the essential requirements of Directive **2014/35/EU (Low Voltage Directive)** in its current version.*

Folgende EU-Richtlinien wurden berücksichtigt:

The following EU directives were taken into account:

2014/30/EU (EMV/EMC)

Produkt/product: Kompressor-Messgaskühler / *Compressor sample gas cooler*
Typen/types: RC 1.1, RC 1.2+
RC 1.2 Rack, RC 1.2+ Rack
RC 2.4 Rack
RC 3.1
Serien-Nr./serial number: 45963... / 45965... / 45967...

Das Betriebsmittel dient der Aufbereitung des Messgases, um das Analysengerät vor Restfeuchtigkeit im Messgas zu schützen.

This equipment is used for conditioning the sample gas to protect the analysis instrument from residual moisture in the sample gas.

Das oben beschriebene Produkt der Erklärung erfüllt die einschlägigen EU-Harmonisierungsrechtsvorschriften:

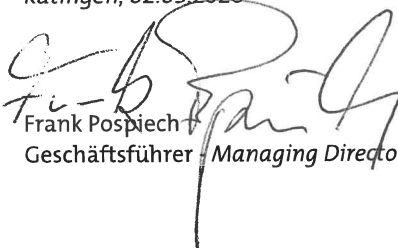
The product described in this declaration complies with the relevant EU harmonisation legislation:

EN 61326-1:2013
EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
EN IEC 61010-2-011:2021

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

The manufacturer bears sole responsibility for issuing this Declaration of Conformity.

Ratingen, 02.03.2026


Frank Pospiech
Geschäftsführer / *Managing Director*

UK Declaration of Conformity



The manufacturer Bühler Technologies GmbH declares, under its sole responsibility, that the product complies with the requirements of the following UK legislation:

Electrical Equipment Safety Regulations 2016

The following legislation was taken into account:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Compressor sample gas cooler
Types: RC 1.1, RC 1.2+
RC 1.2 Rack, RC 1.2+ Rack
RC 2.4 Rack
RC 3.1
Serial number: 45963... / 45965... / 45967...

This equipment is used for conditioning the sample gas to protect the analysis instrument from residual moisture in the sample gas.

The product of the declaration described above complies with the relevant harmonised standards:

EN 61326-1:2013
EN IEC 61010-2-011:2021
EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

The manufacturer bears sole responsibility for this Declaration of Conformity.

Ratingen, Germany, 02.03.2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Pospiech', written over the printed name and title.

Frank Pospiech
Managing Director

O2-Erklärung *O2 Declaration*

**Wärmetauscher für den Einsatz mit
hochreinem Sauerstoff optimiert**

*Heat Exchanger optimised for use with
high-purity oxygen*

Applikationen mit Sauerstoff: Partikel-, Öl- und Fettfreiheit

Mit dieser Erklärung bestätigen wir, dass alle medienberührenden Flächen der nachfolgenden Produkte in Anlehnung an die Vorgaben der EIGA Doc 33/18 und des VDA-Band 19 gereinigt und gefertigt sind.

Applications with oxygen: free of particles, oil and grease

With this declaration, we confirm that all surfaces of the following products that come into contact with media have been cleaned and manufactured in accordance with the specifications of EIGA Doc 33/18 and VDA Volume 19.

Produkt / Products	Wärmetauscher / Heat Exchanger	Art-Nr. / Item no.:
Typen / Types:	PTS-O2	4447999-O2
	PTS-I-O2	4448999I-O2
	TS-O2	4510023-O2
	TS-I-O2	4510025I-O2
	DTS-O2	4501026-O2
	DTS-I-O2	4501026I-O2

Ratingen, den 25.04.2024

Bühler Technologies GmbH



Wärmetauscher für den Einsatz mit hochreinem Sauerstoff optimiert

Applikationen mit Sauerstoff: Partikel-, Öl- und Fettfreiheit



Für den Einsatz mit hochreinem Sauerstoff muss das Produkt speziell gereinigt (öl- und fettfrei) sein, da Sauerstoff ein starkes Oxidationsmittel ist. Sauerstoff kann unter ungünstigen Bedingungen bei organischen Substanzen wie Partikeln, Ölen und Fetten eine Selbstentzündung bewirken und fördert im Allgemeinen die Verbrennung von Stoffen. Öle und Fette können bei Kontakt mit Sauerstoff sogar explosionsartig reagieren. Für den sicheren Einsatz unserer Produkte mit hochreinem Sauerstoff und Vermeidung der o. g. unerwünschten Reaktionen, wenden wir spezielle Reinigungs- und Fertigungsverfahren an.

Mit dieser Erklärung bestätigen wir, dass alle medienberührenden Flächen der nachfolgenden Produkte in Anlehnung an die Vorgaben der EIGA Doc 33/18 und des VDA-Band 19 gereinigt und gefertigt sind.

Produkt:	Wärmetauscher	Art-Nr.
Typen:	PTS-O2	4447999-O2
	PTS-I-O2	4448999I-O2
	TS-O2	4510023-O2
	TS-I-O2	4510025I-O2
	DTS-O2	4501026-O2
	DTS-I-O2	4501026I-O2

Für die „O₂“-Wärmetauscher wird hochwertiger Edelstahl als Material verwendet, welches von Bühler Technologies auf seine Eignung für Sauerstoffanwendungen hin geprüft wurde.

Alle medienberührenden Bauteile durchlaufen den speziellen Reinigungsprozess, um zuverlässig Verunreinigungen (wie Öle, Fette und Partikel) zu entfernen. Dieser Prozess wird durch eine umfassende Liefervorschrift an den Dienstleister dokumentiert und die Einhaltung der Grenzwerte mit turnusmäßigen Analysen durch ein unabhängiges, akkreditiertes Labor verifiziert.

Die Verschmutzungsgrenzwerte der medienberührenden Flächen sind analog zu „EIGA Doc 33/18 Cleaning of Equipment for oxygen service“ wie folgt definiert:

	Verschmutzungsgrenzwerte
Nichtflüchtige organische oder anorganische Verunreinigungen:	≤ 220 mg/m ² für nichtflüchtige Verunreinigungen
Partikel:	≤ 22 Partikel/m ² zwischen 500 µm und 1000 µm

Die Bauteilgruppen der Wärmetauscher werden von einem externen Dienstleister gereinigt und anschließend bei Bühler Technologies zum Endprodukt gefertigt. Nach diesen Fertigungsschritten wird der Wärmetauscher final vor Auslieferung vom Dienstleister gereinigt, um eventuell eingetragene Verschmutzungen vom Produktionsprozess zu beseitigen.

Der Einhaltung der Verschmutzungsgrenzwerte wird beim externen Dienstleister durch Werksprüfzeugnisse (Öl- und Fettfreiheit) und einen Prüfbericht (frei von Staub und Schmutz) dokumentiert. Nach der Reinigung werden die Wärmetauscher luft- und staubdicht verpackt und eindeutig mit dem Hinweis „Cleaned for oxygen service. Do not open until ready for use“ gekennzeichnet.

Alle beschriebenen Reinigungseigenschaften gehen verloren, wenn das Produkt mit öl- oder fett-haltigen Medien in Berührung kommt oder anderweitig von außen kontaminiert wird.



RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung

RMA-Form and explanation for decontamination



RMA-Nr./ RMA-No.

Die RMA-Nr. bekommen Sie von Ihrem Ansprechpartner im Vertrieb oder Service. Bei Rücksendung eines Altgeräts zur Entsorgung tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. "WEEE" ein./ You may obtain the RMA number from your sales or service representative. When returning an old appliance for disposal, please enter "WEEE" in the RMA number box.

Zu diesem Rücksendeschein gehört eine Dekontaminierungserklärung. Die gesetzlichen Vorschriften schreiben vor, dass Sie uns diese Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben zurücksenden müssen. Bitte füllen Sie auch diese im Sinne der Gesundheit unserer Mitarbeiter vollständig aus./ This return form includes a decontamination statement. The law requires you to submit this completed and signed decontamination statement to us. Please complete the entire form, also in the interest of our employee health.

Firma/ Company

Firma/ Company

Straße/ Street

PLZ, Ort/ Zip, City

Land/ Country

Gerät/ Device

Anzahl/ Quantity

Auftragsnr./ Order No.

Ansprechpartner/ Person in charge

Name/ Name

Abt./ Dept.

Tel./ Phone

E-Mail

Serien-Nr./ Serial No.

Artikel-Nr./ Item No.

Grund der Rücksendung/ Reason for return

- ☐ Kalibrierung/ Calibration ☐ Modifikation/ Modification
☐ Reklamation/ Claim ☐ Reparatur/ Repair
☐ Elektroaltgerät/ Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE)
☐ andere/ other

bitte spezifizieren/ please specify

Handelt es sich bei dem Gerät um ein sogenanntes Bühler O2-Ready Produkt (Artikelnummer endet mit „-O2“)?/ Is the device a Bühler O2-Ready product (item number ending with "-O2")?

- ☐ Nein/ No ☐ Ja/ Yes

Ist das Gerät möglicherweise kontaminiert?/ Could the equipment be contaminated?

- ☐ Nein, da das Gerät nicht mit gesundheitsgefährdenden Stoffen betrieben wurde./ No, because the device was not operated with hazardous substances.
☐ Nein, da das Gerät ordnungsgemäß gereinigt und dekontaminiert wurde./ No, because the device has been properly cleaned and decontaminated.

☐ Ja, kontaminiert mit:/ Yes, contaminated with:



☐
explosiv/
explosive



☐
entzündlich/
flammable



☐
brandfördernd/
oxidizing



☐
komprimierte
Gase/
compressed
gases



☐
ätzend/
caustic



☐
giftig, Lebensge-
fahr/
poisonous, risk of
death



☐
gesundheitsge-
fährdend/
harmful to health



☐
gesund-
heitsschädlich/
health hazard



☐
umweltge-
fährdend/
environmental
hazard

Bitte Sicherheitsdatenblatt beilegen!/ Please enclose safety data sheet!

Das Gerät wurde gespült mit:/ The equipment was purged with:

Diese Erklärung wurde korrekt und vollständig ausgefüllt und von einer dazu befugten Person unterschrieben. Der Versand der (dekontaminierten) Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Falls die Ware nicht gereinigt, also kontaminiert bei uns eintrifft, muss die Firma Bühler sich vorbehalten, diese durch einen externen Dienstleister reinigen zu lassen und Ihnen dies in Rechnung zu stellen.

Firmenstempel/ Company Sign

This declaration has been filled out correctly and completely, and signed by an authorized person. The dispatch of the (decontaminated) devices and components takes place according to the legal regulations.

Should the goods not arrive clean, but contaminated, Bühler reserves the right, to commission an external service provider to clean the goods and invoice it to your account.

Datum/ Date

rechtsverbindliche Unterschrift/ Legally binding signature



Vermeiden von Veränderung und Beschädigung der einzusendenden Baugruppe

Die Analyse defekter Baugruppen ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung der Firma Bühler Technologies GmbH. Um eine aussagekräftige Analyse zu gewährleisten muss die Ware möglichst unverändert untersucht werden. Es dürfen keine Veränderungen oder weitere Beschädigungen auftreten, die Ursachen verdecken oder eine Analyse unmöglich machen.

Vermeidung von Kontaminationen bei Produkten für hochreine Sauerstoffapplikationen (O2-Ready)

Handelt es sich bei dem Gerät um ein sogenanntes Bühler O2-Ready Produkt (Artikelnummer endet mit „-O2“), so ist dafür zu sorgen, dass es vom Ausbau des Artikels bis zur Anlieferung bei Firma Bühler zu keiner Kontamination medienberührender Teile kommt. Verschießen Sie Öffnungen und verpacken Sie das Gerät in ein luftdichtes Behältnis. Kennzeichnen Sie die Ware deutlich, insbesondere durch Angabe der vollständigen Artikelnummer (.....-O2) auf der ersten Seite dieses Formulars. Hierdurch wird sichergestellt, dass es auch unsererseits zu keiner unnötigen Kontamination kommt.

Umgang mit elektrostatisch sensiblen Baugruppen

Bei elektronischen Baugruppen kann es sich um elektrostatisch sensible Baugruppen handeln. Es ist darauf zu achten, diese Baugruppen ESD-gerecht zu behandeln. Nach Möglichkeit sollten die Baugruppen an einem ESD-gerechten Arbeitsplatz getauscht werden. Ist dies nicht möglich sollten ESD-gerechte Maßnahmen beim Austausch getroffen werden. Der Transport darf nur in ESD-gerechten Behältnissen durchgeführt werden. Die Verpackung der Baugruppen muss ESD-konform sein. Verwenden Sie nach Möglichkeit die Verpackung des Ersatzteils oder wählen Sie selber eine ESD-gerechte Verpackung.

Einbau von Ersatzteilen

Beachten Sie beim Einbau des Ersatzteils die gleichen Vorgaben wie oben beschrieben. Achten Sie auf die ordnungsgemäße Montage des Bauteils und aller Komponenten. Versetzen Sie vor der Inbetriebnahme die Verkabelung wieder in den ursprünglichen Zustand. Fragen Sie im Zweifel beim Hersteller nach weiteren Informationen.

Einsenden von Elektroaltgeräten zur Entsorgung

Wollen Sie ein von Bühler Technologies GmbH stammendes Elektroprodukt zur fachgerechten Entsorgung einsenden, dann tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. „WEEE“ ein. Legen Sie dem Altgerät die vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung für den Transport von außen sichtbar bei. Weitere Informationen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten finden Sie auf der Webseite unseres Unternehmens.

Avoiding alterations and damage to the components to be returned

Analysing defective assemblies is an essential part of quality assurance at Bühler Technologies GmbH. To ensure conclusive analysis the goods must be inspected unaltered, if possible. Modifications or other damages which may hide the cause or render it impossible to analyse are prohibited.

Avoidance of contamination in products for high-purity oxygen applications (O2-Ready)

If the device is a Bühler O2-Ready product (item number ending with “-O2”), it must be ensured that there is no contamination of parts in contact with the medium from the time the item is removed until it is delivered to Bühler. Seal openings and pack the device in an airtight container. Mark the goods clearly, in particular by stating the full item number (.....-O2) on the first page of this form. This ensures that there is no unnecessary contamination on our part either.

Handling electrostatically conductive components

Electronic assemblies may be sensitive to static electricity. Be sure to handle these assemblies in an ESD-safe manner. Where possible, the assemblies should be replaced in an ESD-safe location. If unable to do so, take ESD-safe precautions when replacing these. Must be transported in ESD-safe containers. The packaging of the assemblies must be ESD-safe. If possible, use the packaging of the spare part or use ESD-safe packaging.

Fitting of spare parts

Observe the above specifications when installing the spare part. Ensure the part and all components are properly installed. Return the cables to the original state before putting into service. When in doubt, contact the manufacturer for additional information.

Returning old electrical appliances for disposal

If you wish to return an electrical product from Bühler Technologies GmbH for proper disposal, please enter "WEEE" in the RMA number box. Please attach the fully completed decontamination declaration form for transport to the old appliance so that it is visible from the outside. You can find more information on the disposal of old electrical appliances on our company's website.

