



ModbusRTU

Peltier Messgaskühler

Baureihe TC-MINI

Betriebs- und Installationsanleitung

Originalbetriebsanleitung





Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
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 2024

Dokumentinformationen

Dokument-Nr.....BD440015

Version.....05/2024

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung | 2 |
| 1.1 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 2 |
| 1.2 | Bautypen..... | 2 |
| 1.3 | Lieferumfang | 2 |
| 1.4 | Bestellhinweise | 2 |
| 2 | Sicherheitshinweise..... | 3 |
| 2.1 | Wichtige Hinweise | 3 |
| 2.2 | Allgemeine Gefahrenhinweise..... | 4 |
| 3 | Transport und Lagerung | 5 |
| 4 | Aufbauen und Anschließen..... | 6 |
| 4.1 | Anforderungen an den Aufstellort..... | 6 |
| 4.2 | Montage..... | 6 |
| 4.2.1 | Anschluss Gasanschlüsse Filter (optional)..... | 7 |
| 4.2.2 | Anschluss Durchflussadapter (optional)..... | 7 |
| 4.2.3 | Anschluss Feuchtefühler (optional)..... | 7 |
| 4.3 | Elektrische Anschlüsse | 8 |
| 4.4 | Einstellungen..... | 9 |
| 5 | Betrieb und Bedienung..... | 11 |
| 5.1 | Statussignalisierung über LEDs und Statusrelais..... | 11 |
| 5.2 | Verwendung der digitalen Schnittstelle | 11 |
| 5.3 | Modbus Konfiguration | 11 |
| 5.4 | Modbuskommunikation | 12 |
| 5.5 | Modbusregister..... | 13 |
| 6 | Wartung..... | 17 |
| 7 | Service und Reparatur | 18 |
| 7.1 | Fehlersuche und Beseitigung | 19 |
| 7.2 | Sicherheitshinweise..... | 20 |
| 7.3 | Reinigung und Demontage des Wärmetauschers..... | 20 |
| 7.4 | Austausch der Feinsicherung des Messgaskühlers..... | 20 |
| 7.5 | Austausch des Filterelementes (optional) | 21 |
| 7.6 | Trocknen des Feuchtefühlers (optional)..... | 21 |
| 7.7 | Ersatzteile | 21 |
| 7.7.1 | Verbrauchsmaterial und Zubehör | 22 |
| 8 | Entsorgung..... | 23 |
| 9 | Anhang | 24 |
| 9.1 | Technische Daten Gaskühler..... | 24 |
| 9.2 | Technische Daten Optionen | 24 |
| 9.3 | Abmessungen (mm) | 25 |
| 9.4 | Leistungskurve | 25 |
| 9.5 | Wärmetauscher | 26 |
| 9.5.1 | Beschreibung Wärmetauscher..... | 26 |
| 9.5.2 | Übersicht Wärmetauscher | 26 |
| 10 | Beigefügte Dokumente | 27 |

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.

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

1.2 Bautypen

Das Gerät wird in unterschiedlichen Ausstattungsvarianten ausgeliefert. Aus der Artikelnummer auf dem Typenschild können Sie die genaue Variante ablesen.

1.3 Lieferumfang

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

1.4 Bestellhinweise

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|
| 4496 | 1 | 1 | 1 | X | 0 | 4 | X | X | X | 0 | 0 | X | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | Produktmerkmal |
| Gaskühlertypen (mit 1 Wärmetauscher) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TC-MINI 6111: moderate Umgebungstemperatur 40 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TC-MINI 6112: höhere Umgebungstemperatur 50 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zulassung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Standard Anwendungen - CE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Versorgungsspannung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 V DC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wärmetauscher ¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1 0 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edelstahl, MTS, metrisch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1 5 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edelstahl, MTS-I, zöllig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 2 0 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Duran Glas, MTG, metrisch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 2 5 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Duran Glas, MTG, zöllig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 3 0 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVDF, MTV, metrisch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 3 5 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVDF, MTV-I, zöllig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 6 0 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edelstahl, gewinkelter Anschluss, MTS-WS, metrisch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 6 5 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edelstahl, gewinkelter Anschluss, MTS-I-WS, zöllig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Feuchtefühler/Filter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ohne Filter, ohne Feuchtefühler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ohne Filter, 1 Feuchtefühler mit Block | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Filter, ohne Feuchtefühler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Filter mit integriertem Feuchtefühler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Signalausgänge | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 0 0 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analogausgang, 4..20 mA, inkl. Statusausgang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 0 0 0 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Digitalausgang Modbus RTU, inkl. Statusausgang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹⁾ Verschraubung und Verschlauchung an Feuchtefühler/Filter entsprechend metrisch oder zöllig

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 der Anleitung angegebenen Grenzwerte eingehalten werden,
- 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 |  | Netzstecker ziehen |
|  | Warnung vor Einatmen giftiger Gase |  | Atemschutz benutzen |
|  | Warnung vor ätzenden Stoffen |  | Gesichtsschutz benutzen |
|  | Warnung vor Gefahr durch Explosion |  | Handschuhe benutzen |
|  | Allgemeines Gebotszeichen | | |

2.2 Allgemeine Gefahrenhinweise

Das Gerät darf nur von Fachpersonal installiert werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist. 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.
- das Gerät vor mechanischen Einwirkungen geschützt ist.

Wartung, Reparatur

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten ist folgendes zu beachten:

- Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.
- Nur Umbau-, Wartungs- oder Montagearbeiten ausführen, die in dieser Bedienungs- und Installationsanleitung beschrieben sind.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.
- Keine beschädigten oder defekten Ersatzteile einbauen. Führen Sie vor dem Einbau ggfs. eine optische Überprüfung durch, um offensichtliche Beschädigungen an Ersatzteilen zu erkennen.

Bei Durchführung von Wartungsarbeiten jeglicher Art müssen die relevanten Sicherheits- und Betriebsbestimmungen des Anwenderlandes beachtet werden.

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.



GEFAHR



Potentiell explosive 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.

3 Transport und Lagerung

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

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.

4 Aufbauen und Anschließen

4.1 Anforderungen an den Aufstellort

Das Gerät ist für den Einsatz in geschlossenen Räumen zur Wandmontage vorgesehen. 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.

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.

Bei Montage in geschlossenen Gehäusen, z.B. Analysenschränken, ist für eine ausreichende Entlüftung zu sorgen. Reicht die Konvektion nicht aus, empfehlen wir, den Schrank mit Luft zu spülen oder einen Ventilator vorzusehen, um die Innentemperatur zu senken.

Wird der Messgaskühler als Wandgerät verwendet, muss gewährleistet sein, dass die Trag- und Standfestigkeit der Wand bzw. des Schrankes ausreichen.

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 V38, AK 20, AK 5.5 oder AK 5.2.

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.

Anschluss der 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.

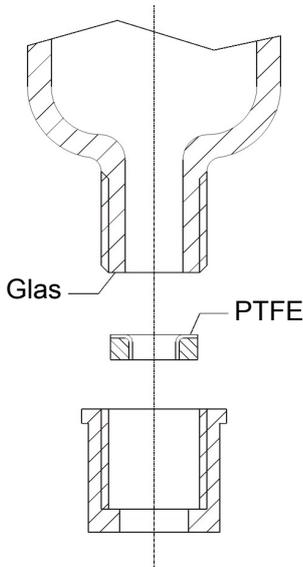
Der Kondensatableiter kann direkt am Wärmetauscher befestigt werden.

Kondensatableitungen sind grundsätzlich mit Gefälle und Mindestnennweite DN 8/10 (5/16") zu verlegen, wenn die Ableitung passiv durch Sammelgefäße oder automatische Kondensatableiter erfolgt. Hierzu sind Verschraubungen mit einer Mindestnennweite von 7 mm zu verwenden, die als Zubehör bestellt werden können. Der Wärmetauscher MTG aus Glas kann nicht in Verbindung mit einem automatischen Kondensatableiter betrieben werden.

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

4.2.1 Anschluss Gasanschlüsse Filter (optional)

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 Feuchtfühler** 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 ≤ 2 bar

4.2.2 Anschluss Durchflussadapter (optional)

Wird der Kühler mit der **Option Feuchtfühler 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 Feuchtfühler (optional)

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

4.3 Elektrische Anschlüsse

HINWEIS



Der Anschluss darf nur von geschultem Fachpersonal vorgenommen werden.

VORSICHT



Falsche Netzspannung

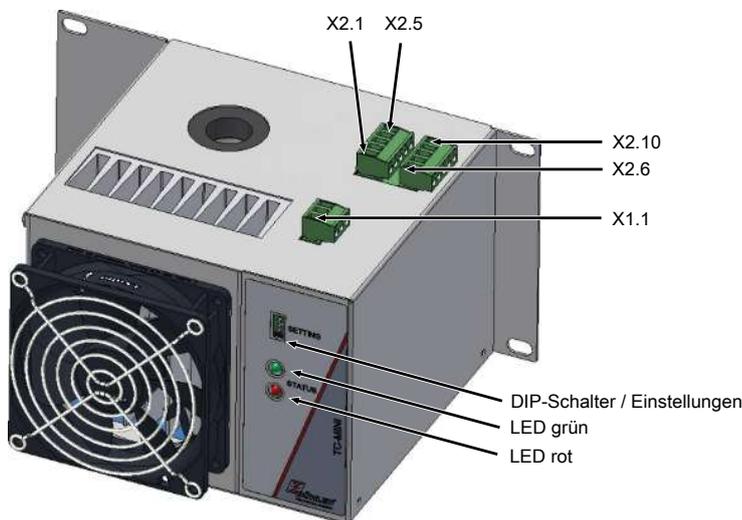
Falsche Netzspannung kann das Gerät zerstören.
Bei Anschluss auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschild achten.

Der Messgaskühler ist auf der Oberseite mit Steckverbindern zum Anschluss der Spannungsversorgung und der Statusausgänge ausgerüstet.

Das Gerät verfügt über einen Ausgang für Statusmeldungen. Die Bemessungswerte sind den Technischen Daten zu entnehmen.

Ein Alarm wird dann ausgegeben, wenn die Temperatur des Kühlers außerhalb der festgelegten Grenzwerte liegt. Dabei wird nicht signalisiert, ob der Alarm wegen Übertemperatur oder Untertemperatur ausgelöst wurde.

Ist der Feuchtfühler (Option) installiert, wird ein Alarm ausgelöst, wenn im aufbereiteten Messgas noch Feuchtigkeit enthalten ist. Es handelt sich um den gleichen Alarmausgang wie bei der Temperatur.



| Ein-/Ausgänge | Klemme | Funktion | Beschreibung |
|-----------------------|--------|-------------------|--|
| Feuchtfühler | X1.1 | FF.1 (weiß) | Feuchtfühler |
| | X1.2 | FF.2 (braun) | |
| | X1.3 | FE | Schirmung für Feuchtfühlereingang |
| Status | X2.1 | Status NC (Alarm) | Alarm/Status |
| | X2.2 | Status COM | Wechslerkontakt, potentialfrei, |
| | X2.3 | Status NO (ok) | Bemessungswerte siehe technische Daten |
| 24 V Eingang | X2.4 | 24 V DC - | Spannungsversorgung |
| | X2.5 | 24 V DC + | |
| Analogausgang | X2.6 | FE | Schirmung für Analogausgang |
| | X2.7 | mA + | Analogausgang |
| | X2.8 | mA - | 4...20 mA, 0 - 80 °C |
| Digitalausgang | X2.6 | FE | Schirmung für digitale Schnittstelle |
| | X2.7 | Signal A | Kommunikationsleitungen digitale Schnittstelle |
| | X2.8 | Signal B | |
| 24 V Ausgang * | X2.9 | 24 V DC - | Versorgung optionaler Anbaugeräte |
| | X2.10 | 24 V DC + | maximaler Strom, siehe technische Daten |

* An den Ausgang können Zusatzgeräte mit 24 V-Versorgung angeschlossen werden, z.B. eine Pumpe, die mittels Statusausgang geschaltet wird. Dazu ist die 24 V-Versorgung entsprechend auszulegen (siehe Datenblatt).

4.4 Einstellungen

Anmerkungen zum Ausgangstaupunkt

Nicht für alle Anwendungen ist ein Ausgangstaupunkt von 5 °C notwendig. Bei manchen Anwendungen ist auch ein höherer Taupunkt ausreichend. Bei weiteren Applikationen kommt es nicht auf einen stabilen Ausgangstaupunkt an, es reicht wenn das Gas trocken ist, der Ausgangstaupunkt also eine ausreichende Temperaturdifferenz unterhalb der Umgebungstemperatur liegt.

Der Vorteil einer höheren Ausgangstemperatur ist, dass bei einer gegebenen Umgebungstemperatur der Peltierkühler erheblich mehr Kühlleistung zur Verfügung stellt. So bedeutet das z.B. für den TC-MINI in der Version Typ 6111 für eine Umgebungstemperatur von 40 °C:

| | | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|
| Ausgangstaupunkt: | 5 °C | 10 °C | 15 °C |
| Verfügbare Kühlleistung: | 16 kJ/h | 28 kJ/h | 39 kJ/h |

Zur Ausnutzung dieser Vorteile stellt die Elektronik mehrere einstellbare Parameter zur Verfügung:

1. Einstellbarer Ausgangstaupunkt

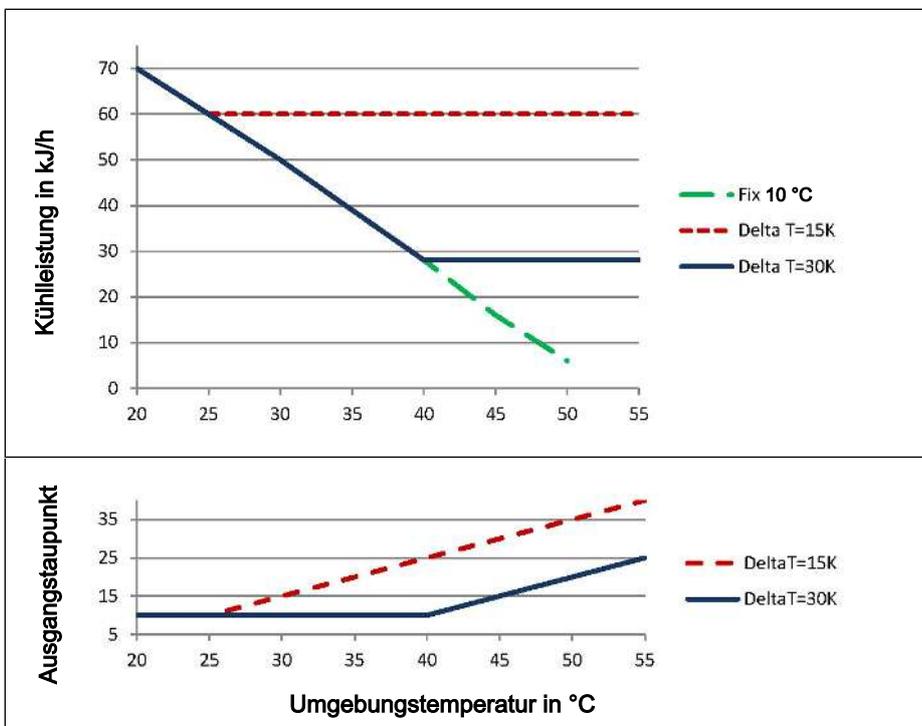
Es kann ein Ausgangstaupunkt von 3, 5, 10 oder 15 °C eingestellt werden, um die beschriebenen Werte zu erreichen. Es ist hierbei zu beachten, dass die Umgebungstemperatur immer ÜBER dem eingestellten Ausgangstaupunkt liegen muss, da es sonst zu Kondensation in den Leitungen hinter dem Kühler kommen kann. Der Umgebungstemperaturbereich ist also eingeschränkt.

2. Delta-T Regelung

Hierbei misst die Elektronik die Umgebungstemperatur und regelt den Ausgangstaupunkt auf einen um etwa 15 °C oder 30 °C niedrigeren Wert, mindestens aber den unter 1. eingestellten Taupunkt. Somit ist die mögliche Kühlleistung auf die Grenzen des Wärmetauschers erweitert. Hierbei ist zu beachten, dass der Ausgangstaupunkt mit der Umgebungstemperatur schwankt und ein stabiler Taupunkt für die Messung nicht vorausgesetzt werden darf.

Wie man den Beispielen für den TC-MINI 6111 in den nachfolgenden Grafiken entnimmt, bedeutet eine Differenz von 15 °C zur Umgebungstemperatur, dass der Fokus auf eine Trocknung des Messgases liegt. Dadurch tritt die Stabilität des Taupunktes zugunsten der hohen erzielbaren Leistung in den Hintergrund.

Bei einer Differenz von 30 °C bedeutet dies für einen eingestellten Ausgangstaupunkt von 10 °C, dass der Taupunkt bis zu einer Umgebungstemperatur von ca. 40 °C stabil bleibt und nur für Umgebungstemperaturspitzen über 40 °C der sicheren Absenkung gegenüber der Umgebungstemperatur der Vorzug gegeben wird.



DIP-Schalter

Das Gerät wird über vier DIP-Schalter an der Vorderseite des Kühlers eingestellt.



1 Schalter ON

0 Schalter OFF

SW Switch / Schalter, die nachfolgende Nummerierung der SWs entspricht der Nummerierung auf dem DIP-Schalter.

| SW1 / SW2 | SW2 | SW1 | Gasausgangstaupunkt |
|-----------|-----|-----|--|
| | 0 | 0 | 3 °C |
| | 0 | 1 | 5 °C (Werkseinstellung) |
| | 1 | 0 | 10 °C |
| | 1 | 1 | 15 °C |
| SW3 / SW4 | SW3 | SW4 | Delta-T-Regelung/Digitale Schnittstelle |
| | 0 | 0 | Gasausgangstaupunkt fix |
| | 0 | 1 | Abstand zur Umgebungstemperatur ca. 15 °C |
| | 1 | 0 | Abstand zur Umgebungstemperatur ca. 30 °C |
| | 1 | 1 | Option Modbus aktiv (nur bei Option Digitalausgang Modbus RTU) |

Verwendung der Option Modbus RTU

Bei Geräten mit Option Modbus sind die DIP Schalter so eingestellt, dass die Digitale Schnittstelle aktiv ist. Wichtig ist, dass bei aktiver Schnittstelle die Schalterstellungen SW1 und SW2 für die Funktion des Kühlers nicht relevant sind. In diesem Fall arbeitet der Kühler mit den in den Registern abgelegten Werten.

Wird die digitale Schnittstelle mittels der DIP-Schalter deaktiviert, so gelten wieder die Einstellung entsprechend der DIP-Schalter. Die Modbusregister werden nicht überschrieben.

5 Betrieb und Bedienung

HINWEIS



Das Gerät darf nicht außerhalb seiner Spezifikation betrieben werden!

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung beginnt der Kühler mit der Kühlung des Kühlblocks. Im ausgeschalteten Zustand ist der Kontakt zwischen X2.1 und X2.2 geschlossen.

Die Solltemperatur ist werkseitig auf 5 °C eingestellt. Die Alarmgrenze ist mit +5/-2 K definiert.

(Anm. Abweichende Defaultwerte bei aktiver Option Modbus, vgl. Tabelle Modbusregister).

5.1 Statussignalisierung über LEDs und Statusrelais

| LED grün | LED rot | Status | Zustand intern | FF | Temperatur | Beschreibung |
|----------|---------------------|------------|----------------|-----------|------------|---|
| AUS | AUS | X2.1, X2.2 | | Gerät aus | | Ist der Kühler ausgeschaltet, entspricht der Statusausgang dem Fehlerzustand. |
| AN | AUS | X2.1, X2.3 | OK | OK (*) | OK | Normalbetrieb |
| AUS | Blinken f = 1 Hz | X2.1, X2.2 | OK | OK (*) | Fehler | Überlast / Temperatur außerhalb des Sollbereichs |
| AUS | AN | X2.1, X2.2 | OK | Fehler | xxx | Feuchtedurchbruch |
| AUS | Blinken f = 5 Hz | X2.1, X2.2 | Fehler | xxx | xxx | Verschiedene Ursachen möglich, Service verständigen. |

OK Es liegt kein Fehler vor

Fehler Fehler liegt vor

xxx Zustand nicht definiert

f =... Blinkfrequenz der LED

X2.1, X2.2... Bezeichnung der Klemmen

(*) Trifft auch zu, wenn kein Feuchtefühler angeschlossen ist

Sofern im laufenden Betrieb die rote LED aufleuchtet, beachten Sie bitte das Kapitel „[Fehlersuche und Beseitigung](#) [> Seite 19]“.

5.2 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.

5.3 Modbus Konfiguration

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

1 Startbit

8 Datenbits

1 Paritätsbit (konfigurierbar)

1 Stoppbit (*)

Baudrate: 19200 bps (konfigurierbar)

Geräte-ID: 10 (konfigurierbar)

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

5.4 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 |

5.5 Modbusregister

| Beschreibung | FC | Adresse | Zugriff | Datentyp | Default | Min | Max | Auswahl | Auflösung | Einheit |
|---------------------------------|-------|---------|---------|----------|--|-------|------|---|-----------|---------|
| Messwert Blocktemperatur | 3 | 2000 | R | Float | - | - | - | - | 0,5 | °C |
| Status Blocktemperatur | 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 | | |
| Messwert Umgebungstemperatur | 3 | 2004 | R | Float | - | - | - | - | 0,5 | °C |
| Status Umgebungstemperatur | 3 | 2006 | R | Uint32 | - | - | - | Bit 0 := Störung Bit 1..15 := reserviert Bit 16 := Sensor nicht kalibriert Bit 17 := Initialisierung / Messwert ungültig Bit 18..31 := nicht belegt | | |
| Sollwert Blocktemperatur | 3, 16 | 5000 | R/W | Float | 5,0 | 3,0 | 15,0 | - | 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 |
| Temperaturdifferenz Delta-T | 3, 16 | 5008 | R/W | Float | -15,0 | -30,0 | 0,0 | - | 1,0 | K |
| De-/Aktivierung Delta T | 3, 16 | 9001 | R/W | Uint16 | 0 | - | - | 0 := Normalbetrieb 1:= Delta-T-Regelung | 1 | - |
| Speicher Fehler Feuchtefühler | 3, 16 | 9002 | R/W | Uint16 | 2 | - | - | 1 := nein 2 := ja | 1 | - |
| Speicher Feuchtealarm | 3, 16 | 9003 | R/W | Uint16 | 1 | - | - | 1 := nein 2 := ja | 1 | - |
| Sensibilität Feuchtefühler 1 | 3, 16 | 9004 | R/W | Uint16 | 0 1 (mit Feuchtefühler) 2 (ohne Feuchtefühler) | - | - | 0 := Sensibilität niedrig 1 := Sensibilität hoch 2 := Feuchtefühler inaktiv | | |
| Modbus: Auswahl Baudrate | 3, 16 | 9009 | R/W | Uint16 | 3 | - | - | 1 := 4800 2 := 9600 3 := 19200 4 := 38400 5 := 57600 6 := 115200 | - | - |
| Modbus: Auswahl Parität | 3, 16 | 9010 | R/W | Uint16 | 2 | - | - | 0 := keine 1 := ungerade 2 := gerade | 1 | - |

| Beschreibung | FC | Adresse | Zugriff | Datentyp | Default | Min | Max | Auswahl | Auflösung | Einheit |
|-------------------------------|-------|---------|---------|----------|----------|------------|------------|---|-----------|---------|
| Modbus: Auswahl Geräteadresse | 3, 16 | 9011 | R/W | Uint16 | 10 | 1 | 247 | - | 1 | - |
| TEST | 3 | 9990 | R | Uint32 | 12648430 | - | - | | | |
| 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 | 0xffffffff | | | |
| TEST_INT32 | 3, 16 | 9996 | R/W | Int32 | -2766 | 0x80000000 | 0x7fffffff | | | |
| 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 verbunden Bit 7 := | - | - |
| Zustandsregister 2 | 3 | 10002 | R | Uint16 | 0 | - | - | Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Initialisierungsphase Bit 3 := Delta-T aktiv Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := FF1 Feuchtealarm Bit 7 := | - | - |
| Zustandsregister 3 | 3 | 10003 | R | Uint16 | 0 | | | Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := | | |
| Zustandsregister 4 | 3 | 10004 | R | Uint16 | 0 | | | Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 := | | |

| Beschreibung | FC | Adresse | Zugriff | Datentyp | Default | Min | Max | Auswahl | Auflösung | Einheit |
|------------------------------------|----|---------|---------|----------|---------|-----|-----|--|-----------|---------|
| | | | | | | | | Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := | | |
| Fehlerregister 1 | 3 | 10005 | R | Uint16 | 0 | | | Bit 0 := Bit 1 := Kommunikationsfehler Controller Bit 2 := Bit 3 := Konfigurationsfehler Controller Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := allg. Softwarefehler | | |
| Fehlerregister 2 | 3 | 10006 | R | Uint16 | 0 | | | Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := | | |
| 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 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 - PT100.2 | 3 | 10010 | R | Uint16 | 0 | - | - | Bit 0 := Allgemeiner Fehler Bit 1 := Kurzschluss / Untertemperatur Bit 2 := Kabelbruch / Übertemperatur Bit 3 := Messwertschwankung Bit 4 := | | |

| Beschreibung | FC | Adresse | Zugriff | Datentyp | Default | Min | Max | Auswahl | Auflösung | Einheit |
|------------------------------|----|---------|---------|----------|---------|-----|-----|---|-----------|---------|
| | | | | | | | | Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := | | |
| Auslastung Regler 1 | 3 | 10017 | R | Uint16 | - | 0 | 100 | | 10 | % |
| Gerätelaufzeit | 3 | 10100 | R | Float | - | 0 | - | | 6 min | h |
| Geräteneustart / Gerätereset | 16 | 11000 | W | Uint16 | 0 | - | - | 86 := Geräteneustart 17:= Reset auf Werkseinstellungen | | |
| Reset Feuchtefühler 1 | 16 | 11002 | W | Uint16 | 170 | - | - | - | | |

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 |
| Response | 0x0A (10) | 0x03 (3) | 0x04 | 0x40 | 0xA0 | 0x00 | 0x00 | 0x55 |

6 Wartung

Spezielle Wartungsarbeiten sind beim Kühler in der Grundausführung nicht erforderlich.

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

Option Filter: Überprüfen des Filterelements (siehe Kapitel [Austausch des Filterelementes \(optional\)](#) [> Seite 21]).

Bei Wartungsarbeiten ist folgendes zu beachten:

- Das Gerät darf nur von Fachpersonal gewartet werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist.
- Führen Sie nur Wartungsarbeiten aus, die in dieser Bedienungs- und Installationsanleitung beschrieben sind.
- Beachten Sie bei der Durchführung von Wartungsarbeiten jeglicher Art die relevanten Sicherheits- und Betriebsbestimmungen.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.

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.



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

- Reparatur/Service -

Harkortstraße 29

40880 Ratingen

Deutschland

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 Fehlersuche und Beseitigung

| Problem/Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|---|--|
| Keine LED leuchtet | – Netzspannung unterbrochen | – Netzanschluss vornehmen; Sitz des Netzsteckers prüfen |
| | – Sicherung defekt | – Sicherung überprüfen und ggf. wechseln |
| | – LED defekt | – Kühler einsenden |
| | – Interner Fehler | – Kühler einsenden |
| Rote LED blinkt (f = 1 Hz) Übertemperatur/ Untertemperatur | – Arbeitspunkt noch nicht erreicht | – Warten (max. 15 min) |
| | – Kühlleistung zu gering, obwohl der Kühler arbeitet | – Unbedingt darauf achten, dass Lüftungsschlitze nicht verdeckt werden (Wärmestau) |
| | – Zu große Durchflussmenge/zu hoher Taupunkt/zu hohe Gastemperatur | – Grenzparameter einhalten/Vorabscheider vorsehen |
| | – Stillstand des eingebauten Ventilators | – Überprüfen und gegebenenfalls austauschen |
| | – Regelung defekt | – Kühler einsenden |
| | – Kurzschluss | – Temperaturfühler defekt: Kühler einsenden |
| Rote LED blinkt (f = 5 Hz) | – Unterbrechung | – Temperaturfühler defekt: Kühler einsenden |
| | – Interner Fehler | – Kühler einsenden |
| Rote LED leuchtet kontinuierlich Feuchtigkeit im Messgas (Wenn der Feuchtfühler angesprochen hat, muss er anschließend getrocknet werden) | – Kühler überlastet, zu große Durchflussmenge/zu hoher Taupunkt/Gastemperatur | – Grenzparameter einhalten/Vorabscheider vorsehen |
| | – Kühlleistung zu gering, obwohl der Kühler arbeitet | – Unbedingt darauf achten, dass Lüftungsschlitze nicht verdeckt werden (Wärmestau); Grenzparameter einhalten |
| | – Kondensatsammelgefäß voll | – Kondensatsammelgefäß entleeren |
| | – Wasserdurchbruch aus Wassersack | – Pumpleistung der peristaltischen Pumpen einhalten |
| | – Kabelbruch in der Feuchtfühleranschlussleitung | – Kondensatableiter mit Gefälle verlegen |
| Kondensat im Gasausgang | – Anschlussleitung und Steckverbindung überprüfen | – Anschlussleitung und Steckverbindung überprüfen |
| | – Kondensatsammelgefäß voll | – Kondensatsammelgefäß entleeren |
| | – Eventuelles Festsitzen des Ventils im automatischen Kondensatableiter | – In beide Richtungen spülen |
| Verminderter Gasdurchsatz | – Kühler überlastet | – Grenzparameter einhalten |
| | – Gaswege verstopft | – Wärmetauscher demontieren und reinigen |
| Störung Modbuskommunikation | – Kondensatausgang vereist | – ggf. Filterelement austauschen |
| | – Busanschluss fehlerhaft | – Kühler einsenden |
| | – Leitungsterminierung fehlerhaft | – Elektrische Anschlüsse kontrollieren |
| | – Buskonfiguration prüfen | – Busleitung prüfen |
| | | – Konfiguration prüfen/zurücksetzen |

7.2 Sicherheitshinweise

- Das Gerät darf nicht außerhalb seiner Spezifikationen betrieben werden.
- Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.
- Führen Sie nur Umbau-, Wartungs- oder Montagearbeiten aus, die in dieser Bedienungs- und Installationsanleitung beschrieben sind.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.

GEFAHR

Giftiges, ätzendes Gas/Kondensat



Messgas/Kondensat kann gesundheitsgefährdend sein.

- Sorgen Sie gegebenenfalls für eine sichere Ableitung des Gases/Kondensates.
- Unterbrechen Sie bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr.
- Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen/ätzenden Gasen/Kondensat. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.



VORSICHT

Gesundheitsgefährdung bei Undichtigkeit des Wärmetauschers



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

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

7.3 Reinigung und Demontage des Wärmetauschers

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

- 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.
- 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.

7.4 Austausch der Feinsicherung des Messgaskühlers

- Gaszufuhr sperren.
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Befestigungsschrauben des Deckels lösen.
- Deckel vorsichtig abnehmen.
- Die Sicherung befindet sich auf der Platine unter einer Plastikkappe. Feinsicherung austauschen und Kappe wieder aufdrücken. Beachten Sie die Netzspannung für die Auswahl der richtigen Feinsicherung.
- Deckel wieder aufsetzen. Befestigungsschrauben einschrauben.
- Spannungsversorgung und Gaszufuhr wiederherstellen.

7.5 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.
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.
- 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.
- Spannungsversorgung und Gaszufuhr wiederherstellen.

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

7.6 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.

7.7 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 |
|-------------|---|
| 4011000 | Durchflussadapter Typ G, PVDF G1/4 |
| 40110001 | Durchflussadapter Typ NPT, PVDF NPT 1/4" |
| 4111100 | Feuchtefühler FF-3-N, ohne Kabel |
| 9144050081 | Feuchtefühler Anschlusskabel, 300 mm |
| 9144050082 | Feuchtefühler Anschlusskabel, 450 mm |
| 9110000031 | Feinsicherung Messgaskühler 24 V DC, 5 x 20 mm, 5 A träge |
| 5530009932 | Lüfter, 24 V DC |

7.7.1 Verbrauchsmaterial und Zubehör

| Artikel-Nr. | Bezeichnung |
|-------------|--|
| 9112000039 | 24 V-Hutschienennetzteil |
| 9112000040 | 24 V-Hutschienennetzteil für Nutzung des 24 V-Ausgangs |
| 4510008 | Automatischer Kondensatableiter AK 5.2 |
| 4510028 | Automatischer Kondensatableiter AK 5.5 |
| 4410004 | Automatischer Kondensatableiter AK 20 |
| 4410001 | Automatischer Kondensatableiter 11 LD V 38 |
| 41030050 | Ersatzfilterelement F2; 2 µm, VE 5 Stück |
| 4381045 | Verschraubung G1/4 - DN 8/12 für passiven Kondensatanschluss MTS und MTV |
| 4381048 | Verschraubung NPT 1/4" für passiven Kondensatanschluss MTS und MTV |

8 Entsorgung

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
WEEE
Harkortstr. 29
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

Technische Daten Gaskühler

| | |
|--|---|
| Betriebsbereitschaft | nach max. 10 Minuten |
| Umgebungstemperatur | 5 °C bis 55 °C |
| Gasausgangstaupunkt, voreingestellt | 5 °C |
| Schutzart | IP 20 |
| Gehäuse | Edelstahl, gebürstet |
| Verpackungsmaße | ca. 235 x 225 x 280 mm (ohne Anbaufilter) |
| Gewicht inkl. Wärmetauscher | ca. 3,5 kg |
| Spannungsversorgung | 24 V DC |
| 24 V-Ausgang | max. 1 A |
| Leistungsaufnahme | max. 70 W (zuzüglich max. 25 W am 24 V-Ausgang) |
| Schaltleistung Statusausgang | 33 V AC/70 V DC, 1 A |
| Elektrische Anschlüsse, Standardanwendungen | Phoenix-Stecker |

9.2 Technische Daten Optionen

An die Steuerung kann ein Feuchtefühler angeschlossen werden. Der Fühler kann mittels eines Blocks oder durch Einbau in den optionalen Filter am Kühler befestigt werden.

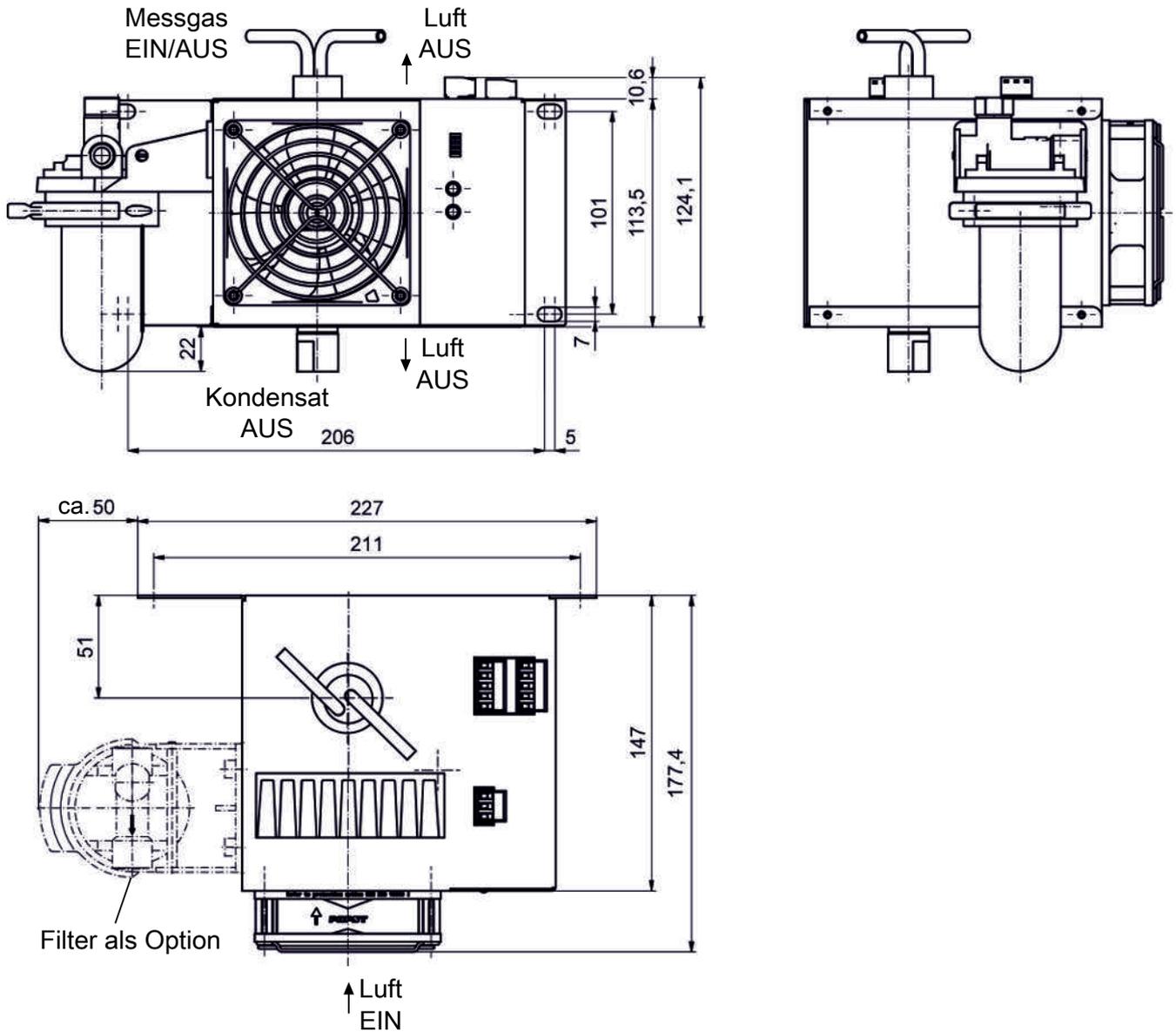
Technische Daten Feuchtefühler FF-3-N

| | |
|-------------------------------|--|
| Umgebungstemperatur | 3 °C bis 50 °C |
| max. Betriebsdruck mit FF-3-N | 2 bar |
| Werkstoff | PVDF, PTFE, Epoxidharz, Edelstahl 1.4571, 1.4576 |

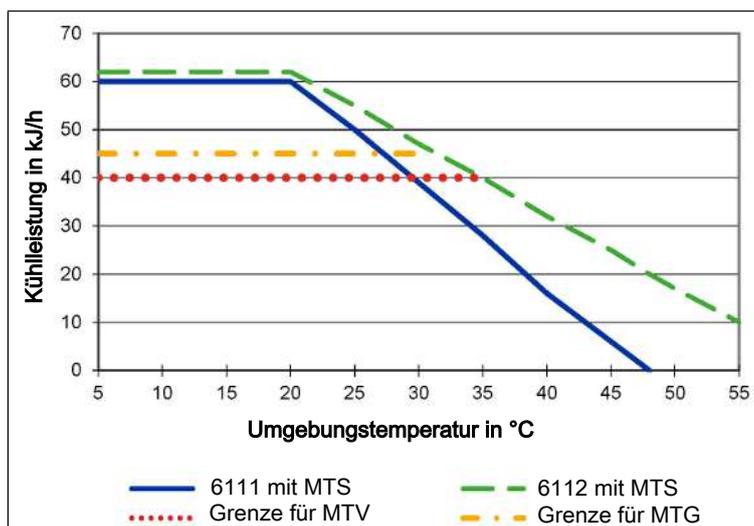
Technische Daten Filter AGF-PV-30-F2

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

9.3 Abmessungen (mm)



9.4 Leistungskurve



Bei einem gewählten Ausgangstaupunkt von 10 bzw. 15 °C verschieben sich die Kurven um 5 bzw. 10 °C nach rechts.

Die Grenzen für MTV und MTG gelten für einen Normalarbeitspunkt von $\tau_e = 40\text{ °C}$ und $\vartheta_c = 70\text{ °C}$.

9.5 Wärmetauscher

9.5.1 Beschreibung Wärmetauscher

Die Energie des Messgases und damit in erster Näherung die abgeforderte Kühlleistung Q wird bestimmt durch die drei Parameter Gastemperatur ϑ_G , Taupunkt τ_e (Feuchtigkeitsgehalt) und Volumenstrom v . Physikalisch bedingt steigt bei wachsender Gasenergie der Ausgangstaupunkt. Nachfolgende Grenzen für den maximalen Durchfluss sind festgelegt für einen Normarbeitspunkt von $\tau_e = 40\text{ °C}$ und $\vartheta_G = 70\text{ °C}$. Angegeben wird der maximale Volumenstrom v_{\max} in NI/h gekühlter Luft, also nach dem Auskondensieren des Wasserdampfes. Für andere Taupunkte und Gaseingangstemperaturen können die Werte differieren. Die physikalischen Zusammenhänge sind jedoch so umfangreich, dass von einer Darstellung abgesehen wird. Bitte nehmen Sie bei Unklarheiten unsere Beratung in Anspruch oder nutzen Sie unser Auslegungsprogramm.

9.5.2 Übersicht Wärmetauscher

| Wärmetauscher | MTS ³⁾ MTS-I ^{2) 3)} | MTG ³⁾ MTG ³⁾ | MTV ³⁾ MTV-I ^{2) 3)} |
|--|---|--|---|
| Medienberührende Werkstoffe | Edelstahl PVDF | Glas PTFE | PVDF |
| Durchfluss v_{\max} ¹⁾ | 300 NI/h | 210 NI/h | 190 NI/h |
| Eingangstaupunkt $\tau_{e\max}$ ¹⁾ | 65 °C | 65 °C | 65 °C |
| Gaseingangstemperatur $\vartheta_{G,\max}$ ¹⁾ | 140 °C | 140 °C | 140 °C |
| Max. Kühlleistung Q_{\max} | 95 kJ/h | 80 kJ/h | 65 kJ/h |
| Gasdruck p_{\max} | 25 bar | 3 bar | 2 bar |
| Differenzdruck Δp ($v = 150\text{ l/h}$) | 20 mbar | 19 mbar | 18 mbar |
| Totvolumen V_{tot} | 19 ml | 18 ml | 17 ml |
| Anschlüsse Gas (Metrisch) | Rohr 6 mm | GL14 (6 mm) ⁴⁾ | DN 4/6 |
| Anschlüsse Gas (Zöllig) | Rohr 1/4" | GL14 (1/4") ⁴⁾ | 1/4"-1/6" |
| Kondensatablass (Metrisch) | G1/4 | GL18 (8 mm) ⁴⁾ | G1/4 |
| Kondensatablass (Zöllig) | NPT 1/4" | GL18 (8 mm) ⁴⁾ | NPT 1/4" |

¹⁾ Unter Berücksichtigung der maximalen Kühlleistung des Kühlers.

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

³⁾ Beim Wärmetauscher MTG ist eine passive Ableitung durch automatische Kondensatableiter oder Sammelgefäße nicht möglich. Bei den Wärmetauschern MTS und MTV ist für eine passive Ableitung eine Verschraubung mit einem freien Durchgang von mindestens 7 mm zu verwenden (siehe Zubehör).

⁴⁾ Innendurchmesser Dichtring

10 Beigefügte Dokumente

- Konformitätserklärung: KX 440005
- RMA - Dekontaminierungserklärung

EU-Konformitätserklärung
EU-declaration of conformity



Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH,
dass die nachfolgenden Produkte den
wesentlichen Anforderungen der Richtlinie

*Herewith declares Bühler Technologies GmbH
that the following products correspond to the
essential requirements of Directive*

2014/30/EU

(Elektromagnetische Verträglichkeit / *electromagnetic compatibility*)

in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

in its actual version.

Produkt / products: Peltier Messgaskühler / *Peltier sample gas cooler*
Typ / type: TC-MINI

Das Betriebsmittel ist für den industriellen Einsatz in Gasanalysesystemen bestimmt und dient zur
Aufbereitung des Messgases.

*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
Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

*The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation
legislation:*

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2013

Zusätzlich wurden berücksichtigt:
In addition, the following standards have been used:

EN 61000-4-3:2006

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

EN 61326:2013

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Dokumentationsverantwortlicher für diese Konformitätserklärung ist Herr Stefan Eschweiler mit
Anschrift am Firmensitz.

*The person authorized to compile the technical file is Mr. Stefan Eschweiler located at the company's
address.*

Ratingen, den 17.02.2023

Stefan Eschweiler
Geschäftsführer – *Managing Director*

Frank Pospiech
Geschäftsführer – *Managing Director*

UK Declaration of Conformity



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

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Peltier sample gas cooler
Type: TC-MINI

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

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant designated standards:

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2013

In addition, the following standards have been used:

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
EN 61326:2013

EN 61000-4-3:2006

Ratingen in Germany, 17.02.2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stefan Eschweiler'.

Stefan Eschweiler
Managing Director

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank Pospiech'.

Frank Pospiech
Managing Director

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 | <input type="text"/> |
| Straße/ Street | <input type="text"/> |
| PLZ, Ort/ Zip, City | <input type="text"/> |
| Land/ Country | <input type="text"/> |

| | |
|------------------------|----------------------|
| Gerät/ Device | <input type="text"/> |
| Anzahl/ Quantity | <input type="text"/> |
| Auftragsnr./ Order No. | <input type="text"/> |

Ansprechpartner/ Person in charge

| | |
|------------------------|----------------------|
| Name/ Name | <input type="text"/> |
| Abt./ Dept. | <input type="text"/> |
| Tel./ Phone | <input type="text"/> |
| E-Mail | <input type="text"/> |
| Serien-Nr./ Serial No. | <input type="text"/> |
| Artikel-Nr./ Item No. | <input type="text"/> |

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

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,
Lebensgefahr/
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.

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.

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.

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.

Firmenstempel/ Company Sign

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.

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.

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.

