

EC®

Gas-Tiefkühler

EC30C

Betriebsanleitung

Version 1.00.07

Software Version 1.0x





Embracing Challenge

Schnelle Unterstützung

Wenn Sie Fragen zu diesem Produkt bezüglich Inbetriebnahme, Handhabung oder technischem Service haben – kontaktieren Sie uns gerne. Wir unterstützen Sie mit unserer Erfahrung und Produktkenntnis direkt, schnell und selbstverständlich kostenlos.

Bitte wenden Sie sich an unseren Bereich Technischer Service an unserem Standort Ratingen.

Sie helfen uns, wenn Sie uns möglichst diese Informationen zum Gerät nennen:

- Typ des Geräts
- Seriennummer des Geräts
- M&C Auftrags- oder Rechnungsnummer

- Telefon Service:
+49 2102 935 - 888
- E-Mail Service:
service@mc-techgroup.com

Außerdem arbeiten wir kontinuierlich daran, für viele unserer Produkte weitere Hilfestellungen online auf unserer Webpage zu geben.

- www.mc-techgroup.com

Inhalt

1 Informationen zum Dokument	6
2 Sicherheitshinweise	7
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
2.2 Hinweise zur persönlichen Sicherheit	7
2.3 Sicherheits-Signalzeichen in diesem Dokument	7
2.4 Sicherheit bei M&C-Komponenten	8
2.5 Arbeiten an elektrischen und elektronischen Geräten	9
2.6 Keine Verwendung in EX-Umgebungen	9
3 Vorbemerkungen	10
4 Übersicht zum Produkt	11
4.1 Einsatzgebiete des EC30C	11
4.2 Wirkungsweise	12
5 Technische Daten	14
5.1 Max. möglicher Eingangs-Wasserdampftaupunkt (°C)	15
5.2 Abmessungen	16
6 Warenempfang	17
6.1 Typenschild und Seriennummern	17
7 Bedienung des EC30C	18
7.1 Aufbau der Bedienoberfläche	18
7.2 Bedeutung der LED's und mögliche Kombinationen	18
7.3 Selbsttest beim Gerätestart	19
7.4 Selbsttest während des Betriebes	20
7.4.1 Leistungsnachregelung	20
7.4.2 Ausfallvorwarnung	20
7.5 Bildschirmanzeige während der Anlaufphase	21
7.6 Übersichts-Bildschirm	23
7.7 Alarm- und Warnungshistorie	24
7.7.1 Fehlercode	27
7.7.2 Warnsymbole und Ihre Bedeutungen	27
7.7.3 Alarmsymbole und ihre Bedeutungen	29
7.8 Grafische Temperaturverläufe	32
7.8.1 Grafischer Verlauf der VKS-Temperatur	32
7.8.2 Grafischer Verlauf der TKS-Temperaturen	33
7.9 Parametermenü	33
7.9.1 Einstellung der Parameter	35
7.10 Gerätedaten	37
7.11 Service-Reset (nur für Fachpersonal)	39



8	Installationshinweise und Montage	40
8.1	Installationshinweise	40
8.2	Wand- und Rackmontage	41
8.3	Montage der SR25.2 Schlauchpumpen (optional)	43
8.4	Verschlauchung ohne Spülung (Standardverschlauchung)	44
8.4.1	Wärmetauscheranschlüsse für Verschlauchung ohne Spülung	44
8.5	Verschlauchung mit Spülung für hohe Anforderungen (optional)	46
8.5.1	Wärmetauscheranschlüsse für Verschlauchung mit Spülung	47
8.6	Duran-Glaswärmetauscher mit GL-Anschlüssen	48
8.7	PVDF-Wärmetauscher mit PVDF-Klemmringverschraubung	48
8.8	Elektrische Anschlüsse des EC30C	49
8.8.1	mA-Ausgang	51
8.8.2	Flüssigkeitsalarmsensor LA (optional)	51
8.8.3	Durchflusssensor FA 20 und Durchflussmesser FM 40 (optional)	52
9	Inbetriebnahme	53
9.1	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	53
9.2	Funktionsablauf bei der Inbetriebnahme	54
10	Wartung	58
10.1	Wartung der Schlauchpumpen TYP SR25.2 (optional)	58
10.1.1	Wechsel des Pumpschlauches	59
10.1.2	Wechseln der Andruckrollen und Federn	60
10.1.3	Reinigung des Pumpenkopfes	60
10.2	Austausch der Wärmetauscher	61
10.3	Austausch des 0-20 V-Modules	62
10.4	Wechsel der Pufferbatterie	63
10.5	Überprüfung der Temperatursensoren	64
10.6	Austausch des Kühlkompressors	65
11	Außerbetriebnahme	66
12	Anhang	67
12.1	Übersicht über die Programmebenen	67
12.2	Berechnungen zum konfigurierbaren mA-Ausgang	68
12.2.1	Berechnung der Temperatur aus dem mA-Wert	68
12.2.2	Berechnung des mA-Wertes aus der Temperatur	69
12.3	Ersatzteillisten	70
12.4	Häufig gestellte Fragen/Produkterfahrungen	71
12.5	Ergänzungsinformationen	71
12.6	Richtlinienerfüllung / Konformitätserklärung	71
12.7	Zertifikate / Schutzrechte	72
12.8	Garantie	72
12.9	Haftung, Rechtshinweise	72
12.10	Lagerung	73
12.11	Transport, Herstellerwartung	73
12.12	Entsorgung	73



13 Über Uns	74
13.1 Unternehmensgruppe M&C	74
13.2 Das M&C-Leistungsprogramm	75
13.3 Sonstige technische Beratungsleistungen	76
13.3.1 Ideen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge, Feedback	76

Abbildungen

Abb. 1:	Anwendungsbeispiel EC30C	11
Abb. 2:	Jet-Stream Wärmetauscher	12
Abb. 3:	Frontseite: Abmessungen incl. optionaler Schlauchpumpen	16
Abb. 4:	Seitenansicht: Abmessungen incl. optionaler Schlauchpumpen	16
Abb. 5:	Aufbau der Bedienoberfläche	18
Abb. 6:	Smiley-Symbole beim Selbsttest	19
Abb. 7:	Reihenfolge der Smileys auf dem Selbsttest-Bildschirm	19
Abb. 8:	„Service“-Bildschirm: nicht-bestandener Selbsttest	20
Abb. 9:	Anlaufphase: erste Kühlphase	21
Abb. 10:	Anlaufphase: TKS erreicht bzw. unterschreitet ,0 °C'-Grenze	22
Abb. 11:	Anlaufphase: Zieltemperatur erreicht	22
Abb. 12:	So erreichen Sie den Übersichtsbildschirm	23
Abb. 13:	Übersichtsbildschirm	23
Abb. 14:	So erreichen Sie die Alarm- und Warnungshistorie	24
Abb. 15:	Alarm- und Warnungshistorie	25
Abb. 16:	Alarm oder Warnung auswählen	25
Abb. 17:	Scrollen durch aufgezeichnete Meldungen	26
Abb. 18:	Detailbildschirm zur ausgewählten Meldung	26
Abb. 19:	So erreichen Sie die grafischen Temperaturverläufe	32
Abb. 20:	Temperaturverlauf der Vorkühlstufe	32
Abb. 21:	Temperaturverlauf der Tiefkühlstufen	33
Abb. 22:	So erreichen Sie das Parametermenü (Bildschirm 1)	34
Abb. 23:	Parametermenü, Bildschirm 1	34
Abb. 24:	Parametermenü, Bildschirm 2	35
Abb. 25:	So erreichen Sie die Parametereinstellungen	36
Abb. 26:	So erreichen Sie die Gerätedaten	37
Abb. 27:	Gerätedaten	38
Abb. 28:	Service-Reset auslösen (Fachpersonal)	39
Abb. 29:	Reset-Bildschirm (Fachpersonal)	39
Abb. 30:	Mindesteinbaumaße des EC30C (Gerät mit optionalen Schlauchpumpen)	41
Abb. 31:	Montageschienen zur Wand- oder Rackmontage	42
Abb. 32:	Einbaudistanz SR25.2: Gehäusewand und Pumpenmotor	43
Abb. 33:	Standardverschlauchung: TKS1 aktiv, Magnetventil angesteuert, kein FA	44
Abb. 34:	Wärmetauscheranschlüsse (Gerät mit vier optionalen Schlauchpumpen)	45
Abb. 35:	Verschlauchung mit Spülung: TKS 1 aktiv, Magnetventile angesteuert, kein FA	46
Abb. 36:	Wärmetauscheranschlüsse (Schlauchpumpen optional)	47
Abb. 37:	Elektrische Anschlüsse	50
Abb. 38:	Phasendiagramm des EC30C	55
Abb. 39:	Auswechseln des Pumpenschlauches	59
Abb. 40:	Widerstand-Temperaturcharakteristik des PT100 Temperatursensors	64
Abb. 41:	Anschluss des Kühlkompressors	65
Abb. 42:	Programmebenen Übersicht	67



1 Informationen zum Dokument

Diese Dokumentation gilt nur für dieses Gerät und in der Konfiguration, die hier nachfolgend spezifiziert ist. Das Dokument ist deshalb auch ausdrücklich nicht übertragbar.

Kontaktieren Sie Ihren Vertragshändler oder M&C, z. B. wenn Sie das Gerät direkt bei uns erworben haben. Wir helfen Ihnen gern weiter.

Dokument:	Betriebsanleitung DE für EC30C
Version:	1.00.07
Software Version:	1.0x
Veröffentlichung:	08.2022
Copyright:	© 2022 M&C TechGroup
Herausgeber:	M&C TechGroup Germany GmbH, Rehhecke 79 40885 Ratingen, Deutschland

Diese Betriebsanleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Ihre Anregungen sind willkommen. Beim Geräteaufbau, der Bedienung und dieser Dokumentation behalten wir uns Änderungen vor.

Die Reproduktion dieses Dokumentes oder seines Inhaltes ist nur mit einer ausdrücklichen, schriftlich erfolgten Genehmigung von M&C TechGroup gestattet.

Mit Veröffentlichung dieser Version verlieren alle älteren Versionen ihre Gültigkeit.

Eingetragene Marken / Schutzrechte

EC® ist ein eingetragenes Markenzeichen der
M&C Techgroup Germany GmbH.

2 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie nachfolgende grundlegende Sicherheitsvorkehrungen bei der Montage, Inbetriebnahme und auch beim Betrieb von M&C-Komponenten.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Dieses Produkt ist bestimmt zur Verwendung als Tiefkühler zur Taupunktabenkung von feuchten Gasen, auf einen stabilen, sehr niedrigen Taupunkt.

Unterlassen Sie alle anderen Verwendungen als zu diesem Zweck.

Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann zu schweren Verletzungen führen, siehe dazu die Sicherheitshinweise an entsprechender Stelle.

2.2 Hinweise zur persönlichen Sicherheit

Lesen Sie vor Inbetriebnahme und Gebrauch des Gerätes die Betriebsanleitung sorgfältig. Wenn Sie dann noch offene Fragen haben, kontaktieren Sie in jedem Fall z.B. unsere Servicemitarbeiter.

Befolgen Sie die in der Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise und Warnungen genau.

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Produkt wurde in einem sicherheitstechnisch einwandfreien und geprüften Zustand ausgeliefert. Für den sicheren Betrieb und zur Erhaltung dieses Zustandes müssen die Hinweise und Vorschriften dieser Betriebsanleitung befolgt werden. Weiterhin sind der sachgemäße Transport, die fachgerechte Lagerung und Aufstellung sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung notwendig.

Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch dieses Produktes sind alle erforderlichen Informationen für das Fachpersonal in dieser Betriebsanleitung enthalten.

2.3 Sicherheits-Signalzeichen in diesem Dokument



GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr mit hohem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine Gefahr mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine Gefahr mit geringem Risiko, die zu leichter oder mittlerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG ACHTUNG weist auf eine Meldung zu Sachschäden hin.



Elektrische Spannung!

Bedeutet, dass hier Gefahr durch Körperkontakt mit elektrischer Spannung bestehen kann. Bei Durchströmung des menschlichen Körpers mit elektrischem Strom kann es zu unkontrollierten Bewegungen über Herz-Rhythmus-Störungen bis hin zum Tod kommen. Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.



Fachpersonal

Bedeutet, dass die beschriebene Prozedur nur von speziell dafür geschultem Personal durchgeführt werden soll. Bitte führen Sie diese Tätigkeiten nicht ohne Schulung und eingehende Erfahrung aus.



Spannungsfrei schalten!

Bedeutet, dass Sie für diese Prozedur den betroffenen Anlagenteil bitte vorher spannungsfrei schalten. Dies betrifft außer den Netzspannungsleitungen ggf. auch Signalleitungen. Zusätzlich können Maßnahmen gegen Wiedereinschalten und eine Erdung nötig sein. Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.



Hinweis

Dies sind wichtige Informationen über das Produkt oder den entsprechenden Teil der Betriebsanleitung, auf die in besonderem Maße aufmerksam gemacht werden soll.



Brauchen Sie Hilfe?

Haben Sie weitere Fragen? Wie helfen Ihnen gerne.

2.4 Sicherheit bei M&C-Komponenten



Fachpersonal

Alle Arbeiten an M&C-Komponenten dürfen nur von unterwiesenem und befugtem Personal durchgeführt werden.

Bitte beachten Sie unbedingt anerkannte Regeln der Technik und vor Ort gültige Vorschriften zur persönlichen Sicherheit.

M&C-Komponenten dürfen nur in den jeweils von M&C spezifizierten Bereichen eingesetzt werden. Setzen Sie M&C-Komponenten nur in den zulässigen Temperatur- und Druckbereichen ein.

Führen Sie keine Reparatur- und Wartungsarbeiten ohne Zuhilfenahme unserer Wartungs- und Serviceanweisungen durch.

Verwenden Sie ausschließlich M&C Original-Ersatzteile.

Wenn Sie annehmen müssen, dass ein bestimmungsgemäßer und gefahrloser Betrieb des Geräts nicht mehr möglich ist, nehmen Sie dieses Gerät sofort außer Betrieb und sichern Sie dieses gegen unbefugte Inbetriebnahme. Bringen Sie hierzu ggf. auch gut sichtbare Hinweise auf dem Gerät an.

2.5 Arbeiten an elektrischen und elektronischen Geräten



Fach- personal

Arbeiten an Geräten zur Verwendung an elektrischer Netzspannung dürfen nur von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden. Anerkannte Regeln der Technik und vor Ort gültige Normen sind unbedingt zu beachten.



Spannung frei schalten!

Vor dem Öffnen des Geräts muss dieses spannungsfrei geschaltet werden. Dies gilt ebenfalls für eventuell angeschlossene externe Steuerkreise.



Elektrische Spannung!

Schützen Sie sich vor Kontakten mit unzulässig hohen elektrischen Spannungen.

Achten Sie beim Anschluss des Gerätes auf die korrekte Netzspannung gemäß den Angaben auf dem Typenschild.

Bitte beachten Sie, dass auch bei Arbeiten an spannungsfreien Geräten oder solchen für Kleinspannung, z.B. elektronischen Geräten, geeignete Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen, z.B. Erdung oder elektrostatische Entladung.

2.6 Keine Verwendung in EX-Umgebungen

Das vorliegende M&C-Gerät besitzt keine Ex-Zulassung und ist somit ausdrücklich NICHT für die Verwendung in explosionsgefährdeter Umgebung geeignet.



3 Vorbemerkungen

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt der M&C entschieden haben. Wir erwarten eine dauerhafte, gute und sichere Funktion und freuen uns, wenn auch Sie diese positive Erfahrung machen werden.

M&C gehört im Gegensatz zu anderen Anbietern zu den premiumleistungsorientierten Anbietern der Branche. Signifikante Unterschiede zugunsten M&C lassen sich leicht finden. Nicht ohne Grund entscheiden sich mit Blick auf dauerhaft gute und sichere Funktion wie auch die vergleichsweise günstigeren Kosten über den gesamten Lebenszyklus hinweg sehr viele Endnutzer für M&C. Darauf sind wir stolz.

M&C-Produkte und Spezialsysteme werden stets praxisnah und qualitätsorientiert im eigenen Hause entwickelt, getestet und gefertigt. Sorgfältig verpackt erreichen diese Erzeugnisse unsere Kunden im In- und Ausland.

Wir nutzen unsere weltweit anerkannte, über 30jährige Kompetenz in nahezu dreißig verschiedenen Branchen der Industrie, Ihnen ein optimales Produkt zu liefern. Von der schnellen Inbetriebnahme über die sichere Anwendung bis hin zur einfachen Wartung.

Wir erwarten wie Sie, dass auch dieses Produkt vollumfänglich Ihren Erwartungen entspricht. In diesem Sinne noch einmal „vielen Dank“. Wenn Sie Fragen gleich welcher Art haben – unsere Leistungen enden ausdrücklich nicht mit der Auslieferung. Wir sind gerne für Sie da.

4 Übersicht zum Produkt

4.1 Einsatzgebiete des EC30C

Der M&C Tiefkühler EC30C wird in der Analysetechnik zur Taupunktabenkung von feuchten Gasen verwendet. Diese Gase werden auf einen stabilen, sehr niedrigen Taupunkt abgesenkt, um eine Kondensation und erhöhte Aerosolbildung im Analysengerät auszuschließen.

Durch die Einstellung eines äußerst stabilen und niedrigen Gasausgangs-Taupunkts werden Wasserdampfquerempfindlichkeiten und volumetrische Fehler vermieden.

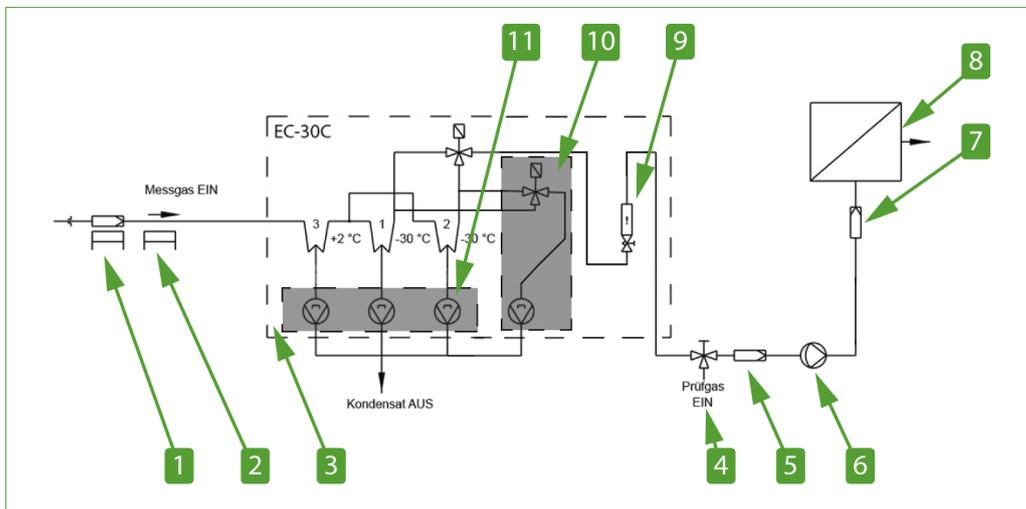


Abb. 1: Anwendungsbeispiel EC30C

- | | |
|---|--|
| 1 Gasentnahmesonde SP2000-H | 2 Beheizte Entnahmeleitung 4M4/6 |
| 3 Tiefkühler EC30C | 4 3-Wege-Kugelhahn 3L/PV-1 |
| 5 Filter | 6 Membranpumpe MP-F |
| 7 Aerosolfilter CLF -5/W optional je nach Anwendung | 8 Analysator, z.B PMA1000 |
| 9 Durchflussmesser FM40, 25-250 NI/h | 10 Option: Vierte Schlauchpumpe mit Magnetventil (Wärmetauscherspülung) |
| 11 Option: Drei SR25.2 Schlauchpumpen (Kondensatableitung) | |

4.2 Wirkungsweise

Der EC30C ist ein kombinierter zweistufiger Kompressor-Peltierkühler. Durch die automatische Abtauung der doppelt ausgeführten Tiefkühlstufen, ist der EC30C jederzeit betriebsbereit.

Die Mikroprozessorgesteuerte Elektronik des EC30C bietet in Verbindung mit dem grafischen Display ein hohes Maß an Funktionalität, Komfort und Sicherheit.

Der EC30C Tiefkühler ist für den 24/7-Betrieb ausgelegt und stellt, bis hin zu den maximal zulässigen Bedingungen, eine konstante Kühlleistung von 130 kJ/h zur Verfügung.

Eine eingebaute Leistungsreserve ermöglicht es dem EC30C, die physikalisch bedingte Alterung der Komponenten größtenteils zu kompensieren und so die Lebenserwartung des Kühlers maximal zu verlängern.

Die Vorkühlstufe ist mit einem Jet-Stream-Wärmetauscher ausgestattet und wird durch ein entkoppeltes Kompressor-Kühlsystem mit Mikroprozessor gesteuerter Regelung auf eine konstante Temperatur von +2 °C gekühlt.

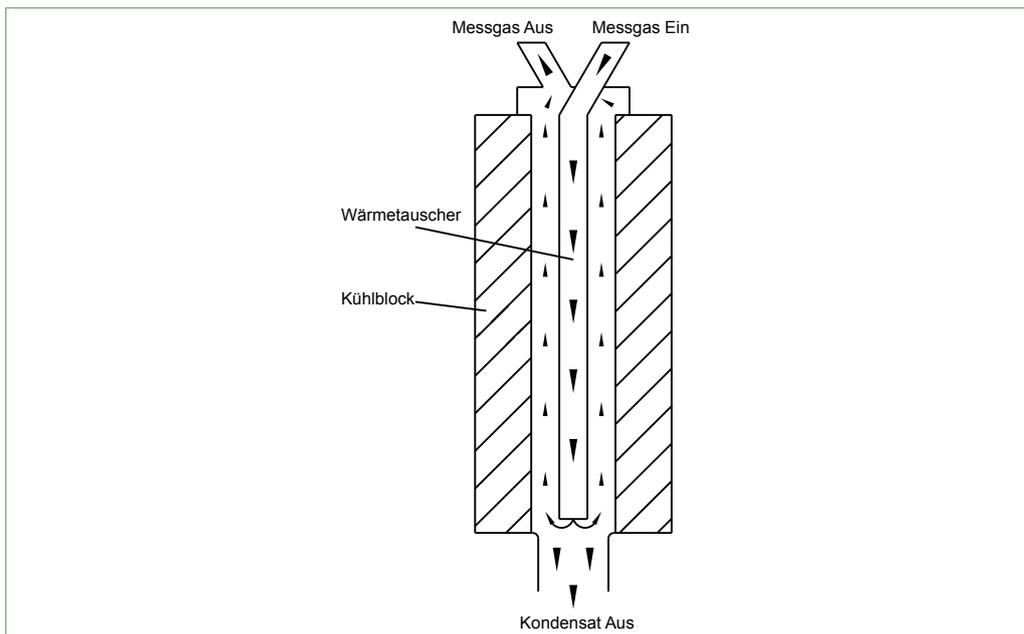


Abb. 2: Jet-Stream Wärmetauscher

Die Vorkühlstufe scheidet den größten Kondensatanteil ab und gewährleistet damit eine sichere und optimale Vortrocknung des Messgases. Eine externe Kondensatvorabscheidung ist unter Normalbedingungen nicht erforderlich.

Die beiden Tiefkühlstufen sind mit modifizierten Jet-Stream-Wärmetauschern ausgestattet. Sie werden von zwei autonomen Peltierelement-Kühlsystemen auf die einstellbaren -20 °C bis -30 °C konstant gekühlt (Voreinstellung: -30 °C).



In einem Zyklus von 3 Std. schaltet der EC30C vollautomatisch zwischen den beiden Tiefkühlstufen um. Die nicht aktive Tiefkühlstufe wird in dieser Zeit abgetaut. Ein Zufrieren der Wärmetauscher wird dadurch aktiv verhindert. Auf Sonderwunsch kann die Zykluszeit, vor Ort, durch einen M&C Servicemitarbeiter verkürzt werden.

Das rein grafische Menü des EC30C lässt sich einfach und intuitiv bedienen. Funktionen wie Echtzeit-Alarm- und Warnungshistorie, zyklische Selbstanalyse und die konfigurierbare Einstellung des Serviceintervalls mit eingebauter Vorwarnung sind nur einige wichtige Funktionen, die ein erhöhtes Maß an Komfort und Sicherheit beim Einsatz des Tiefkühlers gewährleisten.

Die intelligente zyklische Selbstanalyse des EC30C bietet die Möglichkeit bereits vor einem drohenden Geräteausfall zu warnen, so dass der Service im Voraus zeitlich geplant und Prozessausfälle verhindert werden können.

Zur Standardausstattung des EC30C gehört ein konfigurierbarer mA-Ausgang.

Drei optionale SR25.2 Schlauchpumpen können zur automatischen Kondensatableitung in den Tiefkühler eingebaut werden.

Optional kann ein interner Strömungsmesser inklusive Durchflussalarm in den Tiefkühler eingebaut werden. Weitere Optionen wären ein externer Strömungsmesser inklusive Durchflussalarm oder ein extern angeschlossener Feuchtealarm.

Eine vierte optionale Schlauchpumpe ermöglicht es, bei sehr hohen Anforderungen, in Verbindung mit einem zweiten Magnetventil, die inaktive Tiefkühlstufe permanent mit frischem Messgas zu durchströmen. Auch bei sehr wasserdampfquerempfindlichen Analysesystemen sind so keine Peaks beim Umschalten der Tiefkühlstufen feststellbar. Mögliche kurze Peaks in der Messgaskonzentration durch abgestandenes Messgas werden ebenso verhindert.

5 Technische Daten

Kühlserie EC®	Version EC30C	
Artikel-Nr.	02 K 6100	02 K 6100a
Messgasanschluss	DN 4/6 Schlauchverschraubung	
Kondensatanschluss	3 x GL 25-12 mm Anschluss	
Medium berührte Werkstoffe	Duran®, PTFE, PVDF	
Einkanalig, Gasdurchfluss	90 NI/h bis 250 NI/h	
Gasdruck	Max. 3 bar abs.	
Umgebungstemperatur	+5 bis +45 °C	
Lagertemperatur	-20 bis +60 °C	
Gasausgangstaupunkt	-20 bis -30 °C (Voreinstellung: -30 °C)	
Gaseingangstemperatur	Max. 180 °C	
Eingangs-Wasserdampftaupunkt	Max. 70 °C	
Kühlleistung	Max. 130 kJ/h* (bei entsprechenden Eingangsbedingungen)	
Netzanschluss/ Leistungsaufnahme	230 V, 50 Hz/380 VA	115 V, 60 Hz/380 VA
Betriebsbereit	< 60 min	
Totvolumen	Ca. 160 ml	
Δ P bei 250 NI/h Durchfluss	5 mbar	
Elektrische Anschlüsse	Klemmen max 2,5 mm ² , Kabeleinführungen 1 x M12, 2 x M16, 2 x M20	
mA-Ausgang	0 - 20/4 - 20 mA: Max. Bürde 500 Ohm (inkl. Leitungswiderstand)	
Relaisausgang Alarm	Wechsler: 230 V AC 3 A, 24 V DC 3 A Alarm: COM & NC geschlossen Kein Alarm: COM & NO geschlossen	
Relaisausgang Warnung	Schließer: 24 V AC/DC 0,5 A Bei Warnung: offen	
Relaisausgang aktive Tiefkühlstufe (TKS)	Schließer: 24 V AC/DC 0,5 A Stufe 1 aktiv: geschlossen Stufe 2 aktiv: offen	
Schutzart	IP20, EN 60529	
Elektrischer Gerätestandard	EN 61010	
Montageart	19"-Einschub oder Wandaufbau	
Gehäusefarbe	RAL9003	
Abmessungen (B x H x T)	19"- oder Wandaufbaugerät mit Befestigungswinkeln: 482 x 342 x 376 mm Standgerät mit Füßen: 440 x 363 x 371 mm	
Gewicht	ca. 39,4 kg	

* Bitte entnehmen Sie die Eingangsbedingungen der Tabelle aus Kapitel „5.1 Max. möglicher Eingangs-Wasserdampftaupunkt (°C)“ auf Seite 15.

Duran® ist ein Markenname für Borosilikatglas der Firma Duran Group GmbH.

NI/h und NI/min beziehen sich auf die deutsche Norm DIN 1343 und basieren auf diesen Normbedingungen: 0 °C, 1013 mbar.

Artikel-Nr.	Option
01P9145	SR25.2 Schlauchpumpe, Einbau Front EC30C (es werden drei Schlauchpumpen benötigt) Ersatzteile zur SR25.2 Schlauchpumpe siehe „12.3 Ersatzteillisten“
03F3000	Aerosol-Filter CLF-5 Externe Montage im Ausgang des EC30C Tiefkühlers bei Gasen, die zu Aerosolbildung neigen. Technische Daten entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum Flüssigkeitspartikel-Filter CLF-5
02K9700	Wärmetauscherspülung: 4. Schlauchpumpe SR25.2 mit Magnetventil für EC30C mit 230 V 50 Hz
02K9700a	Wärmetauscherspülung: 4. Schlauchpumpe SR25.2 mit Magnetventil für EC30C mit 115 V 60 Hz
03E1001	LA 1S (Feuchtesensor, 4 m Kabel) mit Kabelbrucherkennung
03E3500	FA 20 (Durchflusssensor mit 0,45 m Kabel)
02K9710	FM 40 (Durchflussmesser, 25-250 NI/h)

5.1 Max. möglicher Eingangs-Wasserdampftaupunkt (°C)

In dieser Tabelle ist der max. mögliche Eingangs-Wasserdampftaupunkt (°C) in Abhängigkeit der Gaseingangstemperatur und des Durchflusses aufgeführt.

Diese Werte entsprechen der maximalen Kühlleistung von 130 kJ/h. Der hier angegebene maximal mögliche Eingangs-Wasserdampftaupunkt (°C) darf nicht überschritten werden.

Durchfluss [l/h]	Gaseingangstemperatur (°C)				
	70	90	120	150	180
90	70	70	69	68	67
110	68	67	66	65	63
130	65	64	63	61	59
150	62	61	59	58	56
170	59	58	56	55	53
190	57	56	54	52	50
210	55	54	52	49	46
230	53	52	49	47	43
250	52	50	47	44	41

5.2 Abmessungen

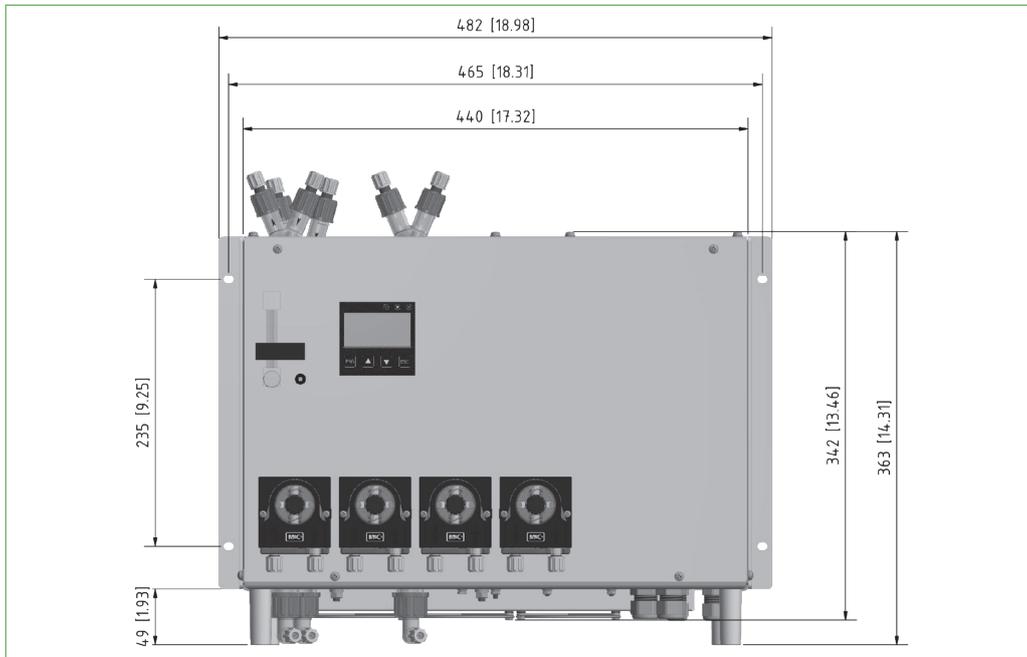


Abb. 3: Frontseite: Abmessungen incl. optionaler Schlauchpumpen



Hinweis

Hinweise zur Montage des EC30C finden Sie im Kapitel „8.2 Wand- und Rackmontage“ auf Seite 41.

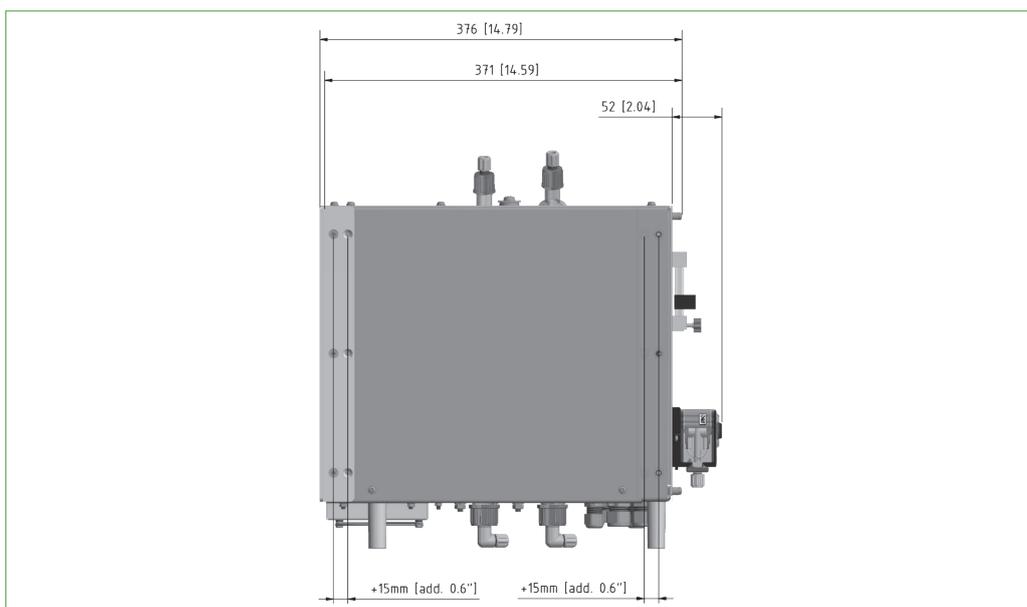


Abb. 4: Seitenansicht: Abmessungen incl. optionaler Schlauchpumpen

6 Warenempfang



VORSICHT

Schweres Gerät!
Verletzungsgefahr durch Handhabung von schwerem Gerät.
Gerät nicht alleine bewegen oder tragen.
Zweite Person zur Handhabung des Gerätes hinzuziehen.



Hinweis

Während des Transportes und der Lagerung sollte der Kühler immer mit den Transportfüßen nach unten stehend positioniert werden, damit das im geschlossenen Kompressorkreislauf vorhandene Öl nicht aus der Kompressorkapsel fließen kann.
Wird der Kühler z.B. in Rückenlage transportiert, muss er vor Inbetriebnahme ca. 2 Stunden in Betriebslage stehen.

Der Gaskühler EC30C ist eine komplett vorinstallierte Einheit.

Nehmen Sie den Kühler und eventuelles Zubehör sofort nach Ankunft vorsichtig aus der Versandverpackung heraus. Überprüfen Sie den Lieferumfang gemäß Lieferschein.

Überprüfen Sie die Ware auf eventuelle Transportschäden. Informieren Sie Ihren Transportversicherer unmittelbar über vorliegende Schäden.

Die Wärmetauscher-Verschlauchung wird für den Transport demontiert und lose im Verpackungskarton mitgeliefert. Schließen Sie die Verschlauchung vor Inbetriebnahme ordnungsgemäß an.



Hinweis

Hinweise zur Verschlauchung des EC30C finden Sie im Kapitel „8 Installationshinweise und Montage“ auf Seite 40.

6.1 Typenschild und Seriennummern

Es befinden sich zwei Typenschilder am EC30C. Ein Typenschild ist auf der rechten Seite des Gerätes angebracht. Das zweite Typenschild befindet sich im Tiefkühler auf dem Bodenblech. Bitte geben Sie bei Rückfragen und Ersatzteilbestellungen die Seriennummern des Gerätes an.



Hinweis

Der EC30C besitzt zwei Seriennummern. Eine Seriennummer für das Gerät und eine Seriennummer für den Displayregler.

7 Bedienung des EC30C

7.1 Aufbau der Bedienoberfläche

Der EC30C besitzt eine rein grafische und intuitive Menüführung. Die Bedienoberfläche besteht aus den LED-Anzeigen, dem Display und den Bedienungstasten. Das folgende Bild zeigt den Startbildschirm des Displays und die Bestandteile der Bedienoberfläche.

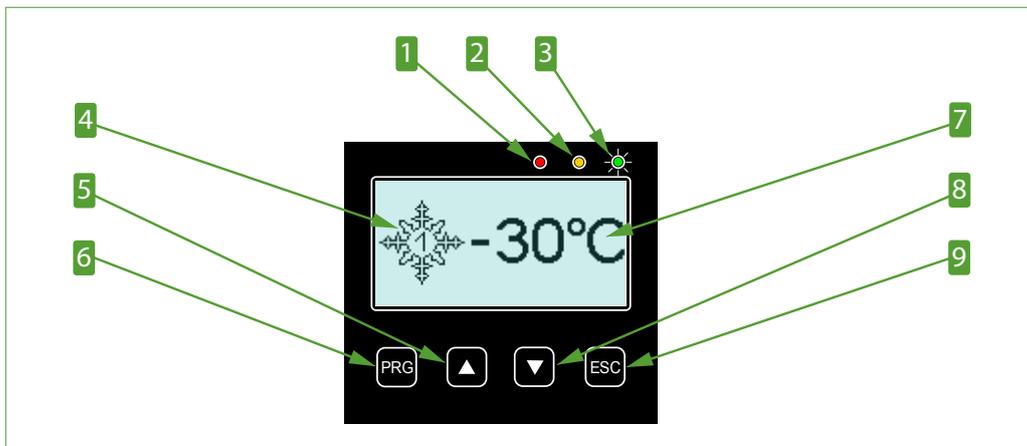


Abb. 5: Aufbau der Bedienoberfläche

- | | |
|--|---|
| 1 Rote LED-Anzeige (Alarm) | 2 Gelbe LED-Anzeige (Warnung) |
| 3 Grüne LED-Anzeige leuchtet (OK) | 4 Schneeflockensymbol mit '1' in der Mitte (Temperatur $\leq 0^\circ\text{C}$ und TKS 1 aktiv) |
| 5 AUF-Taste (Pfeil nach oben) | 6 Programm-Taste (PRG) |
| 7 Temperaturangabe | 8 AB-Taste (Pfeil nach unten) |
| 9 Escape-Taste (ESC) | |



Hinweis

Mit der ESC-Taste springen Sie aus allen Ansichten in die Startansicht zurück.

7.2 Bedeutung der LED's und mögliche Kombinationen

Rot	Gelb	Grün	Bedeutung
		●	Alles OK
	●		Eine oder mehrere Warnungen
●			Ein oder mehrere Alarme
●	●		Eine Kombination aus je einem oder mehreren Alarmen und Warnungen

7.3 Selbsttest beim Gerätestart

Der EC30C überprüft und kontrolliert selbsttätig seine Funktionstüchtigkeit und den Verschleiß verschiedener Komponenten. Der Selbsttest umfasst sechs Tests, jeder Test wird durch ein Smiley-Symbol symbolisiert.



Abb. 6: Smiley-Symbole beim Selbsttest

1 'Bestanden'-Symbol

2 'Nicht bestanden'-Symbol

Schalten Sie den EC30C ein. Nach dem Einschalten beginnt das Gerät mit dem Selbsttest. Bei erfolgreichem Selbsttest erscheint das folgende Bild auf dem Display.

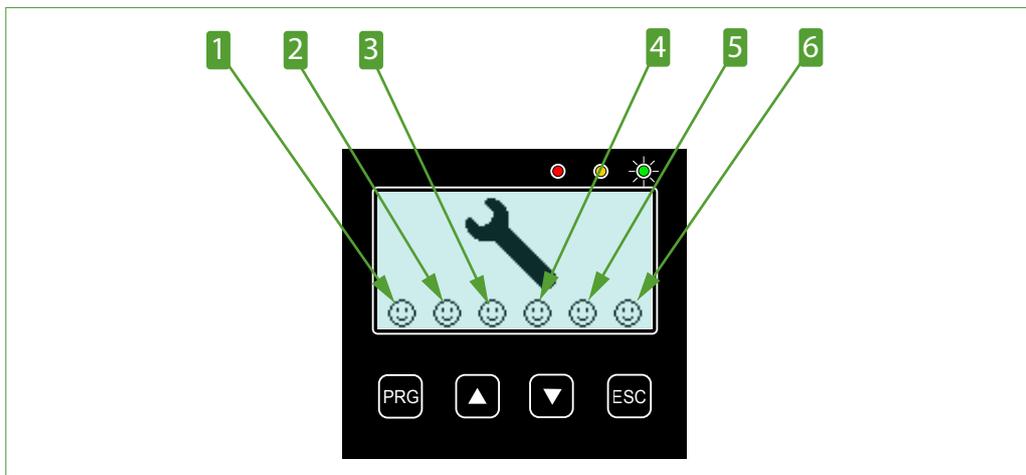


Abb. 7: Reihenfolge der Smileys auf dem Selbsttest-Bildschirm

1 Interne Kleinspannungen

2 Netzspannung

3 D/A Wandler

4 0-20 V-Modul

5 Peltierelemente

6 Elko/ Gleichrichter

Verläuft der Selbsttest erfolgreich, startet das Gerät die Anlaufphase und beginnt zu kühlen.

Erscheint ein 'Nicht bestanden'-Symbol auf dem Display, dann wurde ein Fehler detektiert, der eine korrekte Funktion des Gerätes dauerhaft verhindert.

Bei nicht-bestandenem Selbsttest wechselt das Display zwischen dem Bildschirm mit den Smiley-Symbolen und dem 'Service'-Bildschirm ab. Diese Bildschirme bleiben auf dem Gerät sichtbar bis der Fehler behoben ist.

Kontaktieren Sie bitte den M&C Service bei nicht-bestandenem Selbsttest. Der M&C Service wird Ihnen geeignete Schritte zur Reparatur des Gerätes vorschlagen.



Abb. 8: ‚Service‘-Bildschirm: nicht-bestandener Selbsttest



Hinweis

In manchen Fällen hilft es, das Gerät auszuschalten und es nach ca. einer Stunde wieder einzuschalten. Kontaktieren Sie bitte den M&C-Service, falls wieder ein ‚Nicht bestanden‘-Symbol auf dem Display erscheint.

7.4 Selbsttest während des Betriebes



Hinweis

Während des regulären Betriebes überwacht sich das Gerät selbst.

7.4.1 Leistungsnachregelung

Alterungserscheinungen der Peltierelemente führen mit der Zeit zur kontinuierlichen Erhöhung des Innenwiderstandes. In Folge dessen kann nicht mehr genügend Leistung erbracht werden, um die Zieltemperatur zu halten. Die projektierte Leistungsreserve kompensiert diesen unvermeidbaren Alterungseffekt und zögert den Ausfall des Gerätes so lange wie möglich heraus.

7.4.2 Ausfallvorwarnung

Wird die Leistungsreserve bis zu einem kritischen Wert ausgeschöpft, warnt das Gerät vor dem bevorstehenden Ausfall. Eine exakte Bestimmung der noch verfügbaren Reservezeit bis zum Ausfall des Gerätes ist nicht möglich.



Hinweis

Planen Sie rechtzeitig einen Serviceeinsatz ein. Die verfügbare Reservezeit nach der Ausfallvorwarnung ist nicht exakt bestimmbar.

Ist die Leistungsreserve ausgeschöpft, erscheint ein Alarm. Das Gerät kühlt weiter, aber die Zieltemperatur wird nicht mehr erreicht. Je länger das Gerät in diesem Zustand bleibt, je höher steigt die Kühltemperatur, die noch erreicht werden kann.

Lässt der Prozess es zu, dann besteht die Möglichkeit die Zieltemperatur auf z.B. -25 °C oder -20 °C heraufzusetzen. Dies verzögert den Alarm solange bis die Leistungsreserve auch bei der erhöhten Zieltemperatur ausgeschöpft ist.

7.5 Bildschirmanzeige während der Anlaufphase



Hinweis

Der Startbildschirm zeigt immer die Temperatur der aktiven Tiefkühlstufe (TKS) an.

Zu Beginn der Anlaufphase fällt die Temperatur sehr langsam ab, da die aktive TKS nur passiv über die Vorkühlstufe (VKS) gekühlt wird.

Erreicht die VKS $+2\text{ °C}$, beginnt die aktive Kühlphase der TKS. Ab diesem Zeitpunkt fällt die Temperatur deutlich schneller.

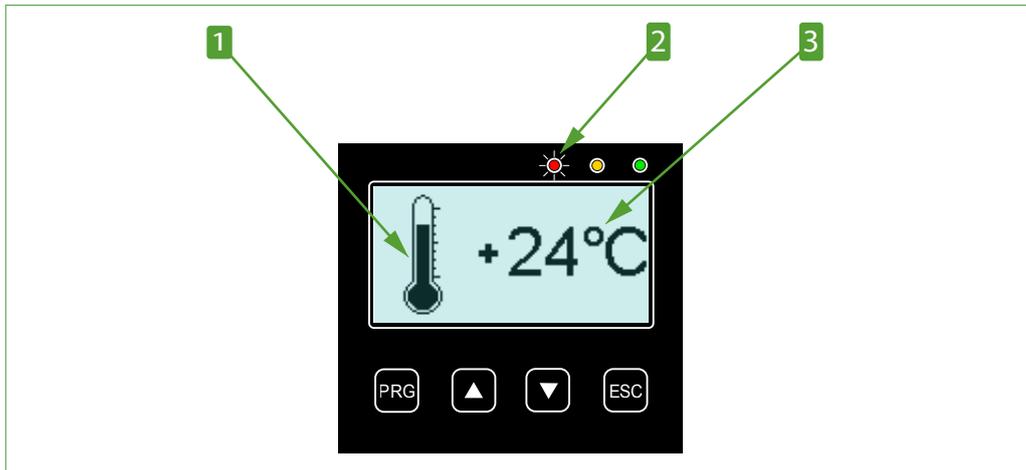


Abb. 9: Anlaufphase: erste Kühlphase

1 'Fallendes' Thermometer

2 Rote LED leuchtet (Alarm)

3 Temperatur der aktiven TKS

Direkt nach dem erfolgreichen Selbsttest, beginnt der EC30C die Vorkühlstufe auf $+2\text{ °C}$ (Zieltemperatur der Vorkühlstufe) zu kühlen. Je nach Last schaltet der Kompressor der Vorkühlstufe zwischen 12 bis 120-mal pro Stunde, um diese Zieltemperatur zu erreichen.

Das fallende Thermometer symbolisiert diese erste Kühlphase. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Ausgangstaupunkt des Messgases noch über 0 °C , d.h. die Zieltemperatur ist noch nicht erreicht und der EC30C ist im Alarmmodus.



Hinweis

Die rote LED entspricht dem Zustand des Alarmrelais. Arbeitsmodus Relais (Safety first): Alarm aktiv = rote LED

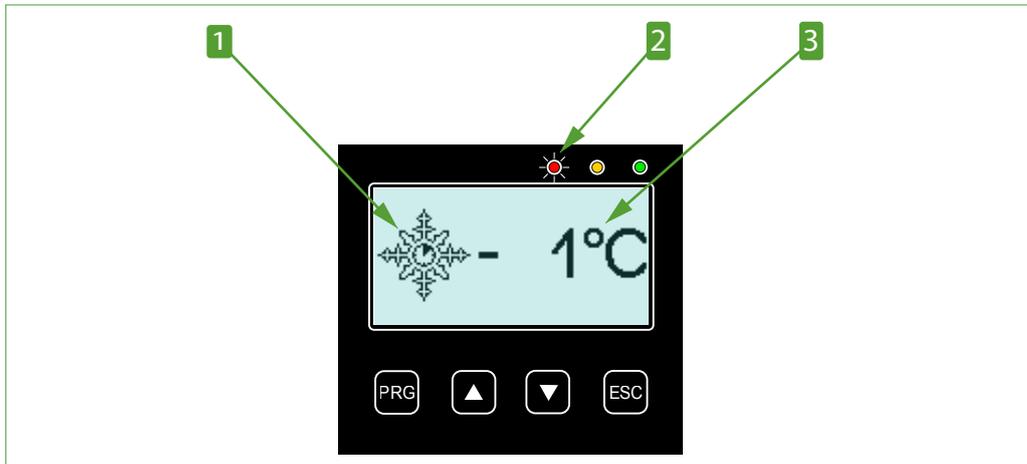


Abb. 10: Anlaufphase: TKS erreicht bzw. unterschreitet ,0 °C'-Grenze

- 1 Schneeflocken-Symbol mit Uhr in der Mitte
- 2 Rote LED leuchtet (Alarm)
- 3 Temperatur der aktiven TKS

Erreicht die erste TKS die ,0 °C' Temperaturgrenze, wechselt das Thermometer in ein Schneeflocken-Symbol. Die laufende Uhr im Inneren der Schneeflocke symbolisiert die Anlaufphase der aktiven TKS. Der EC30C befindet sich immer noch im Alarmmodus (rote LED leuchtet), da die TKS ihre Zieltemperatur noch nicht erreicht hat.

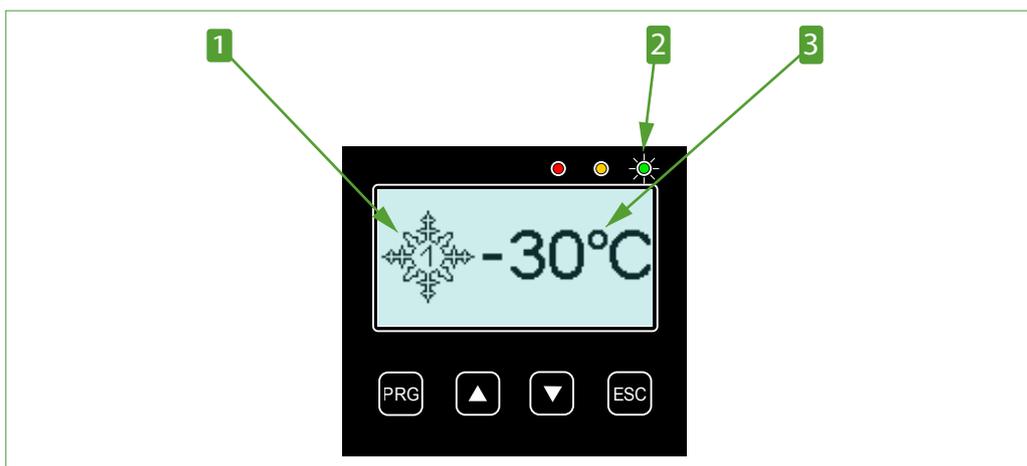


Abb. 11: Anlaufphase: Zieltemperatur erreicht

- 1 Schneeflocken-Symbol mit '1' für TKS 1
- 2 Grüne LED leuchtet (betriebsbereit)
- 3 Temperatur der aktiven TKS (hier TKS 1)



Hinweis

Die ,1' im inneren der Schneeflocke symbolisiert die aktive Tiefkühlstufe TKS 1.

Erreicht das Gerät die Zieltemperatur der ersten TKS, plus der Alarmhysterese von 5 °C, wechselt das Gerät aus dem Alarmmodus in den OK-Modus. Die rote LED erlischt und die grüne LED leuchtet.

7.6 Übersichts-Bildschirm

Der Übersichts-Bildschirm enthält detaillierte Informationen zur VKS und den beiden TKS. Vom Startbildschirm aus erreichen Sie den Übersichts-Bildschirm durch Drücken der ‚AB‘-Taste.

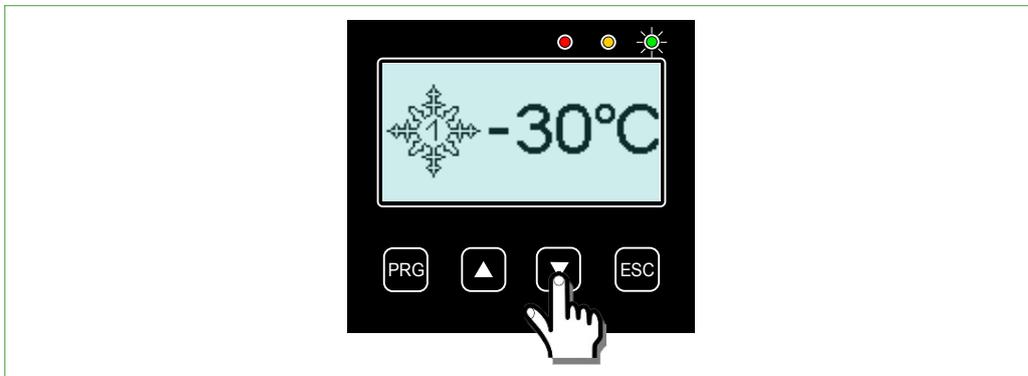


Abb. 12: So erreichen Sie den Übersichtsbildschirm

Die Symbole auf dem Übersichtsbildschirm informieren über die aktuellen Zustände der drei Kühlstufen.

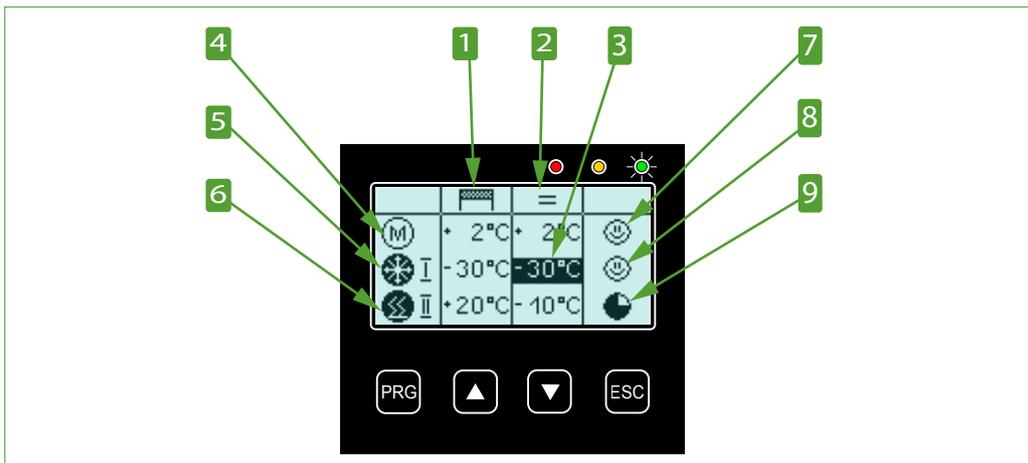


Abb. 13: Übersichtsbildschirm

- | | |
|---|--|
| 1 Spalte: Ziel-Temperaturen | 2 Spalte: Ist-Temperaturen |
| 3 TKS 1 aktiv (Anzeige auf Startbildschirm) | 4 'M'-Symbol: VKS (nicht aktiv) |
| 5 TKS 1-Symbol: kühlend (aktiv) | 6 TKS 2-Symbol: heizend (aktiv) |
| 7 Smiley-Symbol: VKS Ziel-Temperatur erreicht | 8 Smiley-Symbol: TKS 1 Ziel-Temperatur erreicht |
| 9 Uhr-Symbol: TKS 2 Ziel-Temperatur nicht erreicht | |

In der folgenden Tabelle sind mögliche Symbole und Ihre Bedeutungen aufgeführt:

Symbol	Bedeutung
	Vorkühlstufe kühlt
	Vorkühlstufe kühlt nicht
	Tiefkühlstufe I und/oder II kühlt
	Tiefkühlstufe I und/oder II kühlt nicht
	Tiefkühlstufe I oder II heizt
	Statusanzeige: Die Stufe hat ihre Zieltemperatur erreicht
	Statusanzeige: Es besteht eine Warnung oder ein Alarm
	Statusanzeige: Die Stufe hat ihre Zieltemperatur nicht erreicht

7.7 Alarm- und Warnungshistorie

In der Alarm- und Warnungshistorie werden alle aufgetretenen Warnungen und Alarme in detaillierter Form dargestellt.

Der EC30C kann 768 Meldungen aufzeichnen. Bei mehr als 768 Meldungen werden die ältesten Meldungen automatisch überschrieben.

Aus dem Übersichtsbildschirm erreichen Sie die Alarm- und Warnungshistorie durch Drücken der ‚AB‘-Taste.

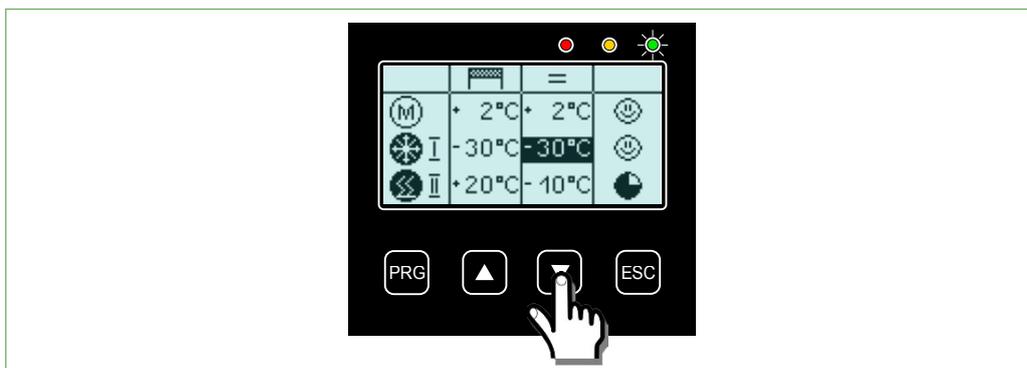


Abb. 14: So erreichen Sie die Alarm- und Warnungshistorie

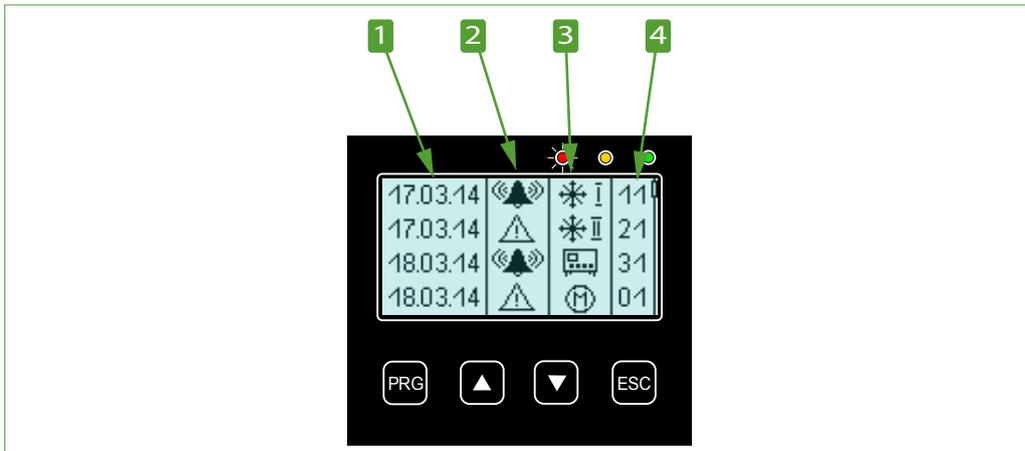


Abb. 15: Alarm- und Warnungshistorie

1 Spalte: Datum oder Uhrzeit

2 Spalte: Alarm oder Warn-Symbol

3 Spalte: Komponenten Symbole

4 Spalte: Fehlercode

Drücken Sie auf die ‚PRG‘-Taste, um sich die Meldungen im Detail anzusehen.

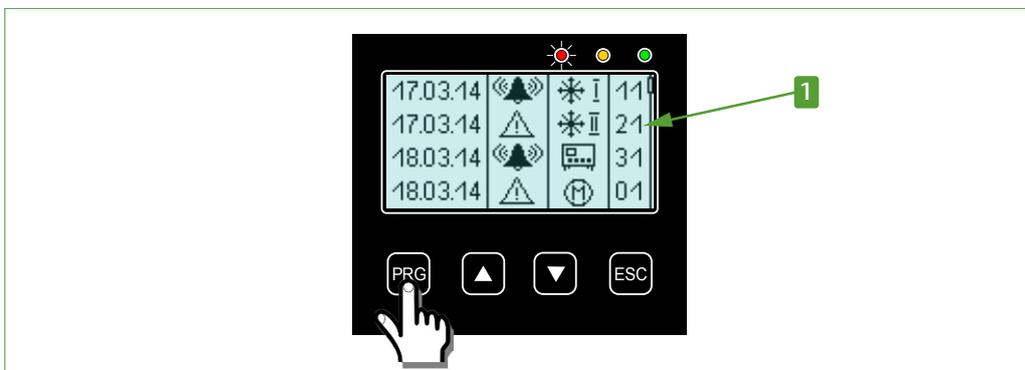


Abb. 16: Alarm oder Warnung auswählen

1 Zeile, die in Abb. 17 und Abb. 18 invertiert dargestellt wird.

Nach dem Drücken der ‚PRG‘-Taste wird die untere Zeile in der Alarm- und Warnungshistorie invertiert dargestellt.

Drücken Sie auf die ‚AUF‘ und ‚AB‘-Tasten, um durch die gespeicherten Meldungen zu scrollen. Sie invertieren die in Abb. 17 invertiert dargestellte Zeile, indem Sie zweimal auf die ‚AUF‘-Taste drücken.

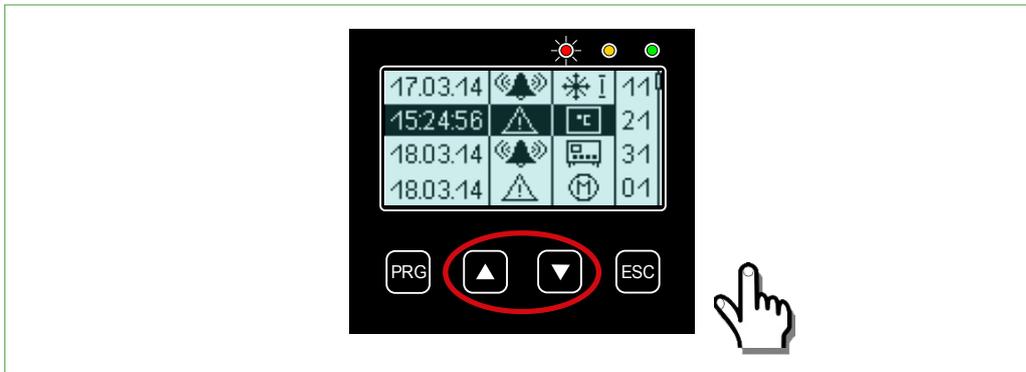


Abb. 17: Scrollen durch aufgezeichnete Meldungen

In der invertierten Zeile erscheint anstelle des Datums, die Uhrzeit des ausgewählten Alarms bzw. der ausgewählten Warnung. In der ‚Komponenten Symbol‘-Spalte wird die Gerätekomponente dargestellt, auf die sich die Warnung oder der Alarm bezieht.

In der ausgewählten Zeile aus Abb. 16 hat sich das TKS 2-Symbol in das Temperatur Symbol geändert, d.h. die Warnung bezieht sich auf die Temperatur der zweiten Tiefkühlstufe.



Hinweis

Auf der rechten Seite des Displays zeigt ein Schieberegler, an welcher Stelle man sich innerhalb der Alarm- und Warnungshistorie befindet.

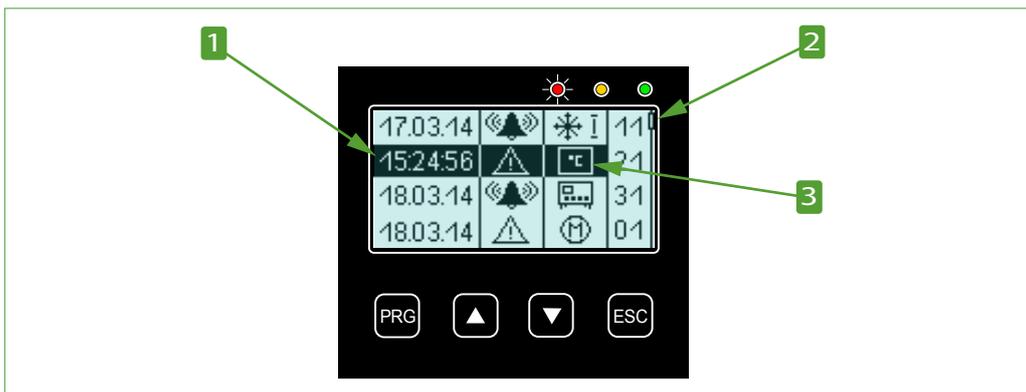


Abb. 18: Detailbildschirm zur ausgewählten Meldung

- 1** Uhrzeit der ausgewählten Meldung
- 2** Schieberegler
- 3** Temperatur-Symbol

7.7.1 Fehlercode

Der Fehlercode in der Alarm- und Warnungshistorie besteht aus zwei Ziffern. Die erste Ziffer des Fehlercodes beschreibt den betroffenen Geräteteil:

Erste Ziffer	Bedeutung
0	Vorkühlstufe
1	Tiefkühlstufe I
2	Tiefkühlstufe II
3	Allgemeiner Gerätefehler

Die zweite Ziffer des Fehlercodes beschreibt den Alarm oder die Warnung in detaillierter Form.

In den folgenden Kapiteln wird die Bedeutung beider Fehlercodeziffern bei Warn- und Alarmmeldungen beschrieben.

7.7.2 Warnsymbole und Ihre Bedeutungen

In der Alarm- und Warnungshistorie treten zwei Symbole für Warnmeldungen auf:

Warn-Symbol	Bedeutung
	Warnung
	aufgehobene Warnung (Warndreieck mit Häkchen)

Das Warndreieck symbolisiert eine Warnung. Eine aufgehobene Warnung wird durch ein Warndreieck mit Häkchen dargestellt.

Wird eine Warnung aufgehoben, dann erscheint in der Alarm- und Warnungshistorie eine Zeile mit Warndreieck mit Häkchen, die das Datum und die Uhrzeit der Aufhebung zeigt.



Hinweis

Falls Sie aufgrund einer Meldung unseren Service kontaktieren, halten Sie bitte die folgenden Informationen bereit:

- Handelt es sich um einen ‚Alarm‘ oder eine ‚Warnung‘?
- Welcher Fehlercode wird angezeigt?

Die folgende Tabelle zeigt die Symbole und deren Bedeutung, die bei einer Warnung auftreten können:

Komponente	Art der Warnung	Symbole	Code	Bedeutung	Bemerkung
Vorkühlstufe 	Temperatur	 	01	Temperatur ist zu niedrig	$T1 \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$
			02	VKS braucht zu lange zum Kühlen	> 45 Min.
Tiefkühlstufe I  I	Temperatur	 	10	Kühltemperatur zu niedrig	$T2 < T2_{\text{soll}} - 3 \text{ }^\circ\text{C}$
			11	Heiztemperatur ist zu niedrig	$T2 < T2_{\text{soll}} - 5 \text{ }^\circ\text{C}$ nach Ablauf der Heizzeit
	Peltier-Element(e)	 	12	Leistungsverlust	$U_{\text{PE1}} \geq 19 \text{ V}$
	0 - 20 V Modul 1	 	13	0 - 20 V Modul Verschlechterung	$U_{\text{OUT}} \leq U_{\text{OUT,soll}} - 0,5 \text{ V}$ oder $U_{\text{OUT}} \geq U_{\text{OUT,soll}} + 0,5 \text{ V}$
	Temperatur	 	14	Heizt/ kühlt zu lange	> 45 Min. Evtl. zu hohe thermische Last oder zu hohe Umgebungstemperatur
Tiefkühlstufe II  II	Temperatur	 	20	Kühltemperatur zu niedrig	$T3 < T3_{\text{soll}} - 3 \text{ }^\circ\text{C}$
			21	Heiztemperatur zu niedrig	$T3 < T3_{\text{soll}} - 5 \text{ }^\circ\text{C}$ nach Ablauf der Heizzeit
	Peltier-Element(e)	 	22	Leistungsverlust	$U_{\text{PE2}} \geq 19 \text{ V}$
	0 - 20 V Modul 2	 	23	0 - 20 V Modul Verschlechterung	$U_{\text{OUT}} \leq U_{\text{OUT,soll}} - 0,5 \text{ V}$ oder $U_{\text{OUT}} \geq U_{\text{OUT,soll}} + 0,5 \text{ V}$
	Temperatur	 	24	Heizt/kühlt zu lange	> 45 Min. Evtl. zu hohe thermische Last oder zu hohe Umgebungstemperatur

Komponente	Art der Warnung	Symbole	Code	Bedeutung	Bemerkung
Allgemein 	Service	 	30	Service in 20 Tagen fällig	Service-Restzeit ≤ 20 Tage
			31	Service abgelaufen	Service-Restzeit ≤ 0 Tage
	Gerätetemperatur	 	32	Gerätetemperatur zu hoch	$T_{\text{Gerät}} \geq +70 \text{ °C}$
			33	Gerätetemperatur zu niedrig	$T_{\text{Gerät}} \leq +5 \text{ °C}$
	Durchflus- salarm	 	34	Kein Durchfluss	Evtl. Wärmetauscher zugefroren oder Gasleitung defekt
	Pufferbatte- rie	 	35	Pufferbatterie leer	≤ 2,3 V
Glättungs- elko oder Gleichrich- ter	 	36	Netzteil muss generalüberholt werden	Glättungselko zu schlecht oder Gleichrichter defekt	

7.7.3 Alarmsymbole und ihre Bedeutungen

In der Alarm- und Warnungshistorie treten zwei Symbole für Alarmmeldungen auf:

Alarm-Symbol	Bedeutung
	Alarm
	aufgehobener Alarm (Alarm-Symbol mit Häkchen)

Die Glocke symbolisiert einen Alarm. Ein aufgehobener Alarm wird durch die Glocke mit Häkchen dargestellt.

Wird ein Alarm aufgehoben, dann erscheint in der Alarm- und Warnungshistorie eine Zeile mit Glocke mit Häkchen, die das Datum und die Uhrzeit der Aufhebung zeigt.



Hinweis

Falls Sie aufgrund einer Meldung unseren Service kontaktieren, halten Sie bitte die folgenden Informationen bereit:

- Handelt es sich um einen ‚Alarm‘ oder eine ‚Warnung‘?
- Welcher Fehlercode wird angezeigt?

Die folgende Tabelle zeigt die Symbole und deren Bedeutung, die bei einem Alarm auftreten können:

Komponente	Art des Alarms	Symbole	Code	Bedeutung	Bemerkung
Vorkühlstufe 	Temperatur	 	01	Temperatur ist zu hoch	$T1 \geq +5 \text{ °C}$
			02	Temperatur ist zu niedrig	$T1 \leq -1 \text{ °C}$
Tiefkühlstufe I 	Temperatur	 	10	Kühltemperatur ist zu hoch	$T2 \geq T2_{\text{soil}} + 3 \text{ °C}$
			11	Heiztemperatur ist zu hoch	$T2 \geq +30 \text{ °C}$
	Peltier-Element(e)	 	12	Leistungsverlust	$U_{\text{PE1}} \geq 19,7 \text{ V}$
			13	defekt	kein kühlen trotz FET, Relais etc. OK
0 - 20 V Modul 1	 	14	defekt	$U_{\text{OUT}} \leq U_{\text{OUT,soil}} - 1 \text{ V}$ oder $U_{\text{OUT}} \geq U_{\text{OUT,soil}} + 1 \text{ V}$	
Tiefkühlstufe II 	Temperatur	 	20	Kühltemperatur ist zu hoch	$T3 \geq T3_{\text{soil}} + 3 \text{ °C}$
			21	Heiztemperatur ist zu hoch	$T3 \geq +30 \text{ °C}$
	Peltier-Element(e)	 	22	Leistungsverlust	$U_{\text{PE2}} \geq 19,7 \text{ V}$
			23	defekt	kein kühlen trotz FET, Relais etc. OK
	0 - 20 V Modul 2	 	24	defekt	$U_{\text{OUT}} \leq U_{\text{OUT,soil}} - 1 \text{ V}$ oder $U_{\text{OUT}} \geq U_{\text{OUT,soil}} + 1 \text{ V}$

Komponente	Art des Alarms	Symbole	Code	Bedeutung	Bemerkung
Allgemein 	Flüssigkeit-salarm	 	30	Flüssigkeits- alarm 1	
			31	Flüssigkeits- alarm 2 (nur für M&C Service)	
	Gerätetem- peratur	 	32	Gerätetem- peratur zu hoch	$T_{\text{Gerät}} \geq +80 \text{ °C}$
			33	Gerätetem- peratur zu niedrig	$T_{\text{Gerät}} \leq +2 \text{ °C}$
	Sensortem- peratur	 	3A	Sensortempe- ratur außer- halb des gültigen Bereichs	$T1 \geq 50 \text{ °C}$ oder $T1 \leq -10 \text{ °C}$, $T2 \geq 50 \text{ °C}$ oder $T2 \leq -40 \text{ °C}$, $T3 \geq 50 \text{ °C}$ oder $T3 \leq -40 \text{ °C}$ Evtl. Temperaturfüh- ler defekt oder abgezogen. Als Folge werden Vorkühlstufe und Tiefkühlstufen abgeschaltet.
	Spannungs- fehler	 	34	Glättungselko oder Brü- ckengleichrich- ter defekt	
	Nur für M&C Service Personal	 	35	I ² C Kommuni- kation nicht möglich	Ein IC antwortet nicht; wahrscheinlich IC defekt
			36	I ² C Kommuni- kation nicht möglich	Alle IC's antworten nicht (evtl. Kabel defekt oder abgezogen)
			37	Eine interne Spannung (5 V oder 12 V) inkorrekt	5 V Spannung < 4,5 V 12 V Spannung < 9 V
			38	H/K Relais Stufe 1 defekt	kühlt aber heizt nicht, oder heizt aber kühlt nicht
39			H/K Relais Stufe 2 defekt	kühlt aber heizt nicht, oder heizt aber kühlt nicht	

7.8 Grafische Temperaturverläufe

Der EC30C bietet die Möglichkeit, den Temperaturverlauf der Vorkühlstufe und der beiden Tiefkühlstufen grafisch darzustellen. Auf dem Display werden die Temperaturverläufe über einen Zeitraum von 6 Stunden angezeigt. Von der Alarm- und Warnungshistorie erreichen Sie die grafischen Temperaturverläufe, indem Sie auf die ‚AB‘-Taste drücken.

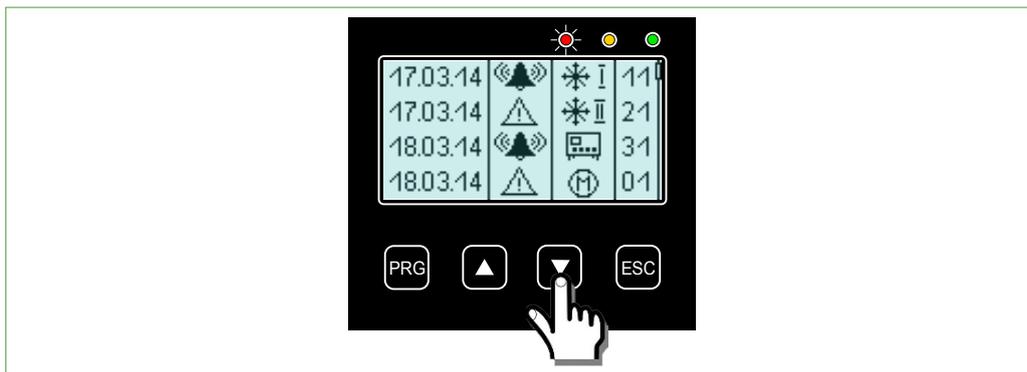


Abb. 19: So erreichen Sie die grafischen Temperaturverläufe



Hinweis

Mit den ‚AUF‘ und ‚AB‘-Tasten wechseln Sie zwischen dem grafischen Temperaturverlauf der Vorkühlstufe und der beiden Tiefkühlstufen.

7.8.1 Grafischer Verlauf der VKS-Temperatur

Drücken Sie in der Alarm- und Warnungshistorie auf die ‚AB‘-Taste, um den Temperaturverlauf der Vorkühlstufe zu erreichen.

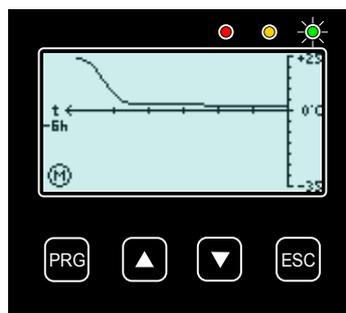


Abb. 20: Temperaturverlauf der Vorkühlstufe

Nach der Inbetriebnahme des Gerätes baut sich der grafische Temperaturverlauf der VKS von rechts nach links auf. Alle drei Minuten erhält die Kennlinie einen neuen Temperaturwert. Die grafische Darstellung zeigt immer den Temperaturverlauf der letzten 6 Stunden an. Temperaturwerte, die älter als 6 Stunden sind, werden gelöscht.

Die y-Achse des VKS-Temperaturverlaufes zeigt einen Temperaturbereich von -35 °C bis +25 °C an. Messwerte, die diesen Temperaturbereich über- oder unterschreiten, werden nicht dargestellt.

7.8.2 Grafischer Verlauf der TKS-Temperaturen

Drücken Sie im VKS-Temperaturverlauf auf die ‚AB‘-Taste, um den grafischen Temperaturverlauf der Tiefkühlstufen zu erreichen. Die Temperaturverläufe der beiden Tiefkühlstufen werden in einem gemeinsamen Diagramm dargestellt.

Die feine Linie zeigt den Verlauf der TKS 1 und die dickere Linie den Temperaturverlauf der TKS 2.

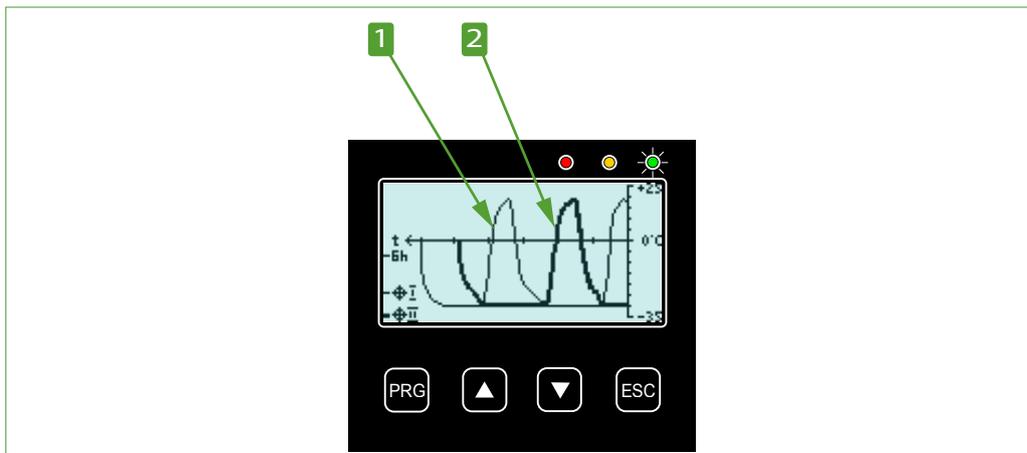


Abb. 21: Temperaturverlauf der Tiefkühlstufen

1 Grafischer Verlauf TKS 1

2 Grafischer Verlauf TKS 2

Der Temperaturbereich auf der y-Achse ist auf -35 °C bis +25 °C begrenzt. Höhere oder tiefere Temperaturen werden nicht dargestellt.



Hinweis

Unterbrechungen der Temperaturlinie entstehen durch Aus- und wieder Einschalten des Gerätes. Wird das Gerät ausgeschaltet und z.B. 2 Std. später wieder eingeschaltet, ändern sich die Temperaturen der Tiefkühlstufen. Deshalb entsteht im Temperaturverlauf ein Sprung.

7.9 Parametermenü

Im Parametermenü können einzelne Parameter, wie z.B. Servicezeit oder Tiefkühltemperatur eingestellt werden. Das Parametermenü besteht aus zwei Bildschirmseiten, zwischen denen mit den ‚AUF‘- und ‚AB‘-Tasten gewechselt werden kann.

Sie öffnen das Parametermenü, indem Sie im Temperaturverlauf der Tiefkühlstufen auf die ‚AB‘-Taste drücken.

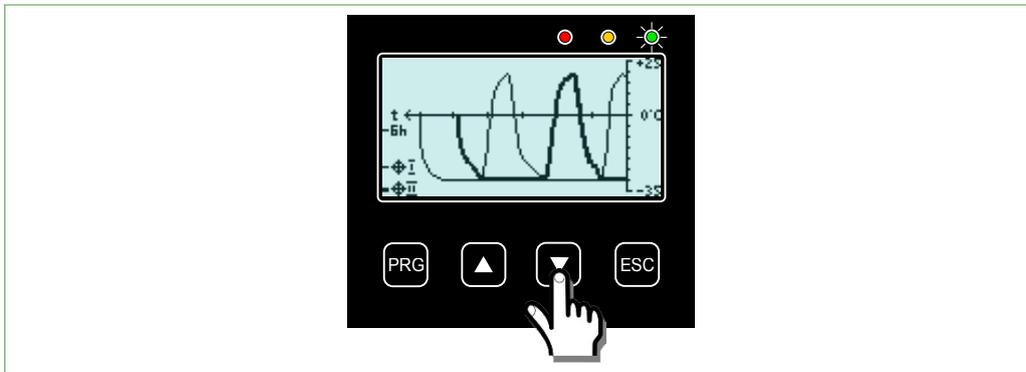


Abb. 22: So erreichen Sie das Parametermenü (Bildschirm 1)

Im ersten Bildschirm des Parametermenüs kann folgendes abgelesen bzw. eingestellt werden:

- Betriebsdauer des Gerätes
- Gewünschte Servicezeit
- Einstellungen für den mA-Ausgang

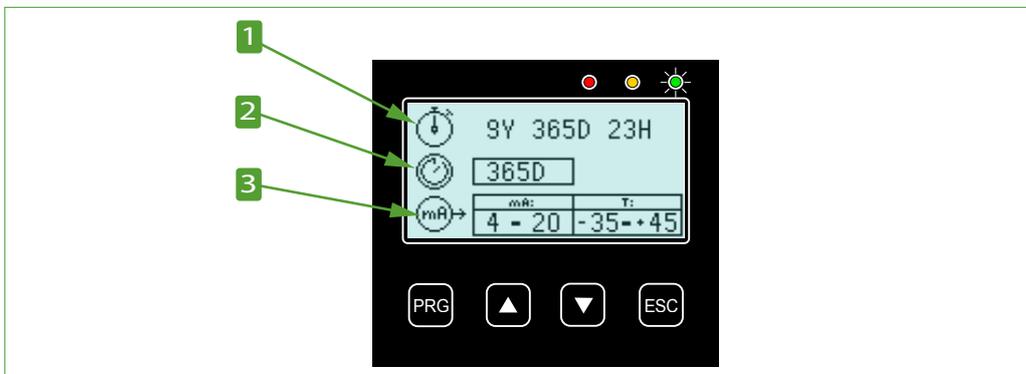


Abb. 23: Parametermenü, Bildschirm 1

1 Zeile 1: Betriebsdauer

2 Zeile 2: Servicezeit in Tagen

3 Zeile 3: mA-Ausgang

Im zweiten Teil des Parametermenüs kann folgendes eingestellt und abgelesen werden:

- Gewünschte Tiefkühltemperatur
- Aktuelles Datum
- Aktuelle Uhrzeit

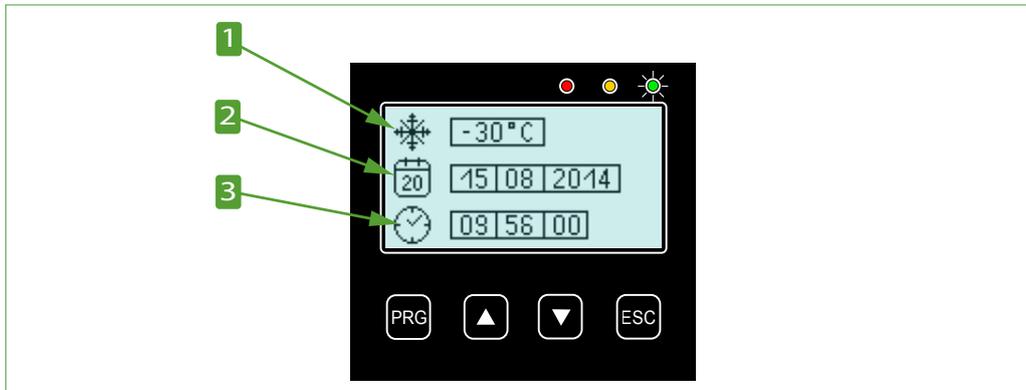


Abb. 24: Parametermenü, Bildschirm 2

1 Zeile 1: Tiefkühltemperatur

2 Zeile 2: Aktuelles Datum

3 Zeile 3: Aktuelle Uhrzeit



Hinweis

In Kapitel „7.9.1 Einstellung der Parameter“ finden Sie die einstellbaren Parameterbereiche.

Die, im Parametermenü verwendeten Symbole, bedeuten folgendes:

Symbol	Bedeutung
	Info, wie lange das Gerät schon gelaufen ist
	Einstellen des gewünschten Service-Intervalls
	Einstellen des mA-Ausgangs und des zugeordneten Temperatur- Bereiches
	Einstellen der gewünschten Tiefkühltemperatur
	Info: aktuelles Datum
	Info: aktuelle Uhrzeit

7.9.1 Einstellung der Parameter

Die angezeigten Parameter können im Rahmen von festgelegten Wertebereichen verändert werden.

Über das Display lassen sich folgende Parameter einstellen:

Parameter	Wertebereich	Default Wert
Serviceintervall	Aus (0 Tage), 1-1095 Tage	365 Tage
mA-Ausgang (Strombereich)	0-20 mA, 4-20 mA	4-20 mA
mA-Ausgang (zugehöriger Temperaturbereich)	Min.: -40 bis -10 °C Max.: +10 bis +60 °C	-30 bis +30 °C
Gewünschte Tiefkühltemperatur	-20 bis -30 °C	-30 °C
Datum [Tag, Monat, Jahr]	Tag: 01 bis 31 Monat: 01 bis 12 Jahr: 15 bis 99	01.01.16
Uhrzeit [Stunde, Minute, Sekunde]	Stunde: 00 bis 23 Minute: 00 bis 59 Sekunde: 00 bis 59	12:00:00

Sie erreichen die Programmebene zur Einstellung der Parameter, indem Sie auf der gewünschten Parametermenüseite auf die ‚PRG‘-Taste drücken.

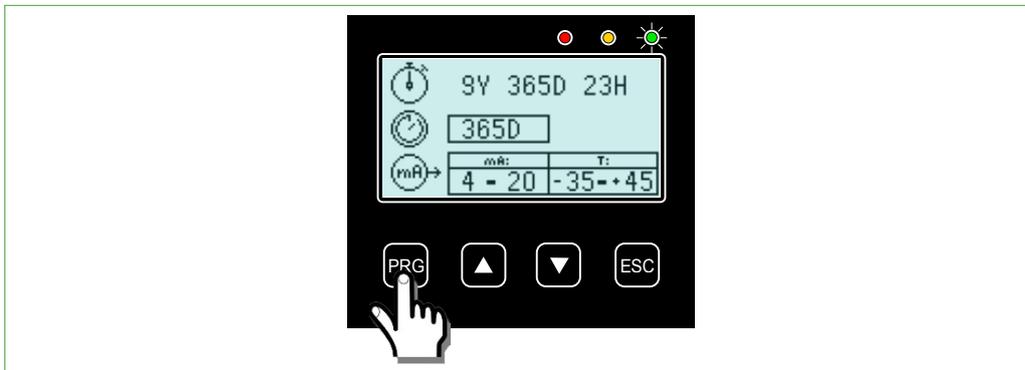


Abb. 25: So erreichen Sie die Parametereinstellungen



Hinweis

Die Bildschirme des Parametermenüs sind unabhängige Bildschirmseiten. Es können nur Parameter des angezeigten Bildschirms verändert werden. Um Parameter aus einem anderen Parametermenü-Bildschirm zu verändern, müssen Sie die Parametereinstellebene mit der ‚ESC‘-Taste verlassen.

Der erste Parameter des Parametermenüs wird dann invertiert dargestellt. Sie wechseln zwischen den einzelnen Parametern auf dieser Bildschirmseite durch Drücken der ‚PRG‘-Taste.

Invertieren Sie den Parameter, den Sie verändern möchten. Durch Drücken auf die ‚AUF‘ oder ‚AB‘-Tasten, springen Sie zwischen den Werten, die dieser Parameter annehmen kann.

Sie verlassen diese Programmebene ohne eine Änderung vorzunehmen, indem Sie auf die ‚ESC‘-Taste.

Sie übernehmen den angezeigten Wert, indem Sie für ca. 3 Sekunden die ‚PRG‘-Taste drücken. Die Darstellung des Wertes ändert sich von invertiert auf nicht invertiert, d.h. der Wert wurde als neuer Parameter übernommen. Sie können auch mehrere Werte auf einmal ändern und dann erst mit der gehaltenen ‚PRG‘-Taste übernehmen.

Sie verlassen diese Programmebene durch Drücken der ‚ESC‘-Taste.

**Hinweis**

Einzelheiten zu den Programmebenen finden Sie in „12.1 Übersicht über die Programmebenen“.

7.10 Gerätedaten

Drücken Sie auf die ‚AB‘-Taste, um aus dem Parametermenü (Bildschirm 2) zu den Gerätedaten zu gelangen.

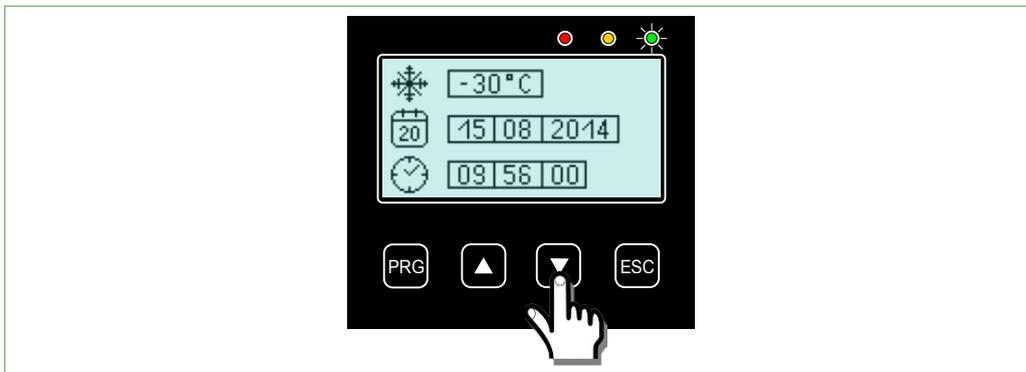


Abb. 26: So erreichen Sie die Gerätedaten

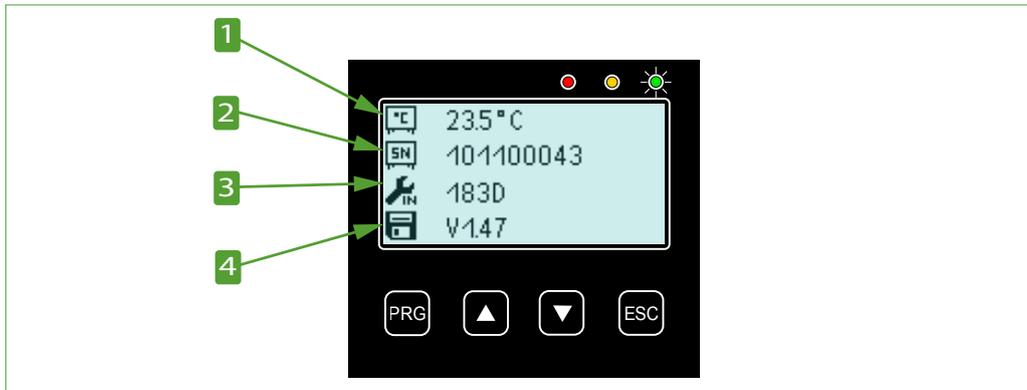


Abb. 27: Gerätedaten

- 1 Zeile 1: Gerätetemperatur 2 Zeile 2: Seriennummer des Display-Reglers
3 Zeile 3: Verbleibende Tage bis zum Service 4 Zeile 4: Software Versionsnummer

Auf diesem Bildschirm erhalten Sie Informationen über folgende Gerätedaten:

- Gerätetemperatur
- Seriennummer des Displayreglers
- Verbleibende Tage bis zum Service
- Versionsnummer der Software

Folgende Symbole werden auf dem Gerätedaten-Bildschirm verwendet:

Symbol	Bedeutung
	Gerätetemperatur
	Seriennummer des Display-Reglers
	Verbleibende Tage bis zum Service
	Versionsnummer der Software

7.11 Service-Reset (nur für Fachpersonal)



Hinweis

Datenverlust durch Service-Reset!
Es erfolgt kein Nachfragen, ob der Service-Reset wirklich durchgeführt werden soll.
Service-Reset nur vom Fachpersonal durchführen lassen.

Im Startbildschirm kann durch gleichzeitiges drücken der ‚AUF‘-, ‚AB‘- und ‚ESC‘-Tasten, über eine Dauer von drei Sekunden, der Service-Reset ausgelöst werden.

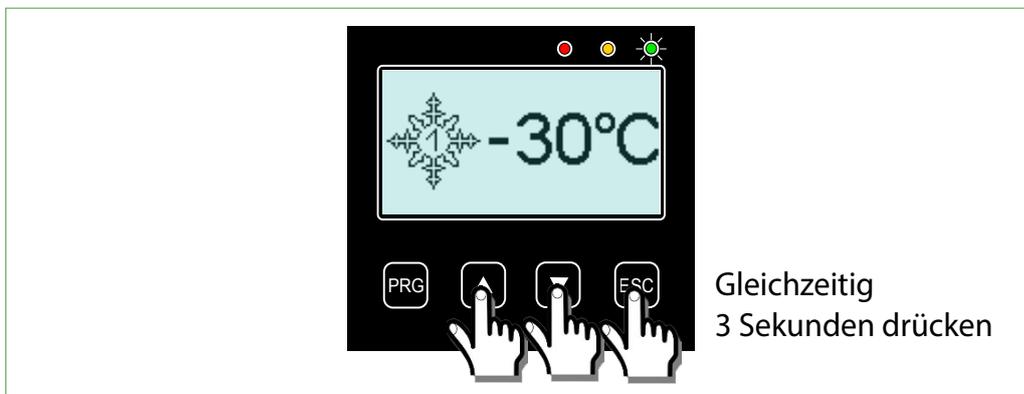


Abb. 28: Service-Reset auslösen (Fachpersonal)

Durch den Service-Reset werden alle Meldungen aus dem Fehlerspeicher gelöscht und die Service-Zeit zurückgesetzt.



Abb. 29: Reset-Bildschirm (Fachpersonal)

8 Installationshinweise und Montage



VORSICHT

Schweres Gerät!
Verletzungsgefahr durch Handhabung von schwerem Gerät.
Gerät nicht alleine bewegen oder tragen.
Zweite Person zur Handhabung des Gerätes hinzuziehen.

Der Kühler EC30C ist sowohl für den Wandaufbau als auch für eine 19"-Montage geeignet.

8.1 Installationshinweise

Die folgenden Installationshinweise sind zu beachten:

- Die Betriebslage des Kühlers ist ausschließlich senkrecht. Bei senkrechter Betriebslage ist das einwandfreie Separieren und Ableiten des Kondensates im Wärmetauscher gewährleistet.
- Bauen Sie den Kühler von Wärmequellen entfernt und frei belüftet ein, damit kein störender Wärmestau entstehen kann.
- Bei der Montage im Freien muss der Kühler in ein Schutzgehäuse, im Winter frostfrei und im Sommer ausreichend belüftet, eingebaut werden. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.
- Beachten Sie die vorgeschriebenen Mindesteinbaumaße.
- Um eine optimale Messung zu ermöglichen, empfehlen wir die Verwendung einer beheizten Gasentnahmeleitung.
- Beheizte Gasentnahmeleitungen mit ausreichend thermischer Entkopplung zum Kühlgerät anschließen. Die beheizte Leitung muss mindestens 20 cm vor dem Kühlergaseingang enden. Die letzten 20 cm der beheizten Leitung sind nicht zu isolieren.
- Unbeheizte Gasentnahmeleitungen müssen mit Gefälle bis zum Kühler verlegt werden.

8.2 Wand- und Rackmontage



Hinweis

Die Leitungen für die Kondensatentsorgung werden beim EC30C direkt an die Wärmetauscherunterteile angeschlossen. Diese ragen mit den entsprechenden Kondensatanschlüssen DN10/12 mm aus der Bodenplatte des Kühlergehäuses

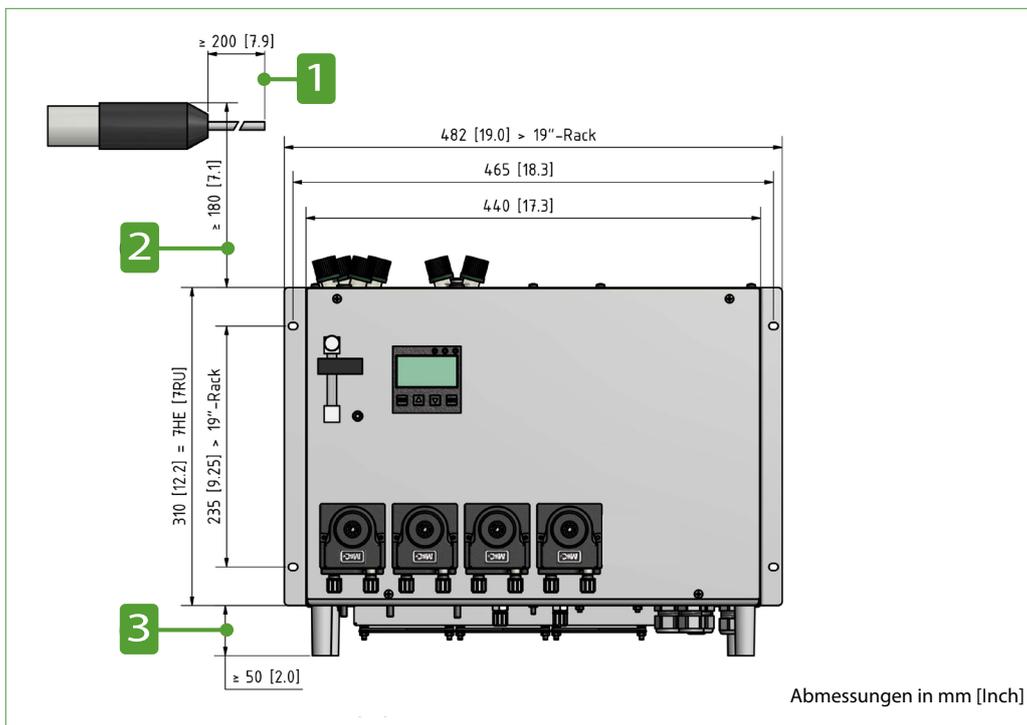


Abb. 30: Mindesteinbaumaße des EC30C (Gerät mit optionalen Schlauchpumpen)

- 1** Mind. Abstand zwischen Isolierung Anschlusspunkt des Gerätes
- 2** Mind. Einbauraum oberhalb des EC30C
- 3** Mind. Einbauraum unterhalb des EC30C

Beachten Sie bitte folgende Hinweise beim Einbau des EC30C (Zahlen beziehen sich auf Abb. 30):

- 1** Bei Verwendung von isolierten/beheizten Leitungen muss die Isolierung der Verschlauchung mindestens 200 mm vor dem Anschlusspunkt am Gerät enden.
- 2** Mindestens 180 mm Einbauraum oberhalb des Geräts für Montage der (beheizten) Verschlauchung vorsehen. Aus der Geräte-Oberseite (hinterer Bereich) muss Abluft entweichen können.
- 3** Mindestens 50 mm Einbauraum unterhalb des Geräts für Verschlauchung, Luftansaugung und Wartungszugang vorsehen. Empfehlung: mindestens 100 mm.

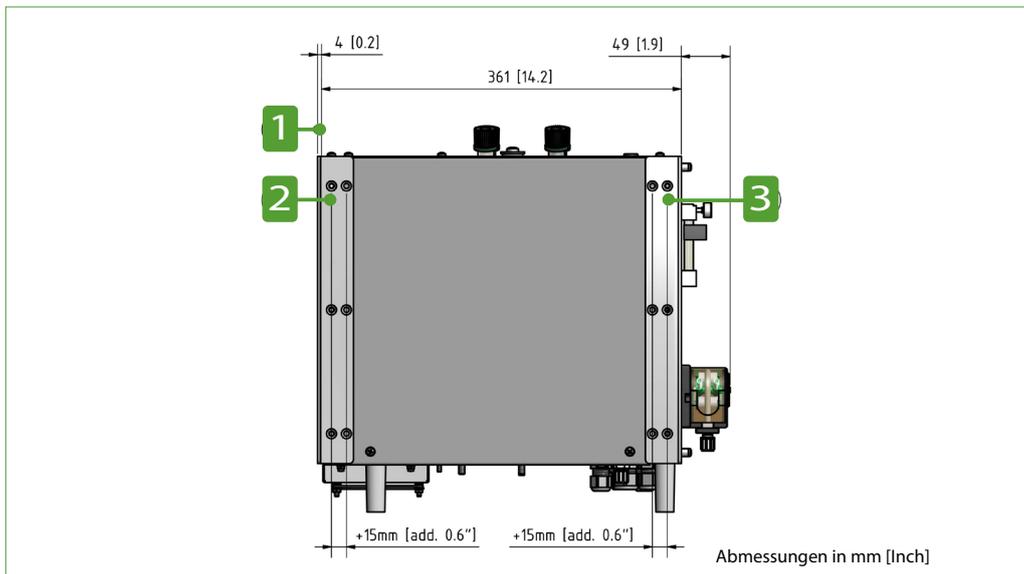


Abb. 31: Montageschienen zur Wand- oder Rackmontage

- 1** Montageschienen hinten für Wandmontage: mind. 4 mm Wandabstand
- 2** Montageschienen hinten für Wandmontage: maximal 19 mm Wandabstand
- 3** Montageschienen vorne für 19" Rack: Gehäusefront bündig oder 15 mm hinter Montagewinkelfront

Mit den Montageschienen kann der EC30C folgendermaßen montiert werden (Zahlen beziehen sich auf Abb. 31):

- 1** Montageschienen können hinten an den Seitenwänden angeschraubt werden, sodass zwischen Gehäuse und Wand ein Mindestabstand von 4 mm entsteht.
- 2** Montageschienen können hinten an den Seitenwänden angeschraubt werden, sodass zwischen Gehäuse und Wand ein maximaler Abstand von 19 mm entsteht.
- 3** Montageschienen können vorne an den Seitenwänden (19"-Rackmontage) angeschraubt werden, sodass die Gehäusefront entweder bündig oder 15 mm hinter der Montagewinkelfront liegt.

8.3 Montage der SR25.2 Schlauchpumpen (optional)

Beachten Sie bei der Montage der SR25.2 Schlauchpumpen die Einbaudistanz zwischen Gehäusewand des EC30C und dem Pumpenmotor. Der minimale Abstand beträgt 3,5 mm und der maximale Abstand 5,5 mm.

Unterschreitung des Mindestabstands führt zur Zerstörung des Pumpenmotors.

Bei Überschreitung des Maximalabstands verliert die Pumpenwelle ihre Führung im Pumpenrahmen.

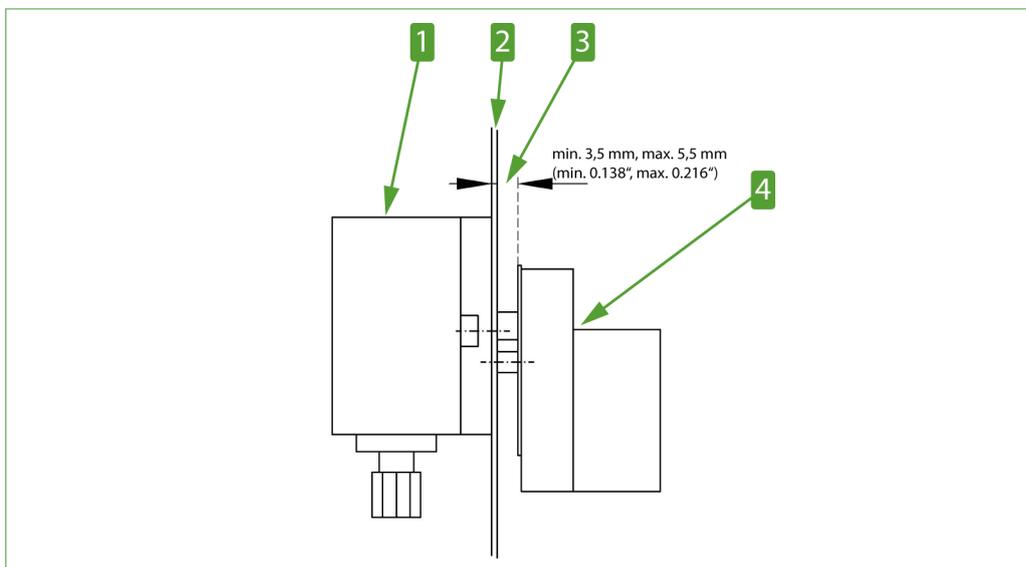


Abb. 32: Einbaudistanz SR25.2: Gehäusewand und Pumpenmotor

- | | |
|--|---|
| 1 Pumpenkopf (außerhalb des Gehäuses) | 2 Gehäusewand des EC30C |
| 3 Einbaudistanz | 4 Pumpenmotor (innerhalb des Gehäuses) |



Hinweis

Beachten Sie zur Montage die Betriebsanleitung der SR25.2 Schlauchpumpe. Sie finden die Betriebsanleitung auf unserer Webseite www.mc-techgroup.com

8.4 Verschlauchung ohne Spülung (Standardverschlauchung)



Hinweis

Nicht die Schlauchanschlüsse für Messgasein- bzw. Messgasausgang vertauschen.

Anschlüsse sind durch Pfeile an den Wärmetauschern gekennzeichnet. Der Ausgangsschlauch der TKS 1 ist rot markiert.

Schließen Sie alle Leitungen an und überprüfen Sie dann die Dichtigkeit.

Nicht die vorgegebenen Ableitungsquerschnitte verringern. Ein Verringern der Ableitungsquerschnitte gefährdet die Kondensatableitung.

Standardmäßig ist der EC30C mit einer Verschlauchung ohne Spülung ausgestattet. Zu dieser Verschlauchung gehört das Magnetventil 1, um zwischen den beiden Tiefkühlstufen umzuschalten.

Die folgende Schemazeichnung zeigt die Standardverschlauchung des EC30C.

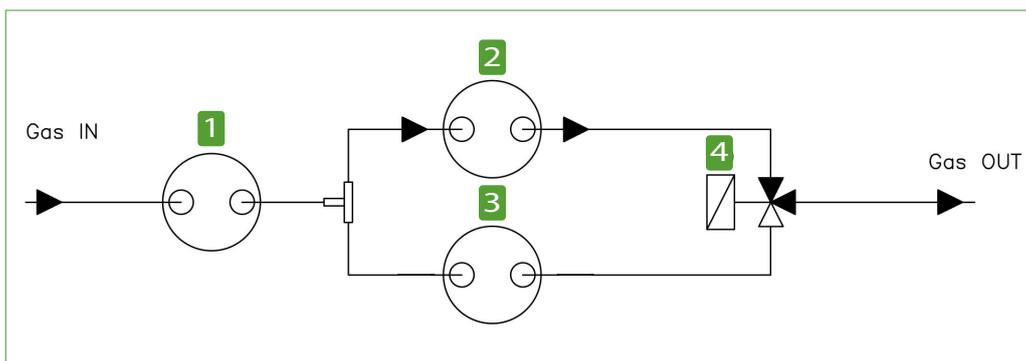


Abb. 33: Standardverschlauchung: TKS1 aktiv, Magnetventil angesteuert, kein FA

1 Wärmetauscher der Vorkühlstufe

2 Wärmetauscher TKS 1 (rechts, hier: aktiv)

3 Wärmetauscher TKS 2 (links)

4 Magnetventil 1

Gas_{IN} ist der Anschluss am Wärmetauscher der Vorkühlstufe VKS für Prüfgas-Einlass und Gas_{OUT} ist der Anschluss am Magnetventil 1, der unten links aus dem Gerät geführt ist, für Prüfgas-Auslass.

8.4.1 Wärmetauscheranschlüsse für Verschlauchung ohne Spülung

Im Deckel des EC30C befinden sich insgesamt sechs Verschraubungen für die drei Wärmetauscher. Der Gaseingang des EC30C befindet sich links-oben im Deckel des Gerätes. Der Anschluss für den Gaseingang erfolgt an dem Wärmetauscher der Vorkühlstufe.

Der Messgasausgang DN 4/6 befindet sich beim EC30C an der Unterseite des Kühlergehäuses vorne links.



Abb. 34: Wärmetauscheranschlüsse (Gerät mit vier optionalen Schlauchpumpen)

- | | |
|---|--|
| 1 Wärmetauscher der Vorkühlstufe | 2 Wärmetauscher TKS 1 (rechts) |
| 3 Wärmetauscher TKS 2 (links) | 4 Durchflussalarm FA (optional) |

Der Wärmetauscher der Vorkühlstufe VKS hat zwei Verschraubungen, die durch Pfeile als Ein- und Ausgang gekennzeichnet sind. Die Ein- und Ausgänge der Tiefkühlstufen TKS 1 und TKS 2 sind ebenfalls durch Pfeile gekennzeichnet.

Die Eingänge der TKS-Wärmetauscher werden mit einem T-Stück an den Ausgang des VKS-Wärmetauschers angeschlossen.

Die Ausgänge der TKS-Wärmetauscher werden durch den Deckel in das Gehäuseinnere geführt. Dort werden die beiden Leitungen an die Eingänge des Magnetventils 1 geschraubt: TKS 1_{OUT} vorne und TKS 2_{OUT} hinten.

Falls ein interner Durchflussalarm FA verwendet wird, dann geht der Ausgang des Magnetventils 1 rechts zum Eingang des Strömungsmessers FM40. Vom Ausgang des Strömungsmessers FM40 verläuft der Schlauch zum Gasausgang vorne links im Bodenblech des Gerätes.

Sind optionale Schlauchpumpen vorhanden, dann werden die Kondensatausgänge der drei Wärmetauscher unterhalb des Gerätes mit den Schlauchpumpen vorne im Deckel verschlaucht.

Die Kondensatausgänge der Wärmetauscher sollten so verschlaucht werden, dass die Leitungen möglichst kurz und strukturiert sind. Die Reihenfolge der Verschlauchtung muss nicht berücksichtigt werden.

8.5 Verschlauchung mit Spülung für hohe Anforderungen (optional)



Hinweis

Nicht die Schlauchanschlüsse für Messgasein- bzw. Messgasausgang vertauschen.

Anschlüsse sind durch Pfeile an den Wärmetauschern gekennzeichnet. Der Ausgangsschlauch der TKS 1 ist rot markiert.

Schließen Sie alle Leitungen an und überprüfen Sie dann die Dichtigkeit.

Nicht die vorgegebenen Ableitungsquerschnitte verringern. Ein Verringern der Ableitungsquerschnitte gefährdet die Kondensatableitung.

Eine vierte optionale Schlauchpumpe ermöglicht es, bei sehr hohen Anforderungen, in Verbindung mit einem zweiten Magnetventil, die inaktive Tiefkühlstufe permanent und sehr langsam (0,4 l/h) mit frischem Messgas zu durchströmen. Mögliche kurze Peaks in der Messgaskonzentration durch abgestandenes Messgas beim Umschalten der Tiefkühlstufen werden so verringert.

Die Verschlauchung mit Spülung für hohe Anforderungen ist in Abb. 1 abgebildet.

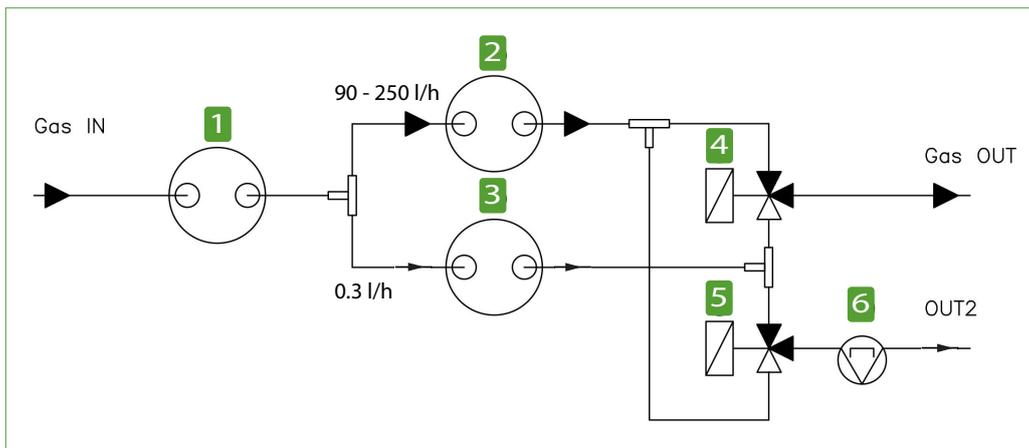


Abb. 35: Verschlauchung mit Spülung: TKS 1 aktiv, Magnetventile angesteuert, kein FA

- | | |
|---|--|
| 1 Wärmetauscher der Vorkühlstufe | 2 Wärmetauscher TKS 1 (rechts, hier: aktiv) |
| 3 Wärmetauscher TKS 2 (links) | 4 Magnetventil 1 (rechts) |
| 5 Magnetventil 2 (links), optional bei Ausstattung mit Spülkreis | 6 Schlauchpumpe 4, optional bei Ausstattung mit Spülkreis |

Gas_{IN} ist der Anschluss am Wärmetauscher der VKS für Prüfgas-Einlass und Gas_{OUT} ist der Anschluss am Magnetventil 1, der unten links aus dem Gerät geführt ist, für Prüfgas-Auslass. OUT2 ist der optionale Anschluss an Schlauchpumpe 4 für Spülgas-Auslass.

8.5.1 Wärmetauscheranschlüsse für Verschlauchung mit Spülung

Im Deckel des EC30C befinden sich insgesamt sechs Verschraubungen für die drei Wärmetauscher. Der Gaseingang des EC30C befindet sich links-oben im Deckel des Gerätes. Der Anschluss für den Gaseingang erfolgt an dem Wärmetauscher der Vorkühlstufe.

Der Messgasausgang DN 4/6 befindet sich beim EC30C an der Unterseite des Kühlergehäuses vorne links.



Abb. 36: Wärmetauscheranschlüsse (Schlauchpumpen optional)

- | | |
|---|---|
| 1 Wärmetauscher der Vorkühlstufe | 2 Wärmetauscher TKS 2 (links) |
| 3 Wärmetauscher TKS 1 (rechts) | 4 Wärmetauscherspülung: 4.Schlauchpumpe (hier: ganz links) |

Der Wärmetauscher der Vorkühlstufe VKS hat zwei Verschraubungen, die durch Pfeile als Ein- und Ausgang gekennzeichnet sind. Die Aus- und Eingänge der Tiefkühlstufen TKS 1 und TKS 2 sind ebenfalls durch Pfeile gekennzeichnet.

Die Eingänge der TKS-Wärmetauscher werden mit einem T-Stück an den Ausgang des VKS-Wärmetauschers angeschlossen.

Unten links im Boden ist der Ausgang des zweiten Magnetventils 2 herausgeführt. Der Ausgang des Magnetventils 2 muss an die vierte Schlauchpumpe (hier: ganz links) angeschlossen werden.

Der Schlauch, der von der ersten TKS 1 (rechts) durch den Deckel ins Innere führt, wird mit einem T-Stück an die jeweils nach vorne ausgerichteten Anschlüsse der Magnetventile angeschlossen.

Der Schlauch, der von der zweiten TKS 2 (links) durch den Deckel ins Innere führt, wird mit einem T-Stück, an die jeweils nach hinten ausgerichteten Anschlüsse der Magnetventile angeschlossen.

Der Ausgang des rechten Magnetventils 1 wird mit dem Eingang des Strömungsmessers verbunden. Vom Strömungsmesserausgang verläuft die Leitung dann zum Messgasausgang vorne links im Boden des Gerätes.

Der Ausgang des linken Magnetventils 2 geht links unten durch den Boden. Verbinden Sie diesen Gasausgang mit der vierten Schlauchpumpe an der Frontplatte des Kühlers.

Sind drei optionale Schlauchpumpen vorhanden, dann werden die Kondensatausgänge der drei Wärmetauscher unterhalb des Gerätes mit den Schlauchpumpen vorne im Deckel verschlaucht.

Die Kondensatausgänge der Wärmetauscher sollten so verschlaucht werden, dass die Leitungen möglichst kurz und strukturiert sind. Die Reihenfolge der Verschlauchung muss nicht berücksichtigt werden.

8.6 Duran-Glaswärmetauscher mit GL-Anschlüssen

Bei der Montage der Glaswärmetauscher beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Vor der Montage der GL-Überwurfmuttern prüfen Sie die PTFE/Silikon-Klemmringe auf Beschädigungen.
- Montieren Sie die Klemmringe mit der PTFE-Fläche zur Mediumseite weisend.

Überprüfen Sie nach dem Anschließen aller Leitungen die Dichtigkeit der GL-Anschlüsse an den Duran-Glaswärmetauschern.

8.7 PVDF-Wärmetauscher mit PVDF-Klemmringverschraubung



Hinweis

PVDF-Wärmetauscher besitzen eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu Duran-Glaswärmetauschern. Beim Einsatz von PVDF-Wärmetauschern ist mit einer geringeren Kälteleistung zu rechnen.

Bei der Montage der PVDF-Wärmetauscher mit PVDF-Klemmringverschraubung beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Entfernen Sie vorsichtig die Mutter vom Verschraubungskörper. Achten Sie auf den lose in der Mutter befindlichen Klemmring.
- Überwurfmutter über den 4/6 mm Anschlusschlauch schieben;
- Klemmring, mit dem dickeren Wulst zur Mutter weisend, auf den Anschlusschlauch schieben;
- Schlauch auf den Stütznapfen in dem Verschraubungskörper aufstecken;
- Überwurfmutter handfest anziehen.

**Hinweis**

Achten Sie beim Eindrehen der Anschlussverschraubung in den PVDF-Wärmetauscher darauf, dass mit einem Schlüssel über die an den entsprechenden Muffen angefrästen Schlüsselflächen gegengehalten wird!

Überprüfen Sie nach dem Anschließen aller Leitungen die Dichtigkeit der PVDF-Klemmringverschraubung der PVDF-Wärmetauscher.

8.8 Elektrische Anschlüsse des EC30C

ACHTUNG

Gerätezerstörung durch falsche Netzspannung!
Richtige Netzspannung gemäß Typenschildangabe beachten!

Der EC30C Tiefkühler wird in zwei Versionen, 115 V und 230 V, ausgeliefert. Beide Versionen dürfen nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden.

**Hinweis**

Bei der Errichtung von Niederspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V sind die Forderungen der VDE 0100 sowie Ihre relevanten Standards und Vorschriften zu beachten!

Der EC30C verfügt bodenseitig über fünf Kabelverschraubungen, durch die alle benötigten elektrischen Anschlussleitungen heraus bzw. hereingeführt werden können.

Sie öffnen die Front des EC30C, indem Sie die vier Front-Schrauben lösen. Die Vorderseite des Tiefkühlers ist durch eine Führungsschiene in die Bodenplatte eingehakt und kann 90° nach vorne gekippt werden.

Im Gehäuse befindet sich auf der rechten Seite die Netzelektronik. Dort stehen alle Anschlussmöglichkeiten steckbar zur Verfügung. Das Abschirmblech muss nicht demontiert werden.

Abb. 37 zeigt die zur Verfügung stehenden elektrischen Anschlussmöglichkeiten.

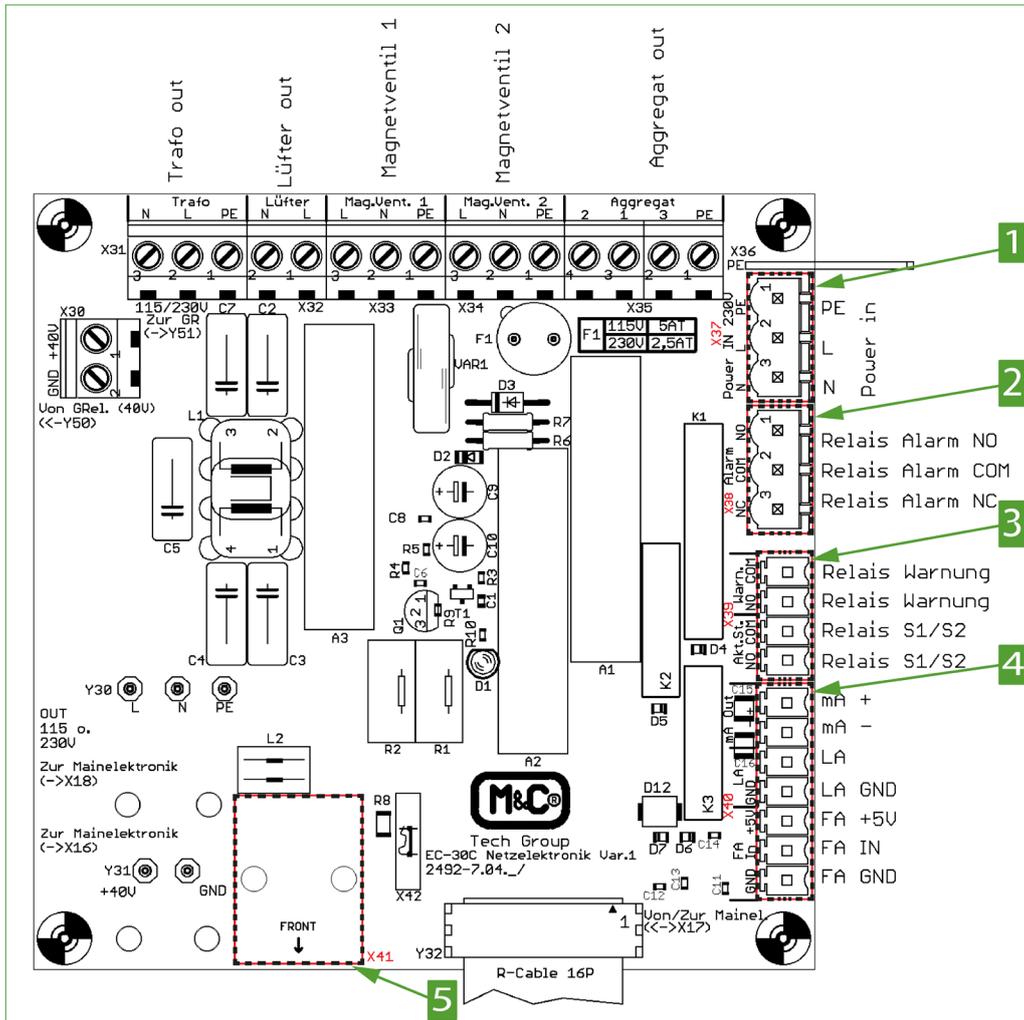


Abb. 37: Elektrische Anschlüsse

- 1** X37
- 2** X38
- 3** X39
- 4** X40
- 5** X41

Die Klemmen aus der Abbildung sind wie folgt gekennzeichnet:

Klemmen Nr.	Bezeichnung	PIN 1	PIN 2	PIN 3	PIN 4	PIN 5	PIN 6	PIN 7
X37	Power IN	PE	L	N	---	---	---	---
X38	Alarm Relais	NO	COM	NC	---	---	---	---
X39	Warn+Ak.St.	W:COM	W:NO	A.St:COM	A.St:NO	---	---	---
X40	mA+LA+FA	mA:+	mA:-	LA:In	LA:GND	FA:+5V	FA:IN	FA:GND
X41	M&C BUS	x	x	x	x	x	x	x

x: M&C BUS Belegung, nur für M&C Service.

**Hinweis**

Die Relaiskontaktbelastung ist zwingend nach den Angaben aus dem Kapitel „5 Technische Daten“ auf Seite 14 einzuhalten.

8.8.1 mA-Ausgang

Der EC30C besitzt standardmäßig einen konfigurierbaren mA-Ausgang. Der mA-Ausgangswert entspricht immer der Temperatur der aktiven Tiefkühlstufe und stellt den aktuellen Ausgangstaupunkt dar.

Sie können dem mA-Ausgangswertebereich (0 - 20 mA oder 4 bis 20 mA) einen Temperaturbereich ΔT zuordnen. Die untere Temperaturgrenze T_{\min} entspricht dabei dem mA-Ausgangssignal von 0 oder 4 mA und die obere Temperaturgrenze T_{\max} dem mA-Ausgangssignal von 20 mA.

Diese Zuordnung ermöglicht es, die Auflösung des mA-Signals zu beeinflussen und z.B. bei einem kleineren Temperaturbereich eine größere Messgenauigkeit zu erreichen.

Der Messfehler bezogen auf die Anzeige des Displayreglers beträgt $\pm 2\%$ vom Messbereichsende.

Die maximale Bürde des mA-Ausgangs beträgt inkl. der Zuleitung 500 Ohm.

**Hinweis**

Berechnungen zur Zuordnung des mA-Ausgangssignals zum Temperaturbereich finden Sie im Anhang in Kapitel „12.2 Berechnungen zum konfigurierbaren mA-Ausgang“ auf Seite 68.

8.8.2 Flüssigkeitsalarmsensor LA (optional)

Zum Schutz von nachgeschalteten Analysengeräten kann zur Überwachung des EC30C ein externer Flüssigkeitsalarmsensor angeschlossen werden. Der Flüssigkeitssensor detektiert einen Kondensateinbruch bei einem eventuellen Defekt oder Überlastung des Kühlers.

Der angeschlossene EC30C meldet den Alarm, der in der Alarm- und Warnungshistorie erfasst wird, und schaltet das Alarmrelais. Das Alarmrelais kann dazu verwendet werden die Gaszufuhr zu unterbrechen, entweder durch Abschalten der Messgaspumpe oder Ansteuern eines Absperr-Magnetventils.

**Hinweis**

Die M&C Flüssigkeitssensoren LA..S arbeiten nach dem Prinzip der elektrischen Leitfähigkeit ab einem Leitwert von $50 \mu\text{S}/\text{cm}$. Erfahren Sie mehr über die M&C Flüssigkeitssensoren auf unserer Webseite www.mc-techgroup.com.

Beim Anschluss eines externen Flüssigkeitssensors darf das Verbindungskabel eine Länge von 3 m nicht überschreiten.

Der EC30C kann Flüssigkeitssensoren mit oder ohne Kabelbrucherkennung auswerten. Standardmäßig wird der EC30C für den Gebrauch eines Sensors mit Kabelbrucherkennung konfiguriert.



Hinweis

Der Anschluss von Sensoren ohne Kabelbrucherkennung ist nur bei speziell konfigurierten Geräten möglich. Teilen Sie vor dem Kauf des EC30C mit, ob ein Sensor ohne Kabelbrucherkennung eingesetzt wird. Der EC30C wird dann speziell für den Gebrauch dieses Sensors konfiguriert.



Brauchen Sie Hilfe?

Haben Sie weitere Fragen zu Flüssigkeitssensoren? Wie helfen Ihnen gerne. Bitte kontaktieren Sie den M&C Service.

8.8.3 Durchflusssensor FA 20 und Durchflussmesser FM 40 (optional)

Der M&C Durchflussalarm-Sensor FA 20 wird zur Überwachung von Mess- oder Prüfgausfällen in Analysengeräten oder Analysensystemen verwendet. Der EC30C bietet optional die Möglichkeit, den mono-stabilen Durchflussalarmsensor FA 20 auszuwerten. Der Durchflusssensor kann intern oder extern verbaut werden.

Bei einem internen Sensor wird zusätzlich zum FA 20 der Schwebekörper-Durchflussmesser FM 40 mit einer Skalierung von 0 bis 250 l/h in den EC30C eingebaut.

Der M&C Durchflussmesser FM 40 wird am Ende der Geräte-internen Verschlauchung angeschlossen. Wird der Durchflusssensors ausgelöst, dann meldet der EC30C eine Warnung, die in der Alarm- und Warnungshistorie erfasst wird. Ein eventuelles Zufrieren oder eine evtl. Undichtigkeit im System kann dadurch frühzeitig erkannt werden.

Beim Anschluss eines externen Durchflusssensors darf das Verbindungskabel eine Länge von 3 m nicht überschreiten.



Brauchen Sie Hilfe?

Haben Sie weitere Fragen zu Durchflusssensoren oder Durchflussmessern? Wie helfen Ihnen gerne. Bitte kontaktieren Sie den M&C Service.

9 Inbetriebnahme

ACHTUNG Gerätezerstörung durch falsche Netzspannung!
Richtige Netzspannung gemäß Typenschildangabe beachten!

ACHTUNG Beschädigungen am nachgeschalteten Analysengerät möglich!
Alarmkontakt überwachen!
Bei ausgeschaltetem EC30C und bei leuchtend roter LED kein Gas fördern.

Wird der EC30C in Betrieb genommen, dann ist immer einer der Gaswege durch den Tiefkühler geöffnet. Der Statuskontaktausgang sollte mit einer externen Gasförderpumpe oder einem Ventil in der Messgasleitung verbunden sein, um bei Alarmmeldungen des Kühlers das gesamte Analysensystem durch sofortige Unterbrechung der Gaszufuhr zu schützen.



Hinweis Betriebsstörungen möglich!
Der Gaskühler muss sich vor Inbetriebnahme mindestens zwei Stunden in seiner Betriebslage befinden.
Durch Transport oder Montage kann die Kühlflüssigkeit im System verteilt sein, was bei sofortigem Einschalten zu Betriebsstörungen oder Defekt führen kann.



Hinweis Die Umgebungstemperatur bei Inbetriebnahme muss im Bereich von +5 bis +45 °C liegen.

9.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

Vor einer Erstinbetriebnahme sind alle anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.

Folgende Schritte sind vor der Erstinbetriebnahme durchzuführen:

- Öffnen Sie die Front des EC30C, um alle benötigten Anschlusskabel (Power, Relais, mA etc.) anzuschließen.
- Alle benötigten Ausgänge anschließen und evtl. zur Messwarte führen.
- Verschließen Sie das Gerät wieder.
- Achten Sie gemäß Typenschildangaben auf die richtige Netzspannung 115 V/60 Hz oder 230 V/50 Hz.
- Verbinden Sie den Kühler mit dem Netz.

Die Steuerelektronik des EC30C ermöglicht die automatische Inbetriebnahme des Kühlers, wodurch eine sichere Betriebsweise auch bei äußeren Störeinflüssen, z.B. Spannungsausfall, gewährleistet ist. Die eingebaute Fehlerdiagnostik meldet mögliche Fehlerursachen.

9.2 Funktionsablauf bei der Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme führt der EC30C zunächst einen Selbsttest durch, bei dem die wichtigsten Komponenten des Gerätes überprüft werden.

Der Selbsttest umfasst sechs Testschritte, jeder Testschritt wird durch ein Smiley-Symbol symbolisiert. Verläuft der Selbsttest erfolgreich, startet das Gerät die Anlaufphase und beginnt zu kühlen.

Erscheint ein ‚Nicht bestanden‘-Symbol auf dem Display, dann wurde ein Fehler detektiert, der eine korrekte Funktion des Gerätes dauerhaft verhindert.

Bei nicht-bestandenem Selbsttest wechselt das Display zwischen dem Bildschirm mit den Smiley-Symbolen und dem ‚Service‘-Bildschirm ab. Diese Bildschirme bleiben auf dem Gerät sichtbar bis der Fehler behoben ist.

In diesem Fall muss das Gerät dann in der Regel zur Überprüfung oder gegebenenfalls Reparatur an M&C gesendet werden. Bitte telefonieren Sie vor dem Einsenden mit unserem Service.



Hinweis

Einzelheiten zum Selbsttest finden Sie in Kapitel „7.3 Selbsttest beim Gerätestart“ auf Seite 19.

Nach erfolgreicher Prüfung beginnt das Gerät mit dem Kühlvorgang. Hierbei werden verschiedene Phasen durchlaufen, die im folgenden Phasendiagramm dargestellt sind.

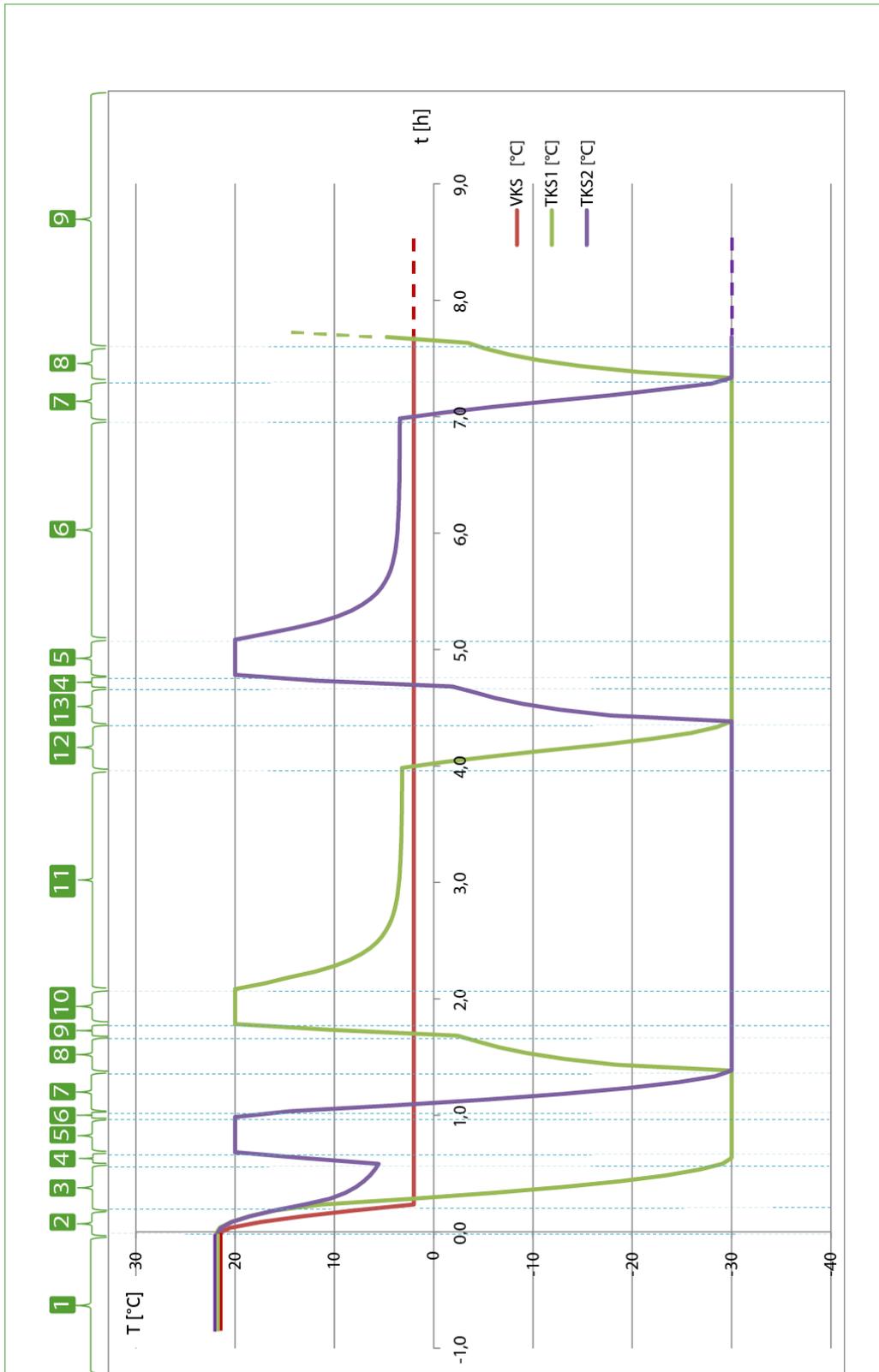


Abb. 38: Phasendiagramm des EC30C

Beschreibung der einzelnen Phasen aus Abb. 38:

- **1** EC30C ist ausgeschaltet.
- **2** EC30C wird eingeschaltet. VKS kühlt bis Zieltemperatur von +2 °C erreicht ist. TKS 1 (grüne Linie) und TKS 2 (lila Linie) werden passiv mit gekühlt. Temperaturen von TKS 1 und TKS 2 fallen.
- **3** VKS erreicht Zieltemperatur +2 °C. Kühlere TKS (hier: TKS 1) kühlt bis Zieltemperatur -30 °C erreicht ist. Zweite TKS (hier: TKS 2) wird weiter passiv mit gekühlt.
- **4** TKS 1 erreicht Zieltemperatur -30 °C. TKS 2 heizt, bzw. beginnt abzutauen bis Zieltemperatur von +20 °C erreicht ist.
- **5** TKS 2 erreicht Zieltemperatur +20 °C. TKS 2 hält Zieltemperatur +20 °C für 20 Minuten, um einen erfolgreichen Abtauvorgang zu gewährleisten. TKS 1 hält Zieltemperatur -30 °C.
- **6** TKS 2 wird ausgeschaltet. TKS 1 hält Zieltemperatur -30 °C.

Nach einem Neustart ist diese Phase stark verkürzt, um möglichst schnell auf die abgetaute TKS umzuschalten und so ein Zufrieren zu verhindern.

Im laufenden Betrieb orientiert sich die Länge dieser Phase an der 6-stündigen Zykluszeit. Die kühlende Tiefkühlstufe muss die vorgegebene Zieltemperatur drei Stunden lang halten (siehe Phase **11**).

- **7** TKS 2 kühlt bis Zieltemperatur -30 °C erreicht ist. TKS 1 hält Zieltemperatur -30 °C.
- **8** TKS 2 erreicht Zieltemperatur -30 °C. EC30C schaltet den Gasweg auf TKS 2 um. TKS 1 schaltet für 20 Minuten ab.
- **9** TKS 1 heizt bis die Zieltemperatur von +20 °C erreicht ist. TKS 2 hält Zieltemperatur -30 °C.
- **10** TKS 1 erreicht Zieltemperatur +20 °C. TKS 1 hält Zieltemperatur +20 °C für 20 Minuten, um einen erfolgreichen Abtauvorgang zu gewährleisten. TKS 2 hält Zieltemperatur -30 °C.



- **11** TKS 1 wird ausgeschaltet. TKS 2 hält Zieltemperatur -30 °C.

Das Gerät weiß jetzt, wie lange es bei der momentanen Last benötigt, um TKS 1 auf die Zieltemperatur -30 °C herunter zu kühlen. TKS 1 bleibt so lange ausgeschaltet, bis der Kühlvorgang gestartet wird.

Wie lange TKS 1 ausgeschaltet bleibt, hängt vom benötigten Kühlprozess ab. Ziel ist es, dass sich die Tiefkühlstufen alle 3 Stunden abwechseln, um ein Zufrieren zu verhindern.

- **12** TKS 1 kühlt bis Zieltemperatur -30 °C erreicht ist. TKS 2 hält Zieltemperatur -30 °C.

Ab diesem Zeitpunkt beginnt TKS 1 an zu kühlen, um rechtzeitig die Zieltemperatur von -30 °C zu erreichen und so die 6-stündige Zykluszeit einzuhalten.

- **13** TKS 1 erreicht Zieltemperatur von -30 °C. EC30C schaltet den Gasweg auf TKS 1 um. TKS 2 schaltet für 20 Minuten ab.

Ab hier wiederholen sich die Kühlphasen des EC30C beginnend mit Phase **4**. Im Gegensatz zum Neustart verlängert sich Phase **6** im laufenden Betrieb.

10 Wartung



GEFAHR

Offen liegende elektrische Komponenten.
Lebensgefahr durch Stromschlag!
Nicht den Tiefkühler öffnen!
Schalten Sie, vor dem Öffnen des Gehäuses, allpolig die Netzspannung ab mit allen eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreisen!



Beachten Sie vor jeglichen Wartungsarbeiten die anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen!

Je nach Verschmutzungsgrad der Umgebungsluft ist der Kühlrippenblock von Zeit zu Zeit mit Pressluft zu reinigen.

Ein sinnvoller Wartungszyklus muss in Abhängigkeit der Prozessgegebenheiten anwendungsspezifisch ermittelt werden. Allgemeine Empfehlungen können daher nicht gegeben werden.

10.1 Wartung der Schlauchpumpen TYP SR25.2 (optional)



GEFAHR

Offen liegende elektrische Komponenten.
Lebensgefahr durch Stromschlag!
Nicht den Tiefkühler öffnen!
Schalten Sie, vor den Arbeiten an der Schlauchpumpe, allpolig die Netzspannung des Kühlers ab mit allen eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreisen!



Pumpenschlauch, Laufband, Andruckrollen und Federn sind die einzigen Verschleißteile der Pumpe. Beim Kühler EC30C müssen, in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen, die Pumpenschläuche viertel- bzw. halbjährlich überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden.



Hinweis

Das Serviceintervall des EC30C kann z.B. auf das gewünschte Wartungsintervall der Schlauchpumpen eingestellt werden.
In Kapitel „7.9 Parametermenü“ auf Seite 33 finden Sie Informationen zur Einstellung der Servicezeit.

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten sind die anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten!



Hinweis

Ersatzteile zur SR25.2 Schlauchpumpe finden Sie in „12.3 Ersatzteillisten“ auf Seite 70.

10.1.1 Wechsel des Pumpenschlauches



WARNUNG

Medienrückstände im Pumpenschlauch!
Verätzungen durch aggressive Medien möglich!
Schutzkleidung und Schutzbrille tragen!



Hinweis

Geben Sie das geförderte Medium an, wenn Sie die Schlauchpumpe zur Reparatur an den M&C-Kundendienst senden.
Reinigen Sie die Pumpe von gefährlichen oder aggressiven Kontaminationen vor dem Rückversand.

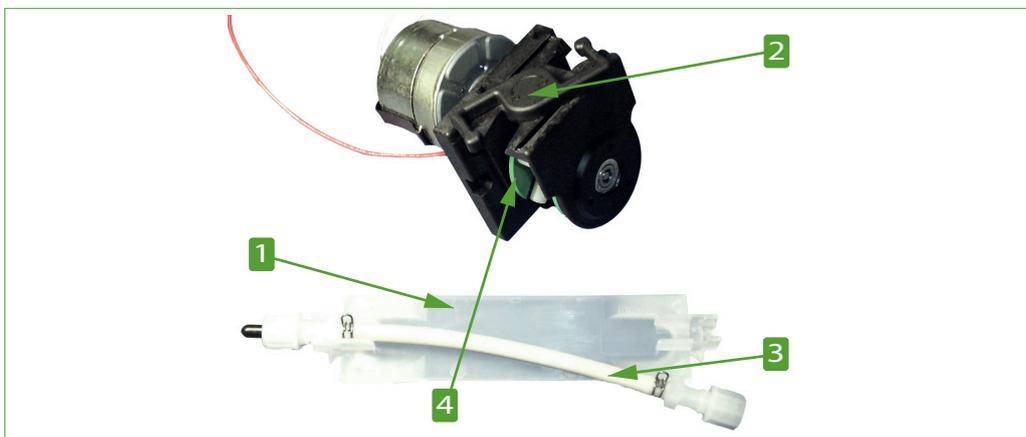


Abb. 39: Auswechseln des Pumpenschlauches

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 Laufband | 2 S-Riegel |
| 3 Pumpenschlauch | 4 Andruckrollen |

Zum Auswechseln des Pumpenschlauches gehen Sie bitte wie folgt vor (Zahlen beziehen sich auf Abb. 39):

- Kühler vom Netz trennen bzw. spannungsfrei schalten.
- Schlauchanschlüsse an der Pumpe lösen; Laufband **1** an den Griffmulden zusammendrücken und S-Riegel **2** im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- Laufband **1** entnehmen und alten Pumpenschlauch **3** an den Schlauchtüllen aus den Führungen ziehen.
- Andruckrollen **4** zusammendrücken und überprüfen, ob Federspannung vorhanden ist; wenn nicht, Andruckfedern wechseln (siehe Kapitel 7.4.1 auf Seite 20).
- Neuen Pumpenschlauch **3** mit Schlauchtüllen in die Führungen des Laufbandes **1** einlegen.

**Hinweis**

Nur original M&C-Ersatzteile verwenden!
Die Verwendung des Original-Ersatzpumpenschlauches gewährleistet eine einwandfreie Funktion.

Pumpenschlauch nicht einfetten. Alle Teile auf Verunreinigungen prüfen und ggf. reinigen vor dem Zusammenbau der Pumpe.

- Laufband **1** komplett mit dem neuen Schlauch **3** in die Schwalbenschwanzführung des Pumpenkörpers einlegen.
- Laufband an den Griffmulden zusammendrücken und gleichzeitig den S-Riegel **2** entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis dieser einrastet.
- Kühler wieder mit dem Netz verbinden.

10.1.2 Wechseln der Andruckrollen und Federn

**Hinweis**

Nur original M&C-Ersatzteile verwenden!
Beim Zusammenbau auf Passung – Drehachse - Rollenträger – achten.

Folgen Sie diesen Anweisungen zum Auswechseln der Andruckrollen und Federn:

- Kühler vom Netz trennen bzw. spannungsfrei schalten.
- Muttern der Pumpenkopfbefestigung (SW 5,5) lösen.
- Pumpenkopf von der Motorwelle ziehen. Der Rollenträger kann nun aus dem Pumpenkopf entnommen werden und steht für weitere Wartungsarbeiten zur Verfügung.
- Das Entfernen der Federn (4 Stück) vom Rollenträger ist ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen einfach möglich. Hierzu Feder leicht zusammendrücken und aus der Haltenut im Rollenträger bzw. aus der Bohrung in der Rollenachse herausziehen. Die Rollenachsen können nun demontiert und die Rollen gewechselt werden.
- Der Wiedereinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

10.1.3 Reinigung des Pumpenkopfes

**WARNUNG**

Medienrückstände im Pumpenschlauch!
Verätzungen durch aggressive Medien möglich!
Schutzkleidung und Schutzbrille tragen!

Wir empfehlen, die Einzelteile mit einem trockenen Wischtuch zu reinigen. Lösungsmittel sollten grundsätzlich bei der Reinigung nicht verwendet werden, weil diese die Kunststoffteile angreifen können. Wenn ölfreie Druckluft vorhanden ist, können die Teile ausgeblasen werden.

10.2 Austausch der Wärmetauscher

Ein Ausbau der Wärmetauscher kann bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten notwendig sein. Ein Wechsel des Wärmetauschers der Vorkühlstufe VKS ist ohne Abschalten des Kühlers möglich.

Dies gilt nicht für die Wärmetauscher der Tiefkühlstufen TKS 1 und TKS 2. Vereisungen, bei Betriebstemperaturen von -30 °C, machen eine Demontage unmöglich. Der Abtauvorgang, nach Abschalten des Kühlers, dauert ca. eine Stunde.

Beim Wechsel der Wärmetauscher empfiehlt sich folgendes schrittweises Vorgehen:

- **Gerät spülen, um eventuell aggressive Gase zu entfernen.**
- **Grüne GL-Überwurfmuttern durch Linksdrehen an den oberen Gas- und den unteren Kondensatanschlüssen der Glas-Wärmetauscher lösen.**
- **Wärmetauscher mit leichter Drehung nach oben aus dem Kühlblock ziehen.**
- **Einschuböffnung im Alu-Kühlblock mit einem Tuch trocknen und reinigen.**
- **Wärmetauscher mit Wärmeleitpaste gleichmäßig dünn und vollflächig bestreichen, damit ein guter Kälteübergang gewährleistet wird.**
- **Wärmetauscher durch leichtes Drehen in die Einschuböffnung des Kühlblockes einsetzen und bis zum oberen Anschlag schieben.**
- **Herausgedrückte Wärmeleitpaste entfernen.**
- **Verschlauchung gemäß Fließschema Abb. 33 auf Seite 44 oder Abb. 34 auf Seite 45 vornehmen.**



Hinweis

Eingefrorene TKS Wärmetauscher nicht gewaltsam entfernen!
Verletzungsgefahr durch Glasbruch möglich.



Hinweis

Wärmetauscher der Vorkühlstufe und der Tiefkühlstufen nicht vertauschen!



Hinweis

Schläuche nicht vertauschen!
Um Verwechslungen zu vermeiden, ist der Ausgangsschlauch der ersten Tiefkühlstufe TKS 1 mit einer roten Markierung versehen.

Beim Einbau von Wärmetauschern aus Duranglas ist zu beachten:

- **PTFE/Silikon-Klemmringe auf Beschädigungen prüfen. Die Montage der Klemmringe muss mit der PTFE-Fläche zur Mediumseite weisend erfolgen, da ansonsten die notwendige Dichtheit nicht sichergestellt werden kann.**
- **Grüne GL-Überwurfmuttern durch Rechtsdrehen handfest montieren.**

10.3 Austausch des 0-20 V-Modules



GEFAHR

Offen liegende elektrische Komponenten.
Lebensgefahr durch Stromschlag!
Nicht den Tiefkühler öffnen!
Schalten Sie, vor dem Öffnen des Gehäuses, allpolig die Netzspannung ab mit allen eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreisen!

Wenn das Gerät während des Startvorgangs den Selbsttest nicht besteht und an vierter Stelle ein ‚nicht-bestanden‘ Symbol erscheint oder während des Betriebs Alarme mit den Codes 14 oder 24 erscheinen, muss das 0-20 V-Modul ausgetauscht werden. Wird eine Warnung mit dem Code 13 oder 23 angezeigt, ist ein Wechsel noch nicht nötig, aber empfehlenswert, um den Ausfall des Gerätes zu verhindern.

Beachten Sie folgende Schritte, wenn Sie die 0-20 V-Modul-Elektronik austauschen:

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Front aufschrauben, aber eingehängt lassen.
- Stecker X12, X13, X16, X17 und X18 abziehen.
- Elektronikhaube von der Frontplatte abschrauben und abnehmen.
- Stecker zwischen Main-Platine und 0-20 V-Modul-Elektronik vorsichtig abziehen.
- Die zwei Schrauben, an denen das 0-20 V-Modul befestigt ist lösen und das Modul austauschen.
- Stecker zwischen Main-Platine und 0-20 V-Modul-Elektronik vorsichtig wieder verbinden.
- Elektronikhaube wieder auf die Frontplatte schrauben.
- Stecker X12, X13, X16, X17 und X18 wieder verbinden.
- Front verschließen.
- Gerät einschalten und das Ergebnis überprüfen.



10.4 Wechsel der Pufferbatterie

Die im EC30C verwendete Pufferbatterie ist vom Typ: CR2032. Führen Sie bitte folgende Schritte aus, um die Pufferbatterie auszuwechseln:

- EC30C spannungsfrei schalten.
- Front abschrauben, aber eingehängt lassen.
- Stecker X12, X13 abziehen.
- Elektronikhaube von der Frontplatte abschrauben und abnehmen.
- Nun kann die Batterie ausgetauscht werden.
- Elektronikhaube wieder auf die Frontplatte schrauben.
- Stecker X12, X13 wieder verbinden.
- Front verschließen.
- Gerät einschalten.
- Datum und Uhrzeit einstellen.

10.5 Überprüfung der Temperatursensoren

Alle verwendeten Temperatursensoren bei der VKS, TKS 1 und TKS 2 sind vom Typ PT100.

Das folgende Diagramm zeigt die Widerstand-Temperaturcharakteristik des PT100 Temperatursensors.

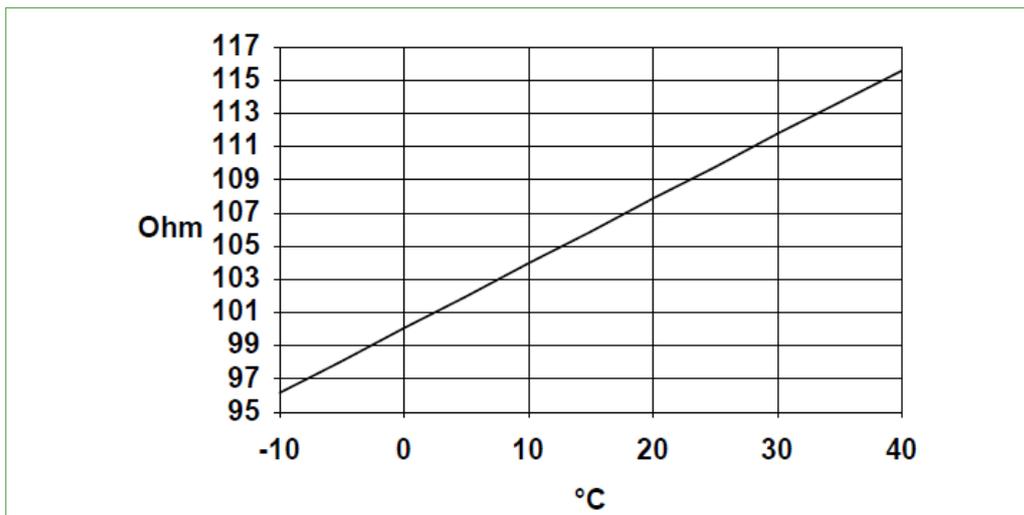


Abb. 40: Widerstand-Temperaturcharakteristik des PT100 Temperatursensors

Treten bei der Temperaturmessung Probleme auf, können Sie die Funktionstüchtigkeit des Temperatursensors vor Ort prüfen. Führen Sie hierzu die folgenden Schritte durch:

- Gerät Netzfrei- schalten.
- Front abschrauben, aber eingehängt lassen.
- Schrauben Sie den betroffenen Temperatursensor heraus.
- Falls das Gerät vor dem Ausschalten betrieben wurde, dann warten Sie bitte solange ab, bis sich die Temperatur des PT100 an die Umgebungstemperatur angeglichen hat.
- Messen Sie mit dem Ohmmeter den Widerstand des PT100.

Vergleichen Sie den gemessenen Widerstandswert mit dem Widerstandswert bei Umgebungstemperatur aus dem Widerstand-Temperatur-Diagramm. Entspricht der gemessene Wert mit guter Näherung dem Wert aus dem Diagramm, dann ist der PT100 funktionsfähig. Eine zu große Abweichung der beiden Werte kann bedeuten, dass die Temperatur des PT100 noch nicht die Umgebungstemperatur erreicht hat, oder dass der Temperatursensor defekt ist.

10.6 Austausch des Kühlkompressors

Der Kühlkompressor ist an die Netzelektronik aus Abb. 37 auf Seite 50 angeschlossen. Die folgende Abbildung zeigt das Anschlussschema des Kompressors:

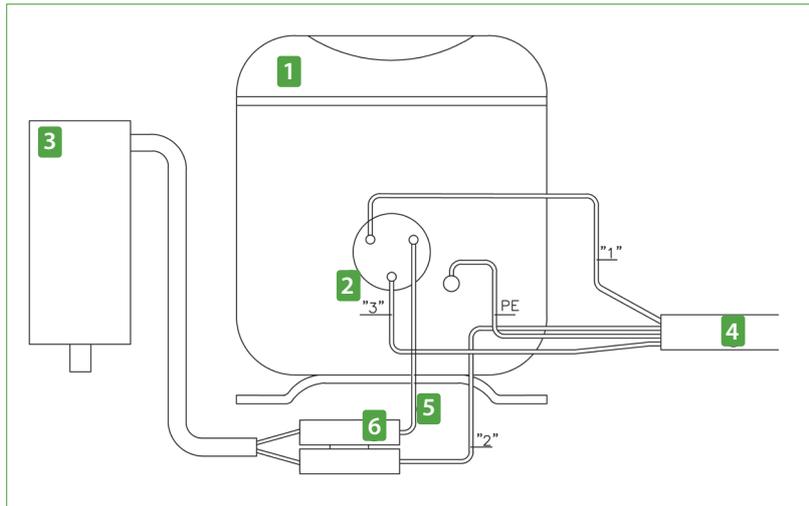


Abb. 41: Anschluss des Kühlkompressors

- | | |
|--|---|
| 1 Kompressor | 2 Anschlussfeld im Inneren des Kompressor-Klemmkastens |
| 3 Anlaufkondensator des Kompressors | 4 Steuerleitung von der Netz-Elektronik |
| 5 Verbindungsleitung | 6 Flachsteckverbinder |

Die vier Drähte des Kühlkompressors sind mit den Zahlen "1", "2", "3" und der Buchstabenkombination PE beschriftet. Auf der Netzplatine an der X35 Klemme sind diese Zahlen und Buchstaben aufgedruckt. Schließen Sie die beschrifteten Drähte an den entsprechenden Polen an.

ACHTUNG

Drähte in der richtigen Reihenfolge anschließen!
Reihenfolge der aufgedruckten Zahlen und Buchstaben beachten!

11 Außerbetriebnahme



WARNUNG

Restkondensat im Kühler!
Verätzungen durch aggressive Medien möglich!
Schutzkleidung und Schutzbrille tragen!

ACHTUNG

Beschädigungen am nachgeschalteten Analysengerät möglich!
Schalten Sie, die dem EC30C vor- oder nachgeschaltete Messgasförderpumpe bei der Außerbetriebnahme ab!

Wird der EC30C außer Betrieb gesetzt, dann bleibt immer einer der Gaswege durch den Tiefkühler geöffnet. Befindet sich eine Messgasförderpumpe im Gasweg, vor oder nach dem EC30C, dann kann es zu Beschädigungen am nachgeschalteten Analysengerät kommen.

Schalten Sie bei der Außerbetriebnahme des EC30C die Messgasförderpumpe ab.

Der Statuskontaktausgang sollte mit einer externen Gasförderpumpe oder einem Ventil in der Messgasleitung verbunden sein, um bei Alarmmeldungen des Kühlers das gesamte Analysensystem durch sofortige Unterbrechung der Gaszufuhr zu schützen.

Das Alarmrelais des EC30C kann dazu verwendet werden die Gaszufuhr zu unterbrechen, entweder durch Abschalten der Messgaspumpe oder Ansteuern eines Absperr-Magnetventils.



Hinweis

Mehr zum Thema Alarmrelais finden Sie im Kapitel „8.8.2 Flüssigkeit-salarmsensor LA (optional)“ auf Seite 51.

Bei einer kurzfristigen Außerbetriebnahme des Kühlers sind keine besonderen Maßnahmen zu ergreifen.

Bei längerer Außerbetriebnahme empfehlen wir ein Spülen des Kühlers mit Inert-Gas oder Luft.

Entfernen Sie Restkondensat vollständig aus dem Kühler.

12 Anhang

12.1 Übersicht über die Programmebenen

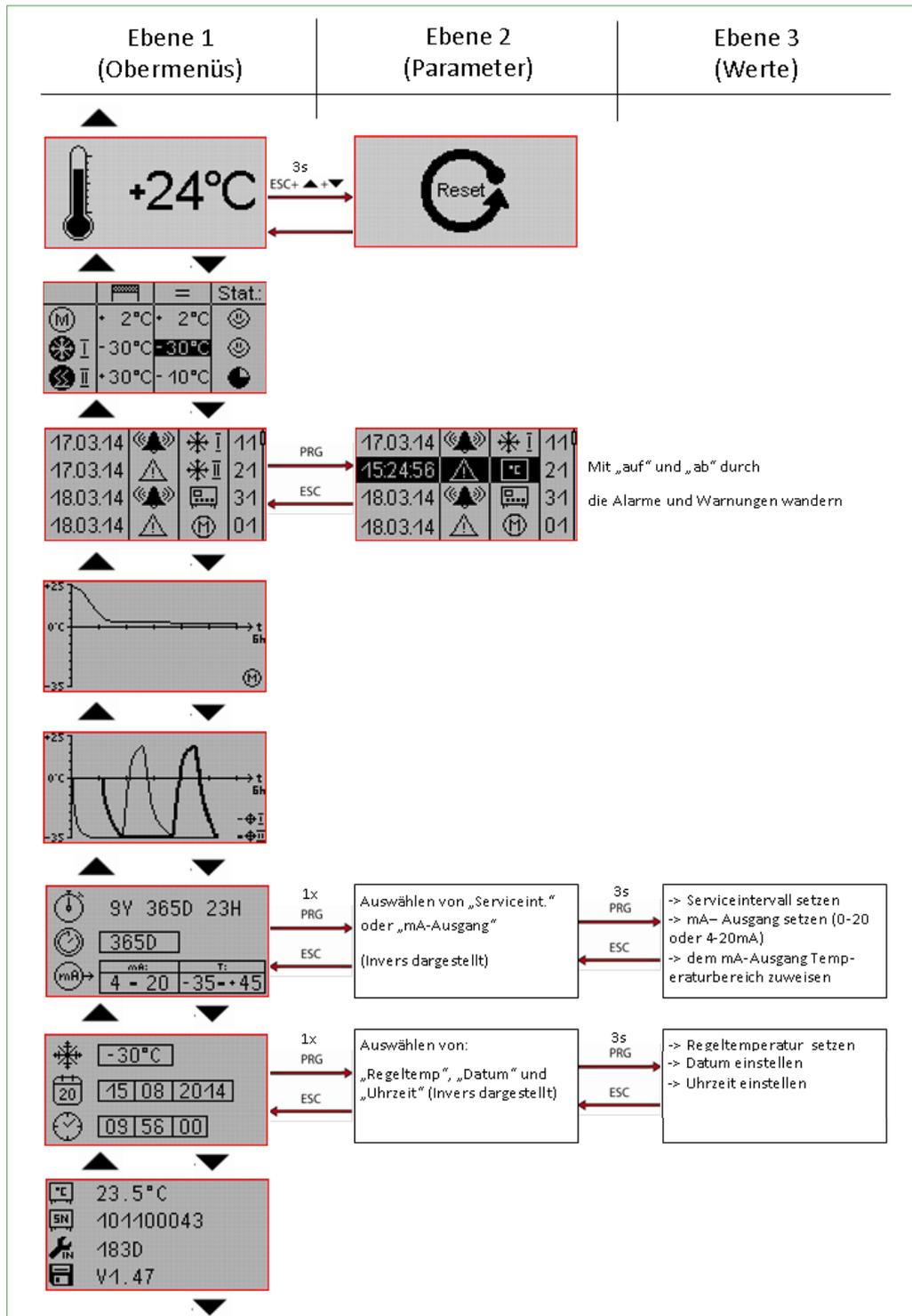
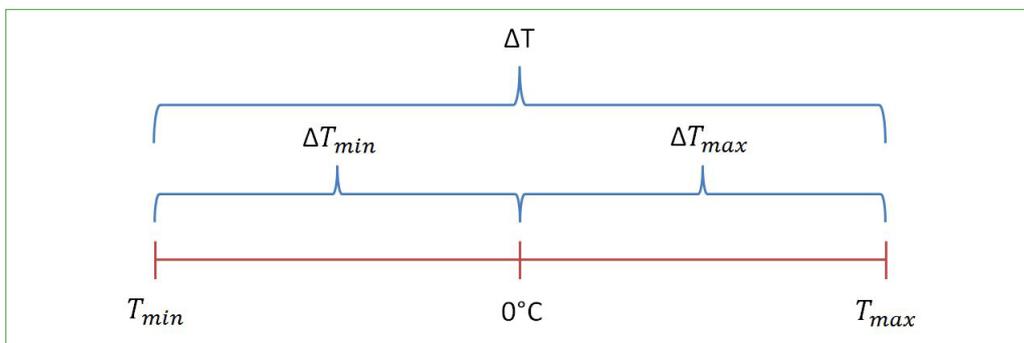


Abb. 42: Programmebenen Übersicht

12.2 Berechnungen zum konfigurierbaren mA-Ausgang

Der mA-Ausgangswert entspricht immer der Temperatur der aktiven Tiefkühlstufe. Somit stellt er stets den aktuellen Ausgangstaupunkt dar. Hierbei ist T_{\min} die im Parametermenü eingestellte untere Temperaturgrenze, der entweder 0 mA oder 4 mA zugeordnet ist. Entsprechend ist T_{\max} die obere Temperaturgrenze und entspricht 20 mA.

Das Ändern der Temperaturgrenzen ermöglicht es dem Nutzer das mA-Signal auf den von ihm benötigten Temperaturbereich ΔT abzubilden. Hierdurch kann die Auflösung des mA-Signals beeinflusst werden. Je nach eingestellten Temperaturgrenzen müssen für die unten stehenden Berechnungen zunächst ΔT_{\min} und ΔT_{\max} bestimmt werden.



12.2.1 Berechnung der Temperatur aus dem mA-Wert

Die Tiefkühltemperatur kann aus dem gemessenen mA-Ausgangssignal berechnet werden. Zur Berechnung stehen Ihnen die folgenden Formeln zur Verfügung:

Für den Fall, dass $T_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$:

$$T_{\text{anzeige}} = \left(\frac{(I_{\text{mess}} - I_{\text{offset}}) * \Delta T}{\Delta I} \right) - \Delta T_{\min}$$

Für den Fall, dass $T_{\min} > 0^{\circ}\text{C}$:

$$T_{\text{anzeige}} = \left(\frac{(I_{\text{mess}} - I_{\text{offset}}) * \Delta T}{\Delta I} \right) + \Delta T_{\min}$$

Mit den folgenden Werten für I_{offset} und ΔI :

$$\begin{aligned}
 I_{\text{offset}} &= \begin{array}{l} 0 \text{ mA} , \text{ wenn } 0 - 20 \text{ mA} \\ 4 \text{ mA} , \text{ wenn } 4 - 20 \text{ mA} \end{array} \\
 \Delta I &= \begin{array}{l} 20 \text{ mA} , \text{ wenn } 0 - 20 \text{ mA} \\ 16 \text{ mA} , \text{ wenn } 4 - 20 \text{ mA} \end{array}
 \end{aligned}$$

12.2.2 Berechnung des mA-Wertes aus der Temperatur

Der Wert des mA-Ausgangssignals kann aus der angezeigten Tiefkühltemperatur berechnet werden. Zur Berechnung stehen Ihnen die folgenden Formeln zur Verfügung:

Für den Fall, dass $T_{\min} \leq 0 \text{ °C}$:

$$I_{\text{mess}} = \left(\frac{(T_{\text{anzeige}} + \Delta T_{\text{min}}) * \Delta I}{\Delta T} \right) + I_{\text{offset}}$$

Für den Fall, dass $T_{\min} > 0 \text{ °C}$:

$$I_{\text{mess}} = \left(\frac{(T_{\text{anzeige}} - \Delta T_{\text{min}}) * \Delta I}{\Delta T} \right) + I_{\text{offset}}$$

Mit den folgenden Werten für I_{offset} und ΔI :

$$\begin{aligned} I_{\text{offset}} &= \begin{array}{l} 0 \text{ mA} , \text{ wenn } 0 - 20 \text{ mA} \\ 4 \text{ mA} , \text{ wenn } 4 - 20 \text{ mA} \end{array} \\ \Delta I &= \begin{array}{l} 20 \text{ mA} , \text{ wenn } 0 - 20 \text{ mA} \\ 16 \text{ mA} , \text{ wenn } 4 - 20 \text{ mA} \end{array} \end{aligned}$$

■ Schrittweite und Auflösung des mA-Ausgangs:

Der mA-Ausgang hat bei der Einstellung 0-20 mA eine Schrittweite von 400 Schritten. Bei der Einstellung 4-20 mA ergibt sich eine proportional reduzierte Schrittweite von 320 Schritten.

Je nach eingestelltem Temperaturbereich (siehe Kapitel „7.9 Parametermenü“ auf Seite 33) ergibt sich so die Auflösung bzw. die Genauigkeit des mA-Ausgangs. Diese wird wie folgt berechnet:

$$(T_{\max} - T_{\min}) / 400 \text{ für } 0-20 \text{ mA}$$

beziehungsweise:

$$(T_{\max} - T_{\min}) / 320 \text{ für } 4-20 \text{ mA}$$

Beispiel:

Eingestellt: 4-20 mA für -30 °C bis +30 °C

Daraus ergibt sich eine Auflösung von:

$$[30 \text{ °C} - (-30 \text{ °C})] / 320 = 0,1875 \text{ °C}$$

12.3 Ersatzteillisten

Der Verschleiß- und Ersatzteilbedarf ist von den spezifischen Betriebsgegebenheiten abhängig. Die Mengenempfehlungen für Verschleiß- und empfohlene Ersatzteile beruhen auf Erfahrungswerten und sind daher unverbindlich.

Bitte halten Sie bei Ihrer Kontaktaufnahme zu Ersatzteilen die Geräte-Typenbezeichnung und die Seriennummer parat. Beide befinden sich auf dem Typenschild des Gerätes.

Produktart und -name						
(V) Verschleißteile		Empfohlene				
(E) empfohlene Ersatzteile		Stückzahl bei				
(T) Ersatzteile		Betrieb [Jahren]				
Artikel-Nr.	Bezeichnung	V/E/T	1	2	3	
90K6215	0-20 V Module	E	-	-	-	
90K6210	Mainelektronik (Var 1)	E	-	-	-	
90K6200	Netzelektronik (Var 1)	E	-	-	-	
90K6205	Gleichrichterelektronik (Var 1)	E	-	-	-	
90K6220	Main-Adapter	E	-	-	-	
EE02710005	Gleichrichter Kondensator	E	-	-	-	
90K6265	Transformator	E	-	-	-	
90K6225	Sicherungs-Set* EC30C 230 V	E	-	-	-	
90K6225a	Sicherungs-Set* EC30C 115 V	E	-	-	-	
90K6080	Temperatursensor Vorkühlstufe	E	-	-	-	
90K6080	Temperatursensor Tiefkühlstufe	E	-	-	-	
93K0047	Peltierelement	E	-	-	-	
90K6245	O-Ring Set** Silikon EC30C	E	-	-	-	
90K1014	Kühlaggregat 230 V	E	-	-	-	
90K1014a	Kühlaggregat 115 V	E	-	-	-	
90K1055	Anlaufkondensator: Kompressor 230 V: 80 µF	E	-	1	1	
90K1060	Anlaufkondensator: Kompressor 115 V: 160 µF	E	-	1	1	
90K6001	Wärmetauscher Glas TKS	E	1	1	1	
02K9105	Wärmetauscher Glas VKS	E	1	1	1	
90K6003	Wärmetauscher PVDF TKS	E	1	1	1	
02K9300	Wärmetauscher PVDF VKS	E	1	1	1	
90K0115	Wärmeleitpaste (50 g)***					
90K6040	Magnetventil 230 V	E	-	-	-	
90K6044	Magnetventil 115 V	E	-	-	-	
90K0042	Lüfter 230 V	E	-	-	-	
90K0042a	Lüfter 115 V	E	-	-	-	
EZ0024	Displayregler TCU	E	-	-	-	
91B8600	Folientastatur	E	-	-	-	



Produktart und -name						
(V) Verschleißteile						Empfohlene Stückzahl bei Betrieb [Jahren]
(E) empfohlene Ersatzteile						
(T) Ersatzteile						
Artikel-Nr.	Bezeichnung	V/E/T	1	2	3	
90P1007	SR25.2: Pumpenschlauch mit PVDF-Schlauchanschlussverschraubung DN4/6 mm	V	1	2	4	
90P1020	SR25.2: Rollenträger, komplett	T	-	1	1	
90P1050	SR25.2: Laufband	T	-	1	2	
90P1045	SR25.2: Andruckrolle PVDF für Rollenträger	T	2	4	4	
90P1010	SR25.2: Andruckfeder, Set à 4 Stk. für Rollenträger	E	1	2	2	

* Sicherungs-Set EC30C beinhaltet Sicherungen für Main-, Netz- und Gleichrichterelektronik.

** Das O-Ring Set Silikon EC30C für die Tiefkühlstufen beinhaltet 2 x Ø 60 mm und 3 x Ø 16 mm O-Ringe. Bei der Demontage einer Tiefkühlstufe müssen immer alle fünf O-Ringe erneuert werden.

*** Wärmetauscher werden standardmäßig mit 5g Wärmeleitpaste geliefert. Zum Einsetzen der Wärmetauscher nach einer Reinigung wird Wärmeleitpaste benötigt.

12.4 Häufig gestellte Fragen/Produkterfahrungen

Der EC30C ist ein neues M&C-Produkt, das eine intensive Testphase in verschiedenen industriellen Branchen erfolgreich abgeschlossen hat. Insofern liegen noch keine häufiger gestellte Fragen vor.

Gleiches gilt für Produkt-Verwendungserfahrungen, über die wir hier berichten könnten. Wir empfehlen Ihnen deshalb, ggf. über unsere Internetseite www.mc-techgroup.com sich informiert zu halten.

12.5 Ergänzungsinformationen

Weiterführende Produktdokumentationen können im Internetkatalog eingesehen und abgerufen werden:

www.mc-techgroup.com

12.6 Richtlinienerfüllung / Konformitätserklärung

CE-Kennzeichnung

Das in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Produkt erfüllt die im Folgenden aufgeführten EU – Richtlinien.

EMV-Richtlinie

Es werden die Anforderungen der EU – Richtlinie 2014/30/EU "Elektromagnetische Verträglichkeit" erfüllt.

Niederspannungsrichtlinie

Es werden die Anforderungen der EU – Richtlinie 2014/35/EU “Niederspannungsrichtlinie” erfüllt.

Die Einhaltung dieser EU – Richtlinie wurde geprüft nach DIN EN 61010.

Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung steht auf der M&C-Homepage als Download zur Verfügung oder kann direkt bei M&C angefordert werden.

12.7 Zertifikate / Schutzrechte

Für das vorliegende Produkt sind derzeit keine Zertifikate verfügbar.

EC® ist ein eingetragenes Warenzeichen der M&C TechGroup Germany GmbH

12.8 Garantie

Bei einem Ausfall des Gerätes wenden Sie sich bitte direkt an M&C, bzw. an Ihren M&C-Vertragshändler (je nach Bezugsquelle).

Bei fachgerechter Anwendung übernehmen wir vom Tag der Lieferung an ein Jahr Garantie gemäß unseren Verkaufsbedingungen. Verschleißteile sind hiervon ausgenommen. Die Garantieleistung umfasst die kostenlose Reparatur im Werk oder den kostenlosen Austausch des, frei Verwendungsstelle, eingesandten Gerätes.

Rücklieferungen müssen in ausreichender und einwandfreier Schutzverpackung erfolgen, siehe hierzu auch unter „2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch“ dieser Betriebsanleitung.

12.9 Haftung, Rechtshinweise

Diese Betriebsanleitung ist ein Original-M&C-Dokument. Irrtümer vorbehalten. Änderungen behalten wir uns auch ohne vorherige Ankündigung vor.

M&C übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Druck- oder inhaltliche Fehler dieses Dokuments sowie möglicherweise fehlende Informationen. Selbstverständlich bemühen wir uns ständig um einen höchstmöglichen Grad an Fehlervermeidung.

Für die Richtigkeit einer nicht von M&C autorisierten Übersetzung dieses Dokuments in andere Sprachen können wir ebenfalls keine Gewährleistungen übernehmen.

Eine Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die im Zusammenhang mit der Lieferung oder dem Gebrauch dieser Dokumentation entstehen, ist auf der Grundlage des Rechts der Bundesrepublik Deutschland ausgeschlossen.

M&C® ist ein eingetragenes Warenzeichen der M&C TechGroup Germany GmbH.



12.10 Lagerung

Gelegentlich werden M&C-Produkte – z. B. vor einer Inbetriebnahme – zunächst eingelagert. Wir empfehlen die Geräteunterbringung ausschließlich in trockenen, gut belüfteten Räumen. Bitte decken Sie das Gerät zum Schutz vor Verschmutzungen, ggf. eindringenden Flüssigkeiten o. ä. mit einer geeigneten Abdeckung ab.

12.11 Transport, Herstellerwartung

Im Falle notwendiger z. B. innerbetrieblicher Transporte verpacken Sie das Gerät möglichst in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, verwenden Sie alternativ z. B. einen anderen stabilen Verpackungskarton. Wir empfehlen, diesen Karton in jedem Fall auf geeignete Weise auszupolstern.

Soll das Gerät etwa zur Durchführung von Wartungen an M&C zurückgesandt werden, schicken Sie dieses bitte in transportgeeigneter Verpackung an die weiter vorne angegebene M&C-Anschrift.

12.12 Entsorgung

Ist das Gerät am Ende seines Lebenszyklus angekommen, beachten Sie bitte die gesetzlichen Bestimmungen und ggf. sonstigen bestehenden Normenregelungen Ihres Landes.

13 Über Uns

13.1 Unternehmensgruppe M&C

Die Unternehmensgruppe M&C ist mit Ihrem deutschen Stammsitz und Aktivitäten auf allen Weltmärkten einer der wichtigsten, renommiertesten und auch größten Marktteilnehmer.

Sowohl Unternehmen als auch Produkte, Spezialsysteme und sonstige Leistungen gehören etabliert und kontinuierlich zur Spitze unserer Branche. Darauf sind wir sehr stolz. Unsere Kernleistung sind qualifizierte Lösungen auch und gerade für komplexere oder schwierige Messaufgaben. Und die Entwicklung von Antworten auf technische Anforderungen der Zukunft. Mit unserer Ausrichtung auf Premiumleistungen sind wir ein zuverlässiger, innovativer und gesamt kostengünstiger Marktpartner. Und das weit über den deutschsprachigen Raum hinaus.



Wenn Sie mehr über M&C wissen wollen, bietet Ihnen hierzu unsere Homepage

www.mc-techgroup.com

viele Informationen. Oder Sie nutzen den kurzen Weg über diesen QR-Code.



13.2 Das M&C-Leistungsprogramm

Neben den Angeboten an nationalen wie internationalen Serviceleistungen und der Projektierung und dem Bau von Spezialsystemen bietet M&C in der Hauptsache ein interessantes Produktprogramm an. Dieses ist in Breite, Tiefe, Qualität und zugrundeliegendem Anwendungswissen deutlich anders zu bewerten als Angebote anderer Anbieter.

M&C bietet dabei die folgenden Produktgruppen an, die kombiniert vollständige Lösungen für alle industriellen Einsatzbereiche ergeben. M&C entwickelt, produziert und testet seine Produkte auf Übereinstimmung mit einer Vielzahl von nationalen und internationalen Normen.



Sonden

Umfangreiches Sondenprogramm mit herausragendem Optionsspektrum für nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten. Auch in Sonderwerkstoffen (Hastelloy, Titan, PTFE etc.)



Kühler

Optimierte Gas- und Kondensattrennung, wartungsarm und selbstüberwachend. In kompakter Bauform für Wand- oder 19"-Montage



Filter

Anpassung an jeden Prozess durch modulare anwenderspezifische Konfiguration der Filterbauteile: Filtergehäuse aus Glas, Edelstahl, PVDF oder PTFE (Materialkombinationen möglich)



Tragbare Komponenten

Konzipiert für hochwertige Gasanalysen an wechselnden Orten



Kleinsysteme

Kompakte Standardsysteme in 19"- bzw. Plattenaufbau



Sauerstoffanalytoren

Große Produktvielfalt mit hoher Genauigkeit. Direkte Messung durch magneto-dynamisches Prinzip (Hantelprinzip)



13.3 Sonstige technische Beratungsleistungen

M&C verfügt wie kaum ein weiteres Unternehmen der Branche über ein breites und tiefgehendes Anwendungswissen. Wir sind stolz darauf, dass uns Kunden immer wieder diese Kernbefähigung bestätigen.

M&C bietet Auslegungsberatungen sowohl für Produkte und Geräte wie auch für komplette Spezialsysteme an. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Auswahl der richtigen Komponenten für individuell zu erfüllende Messaufgabe.

Häufig genug führt dies zur Konzeption und zum Bau von einzelkundenspezifischen Lösungen von Geräten und ganzen Systemen. Mit dieser Befähigung auch zu komplexeren, herausfordernderen Leistungen setzt sich M&C klar von anderen Anbietern ab.

Unsere Produkte werden in den unterschiedlichsten Einsatzkonfigurationen betrieben. Auch hier unterstützen wir unsere Kunden bei der Fehlerdiagnose, wenn z.B. Probleme erst im Tagesbetrieb sichtbar werden oder bei der Feststellung möglicher, schwer zu identifizierender Störeinflüsse.

13.3.1 Ideen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge, Feedback

M&C ist sehr daran interessiert, Produkte, Vorgehensweisen und Serviceleistungen so kunden- und praxisorientiert wie möglich weiter zu entwickeln.

Wenn Sie also eigene Ideen, Anregungen oder Verbesserungsvorschläge zu diesem M&C-Produkt oder dieser Betriebsanleitung haben, teilen Sie uns doch diese bitte mit. Die M&C-Homepage bietet ein einfaches und schnell nutzbares Feedback-Formular an, um Ihre Kommentare/Anregungen zu hinterlassen. Oder rufen Sie uns doch einfach einmal an ...

Ihr direkter Kontakt zu M&C in Deutschland



M&C TechGroup Germany GmbH

Rehhecke 79, 40885 Ratingen

- Telefon Service & Reparatur: **+49 2102 935 - 888**
- E-Mail Service & Reparatur: **service@mc-techgroup.com**

Ihr Kontakt zu M&C weltweit

Eine detaillierte Übersicht zu unseren weltweiten Ansprechpartnern finden Sie hier:

- **<http://www.mc-techgroup.com/de/kontakt>**