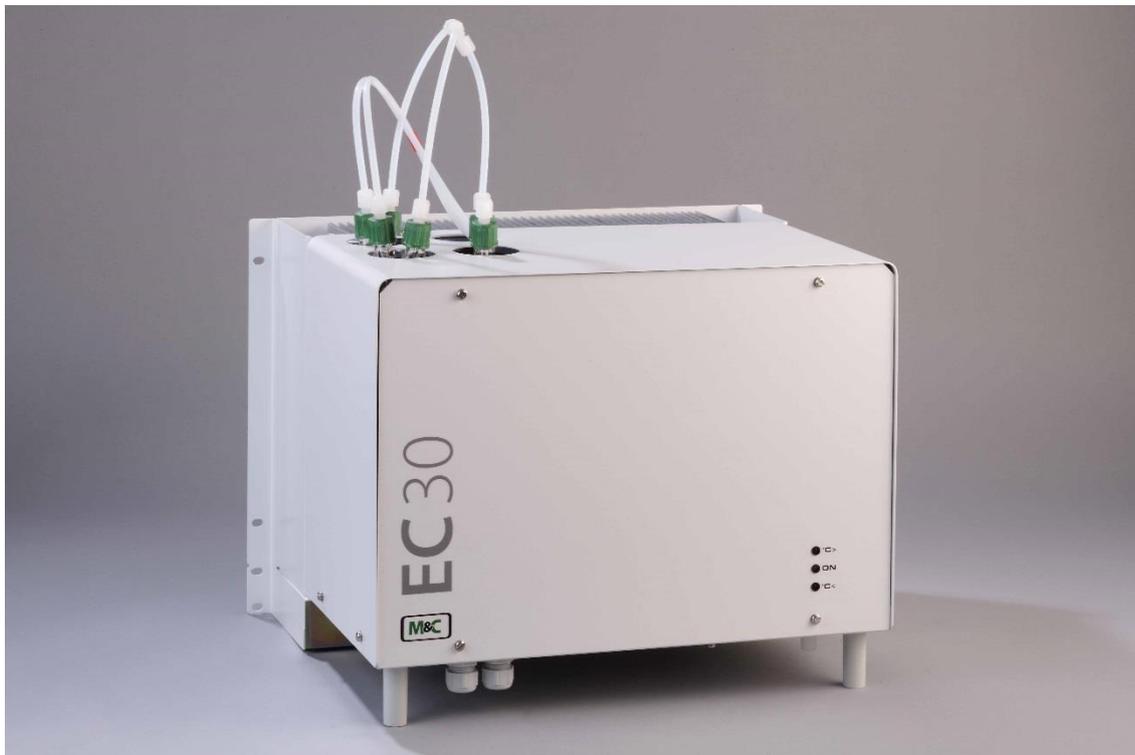


Tiefemperatur Elektrogaskühler Serie EC[®]

EC-30 und EC-30/FD

Betriebsanleitung
Version 1.01.00



Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	5
2	Konformitätserklärung	5
3	Sicherheitshinweise	6
4	Garantie	6
5	Verwendete Begriffsbestimmungen und Signalzeichen	7
6	Einleitung	8
6.1	Seriennummer	8
7	Anwendung	8
8	Technische Daten	9
9	Beschreibung	10
9.1	Aufbau	11
10	Funktion	12
11	Warenempfang und Lagerung	14
12	Installationshinweise	14
13	Versorgungsanschlüsse	15
13.1	Schlauchanschlüsse	15
13.2	Elektrische Anschlüsse	16
14	Inbetriebnahme	18
14.1	Funktionsablauf und LED-Funktionsmeldeanzeige	18
15	Ausserbetriebnahme	19
16	Wartung	20
16.1	Wartung der Schlauchpumpen Typ SR25.1 beim EC-30/FD	20
16.1.1	Wechsel des Pumpschlauches	21
16.1.2	Wechseln der Andruckrollen und Federn	22
16.1.3	Reinigung des Pumpenkopfes	22
16.2	Austausch von Wärmetauschern	22
17	Fehlersuche	24
18	EC-Regelelektronik	26
18.1	Anschluss des Kühlkompressors	27
18.2	Temperatureinstellung der Vorkühlstufe	28
19	Temperatursensoren	28
19.1	Überprüfung des Vorkühlstufensensors	28
19.2	Überprüfung der Tiefkühlstufen-Sensoren	29
20	EC-Steuerelektronik	31
20.1	Funktionsablauf der EC30-Steuerelektronik	32
21	Ersatzteillisten	34
22	Anhang	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Anwendungsbeispiel EC-30/FD	9
Abbildung 2	EC30 mit den Unterbaueinheiten EC-F und EC-FD	11
Abbildung 3	Funktionsschema des Wärmetauschers	12
Abbildung 4	Verschlauchung der Wärmetauscher	13
Abbildung 5	Zeitschema der Schaltvorgänge	13
Abbildung 6	Position der Anschlussklemme X0.....	17
Abbildung 7	Elektrischer Anschlussplan	17
Abbildung 8	Auswechseln des Pumpenschlauches.....	21
Abbildung 9	Platine EC-Regelelektronik des Kühlers	26
Abbildung 10	Anschlussschema des Kompressors	27
Abbildung 11	Temperatureinstellung	28
Abbildung 12	Spannung in Abhängigkeit der Temperatur der Kühlstufe	29
Abbildung 13	Widerstand-Temperaturcharakteristik des PT100- Temperatursensors	29
Abbildung 14	Tiefkühlstufen-Sensorspannung als Funktion der Temperatur	30
Abbildung 15	Steuerelektronik-Platine EC30	31
Abbildung 16	Messgas-Ausgangstaupunkt-Kennlinie	36
Abbildung 17	Schaltbild EC-Regelelektronik	37
Abbildung 18	Anschlussplan EC-30	38
Abbildung 19	Schaltbild Steuerelektronik EC-30	39
Abbildung 20	Anschlussplan Automatische Kondensatentsorgung EC-FD	40

**Sehr geehrter Kunde,**

wir haben diese Bedienungsanleitung so aufgebaut, dass alle für das Produkt notwendigen Informationen schnell und einfach zu finden und zu verstehen sind.

Sollten trotzdem Fragen zu dem Produkt oder dessen Anwendung auftreten, zögern Sie nicht und wenden Sie sich direkt an **M&C** oder den für Sie zuständigen Vertragshändler. Entsprechende Kontaktadressen finden Sie im Anhang dieser Bedienungsanleitung.

Bitte nutzen Sie auch unsere Internetseite www.mc-techgroup.com für weitergehende Informationen zu unseren Produkten. Wir haben dort die Bedienungsanleitungen und Produktdatenblätter aller **M&C** – Produkte sowie weitere Informationen in deutsch und englisch für einen Download hinterlegt.

Diese Bedienungsanleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann technischen Änderungen unterliegen.

© 01/2017 **M&C TechGroup** Germany GmbH. Reproduktion dieses Dokumentes oder seines Inhaltes ist nicht gestattet und bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch **M&C**.

Version: 1.01.00

Firmenzentrale

M&C TechGroup Germany GmbH ♦ Rehhecke 79 ♦ 40885 Ratingen ♦ Deutschland

Telefon: 02102 / 935 - 0

Fax: 02102 / 935 - 111

E - mail: info@mc-techgroup.com

www.mc-techgroup.com

1 ALLGEMEINE HINWEISE

Das in dieser Bedienungsanleitung 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 Bedienungsanleitung befolgt werden. Weiterhin ist 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 Bedienungsanleitung enthalten.

2 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



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 zum Download zur Verfügung oder kann direkt bei **M&C** angefordert werden.



3 SICHERHEITSHINWEISE

Bitte nachfolgende grundlegende Sicherheitsvorkehrungen bei Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes beachten:

Vor Inbetriebnahme und Gebrauch des Gerätes die Bedienungsanleitung lesen. Die in der Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise und Warnungen sind zu befolgen.

Arbeiten an elektrotechnischen Geräten dürfen nur von Fachpersonal nach den zur Zeit gültigen Vorschriften ausgeführt werden.

Zu beachten sind die Forderungen der VDE 0100 bei der Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V sowie Ihre relevanten Standards und Vorschriften.

Beim Anschluss des Gerätes auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschildangaben achten.

Schutz vor Berührung unzulässig hoher elektrischer Spannungen:

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

Das Gerät nur in zulässigen Temperatur- und Druckbereichen einsetzen.

Auf wettergeschützte Aufstellung achten. Weder Regen noch Flüssigkeiten direkt aussetzen.

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden;

Installation, Wartung, Kontrolle und eventuelle Reparaturen sind nur von befugten Personen unter Beachtung der einschlägigen Bestimmungen auszuführen.

4 GARANTIE

Bei Ausfall des Gerätes wenden Sie sich bitte direkt an **M&C**, bzw. an Ihren **M&C**-Vertragshändler. Bei fachgerechter Anwendung übernehmen wir vom Tag der Lieferung an 1 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.

5 VERWENDETE BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND SIGNALZEICHEN



GEFAHR!

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG!

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT!

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT!

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Maßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG!

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ereignis oder ein unerwünschter Zustand eintreten **kann**, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.



HINWEIS!

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

FACHPERSONAL

Dies sind Personen, die mit der Aufstellung, der Inbetriebnahme, der Wartung sowie dem Betrieb des Produktes vertraut sind und über die notwendigen Qualifikationen durch Ausbildung oder Unterweisung verfügen.

6 EINLEITUNG

Die patentierten **M&C** Tiefkühler **EC-30** mit Unterbaueinheit **EC-F** und **EC-30/FD** mit Unterbaueinheit **EC-FD** werden immer dann eingesetzt, wenn mit störender Feuchtigkeitsbeladung im Messgas zu rechnen ist, bzw. die Messkomponenten sehr große Wasserdampfquerempfindlichkeiten aufweisen, oder lange teure beheizte Entnahmeleitungen eingespart werden sollen.

Das Absenken der Gastemperatur im Tiefkühler auf einen sehr niedrigen stabilen Taupunkt bewirkt ein Auskondensieren des feuchten Gases. Trockenes Gas verlässt den Kühler und wird nach geeigneter Filtration dem Analysengerät zugeführt. Bei Montage des Tiefkühlers **EC-30(/FD)** vor Ort, in einem frostfreien Schutzgehäuse, kann auf eine beheizte Entnahmeleitung mit hohem Energieverbrauch verzichtet werden, wenn die Umgebungstemperatur einen Wert von -25°C nicht überschreitet.

6.1 SERIENNUMMER

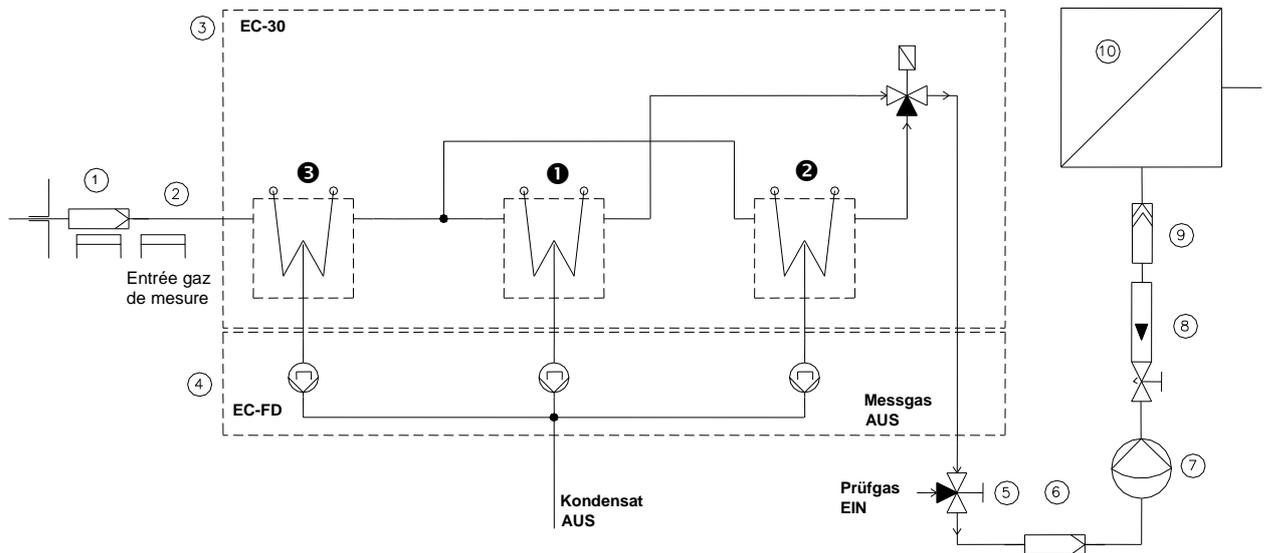
Das Typenschild mit der Seriennummer befindet sich auf der rechten Kühlergehäusesseite (Wandaufbau). Bei Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte immer Seriennummer angeben.

7 ANWENDUNG

Der patentierte **M&C** Tiefkühler **EC-30(/FD)** wird in der Analysetechnik zur Taupunktabsenkung von feuchten Gasen auf einen stabilen, sehr niedrigen Taupunkt verwendet, um Kondensation und Aerosolbildung in der nachfolgenden Gasaufbereitung und im Analysengerät auszuschließen.

Bei der Kühlermontage vor Ort kann durch den sehr niedrigen Kühlerausgangstaupunkt auf eine beheizte Entnahmeleitung mit hohem Energieverbrauch verzichtet werden. Durch die Einstellung eines äußerst stabilen und niedrigen Gasausgangs-Taupunktes werden Wasserdampf-querempfindlichkeit und volumetrische Fehler vermieden.

Abbildung 1 zeigt ein typisches Anwendungsbeispiel für den Einsatz des Tiefkühlers **EC-30/FD**.



- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------|
| ① Gasentnahmesonde SP... | ④ Unterbaueinheit EC-FD | ⑦ Membranpumpe | ⑩ Analysator |
| ② Beheizte Entnahmeleitung | ⑤ 3-Wege-Kugelhahn | ⑧ Durchflussmesser FM | |
| ③ Kühler EC-30/FD | ⑥ Feinstfilter FP... | ⑨ Aerosolfilter CLF | |
| ① Tiefkühlstufe 1 | ② Tiefkühlstufe 2 | ③ Vorkühlstufe | |

Abbildung 1 Anwendungsbeispiel EC-30/FD

Das Messgas wird über eine Gasentnahmesonde ① und eine beheizte Leitung ② dem Tiefkühler **EC30/FD** ③ zugeführt und auf einen Taupunkt von ca. -30°C abgekühlt. Über die Unterbaueinheit **EC-FD** ④ wird das anfallende Kondensat abgefördert. Mit einem nachgeschalteten Feinstfilter ⑥ werden Feststoffpartikel abgeschieden. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit des gesamten Systems empfehlen wir die Ausrüstung des Feinstfilters ⑥ mit einem Flüssigkeits-Alarmsensor. Falls notwendig, kann nach dem Durchflussmesser ⑧ ein Aerosolfilter ⑨ eingebaut werden. Das so aufbereitete Gas kann dann mit Hilfe der Messgaspumpe ⑦ dem Analysator ⑩ zugeführt werden. Über den 3-Wege-Kugelhahn ⑤ kann für die Kalibrierung des Analysators Prüfgas aufgegeben werden.

8 TECHNISCHE DATEN

Kühlerserie EC®	Version EC-30	Version EC-30/FD
Artikel-Nr.	02K6000 (a)**	02K6010 (a)**
Mit integrierter Unterbaueinheit:	Lüftereinheit EC-F	Lüfter/Schlauchpumpeneinheit

		EC-FD
Messgasanschluss	DN 4/6 Schlauchverschraubung	
Kondensatanschluss	3x GL25-12 mm Anschluss	1x DN 4/6 Schlauchverschraubung
Medium berührte Werkstoffe	Duranglas®, PTFE, PVDF	Duranglas®, PTFE, PVDF, Novopren
Einkanalig, Gasdurchfluss	90 NI/h-250 NI/h*	
Gasdruck	max. 3 bar abs.	max. 2 bar abs.
Umgebungstemperatur	+5 bis +45 °C	
Lagertemperatur	-20 bis +60°C	
Gasausgangstaupunkt	bis -30 °C	
Gaseingangstemperatur	max. 180 °C*	
Wasserdampfsättigung	max. 80 °C*	
Gesamtkühlleistung bei 25 °C Umgebungstemperatur	max. 860 kJ/h*	
Netzanschluss / Leistungsaufnahme	230V 50Hz 380VA oder **Artikel-Nr. ...-a = 115V 60 Hz 380VA	
Betriebsbereit	< 60 min.	
Totvolumen	ca.160 ml	
Δ P bei 250 NI/h Durchfluss	5 mbar	
Elektrische Anschlüsse	Klemmen 2,5 mm ² , Kabeleinführung 2x PG13,5	
Status-Alarm	2 Umschaltkontakte, potentialfrei, Schaltleistung 250V, 3A, 500VA, 50W	
Schutzart / Elektrischer Gerätestandard	IP20 EN 60529 / EN 61010	
Montageart / Gehäusefarbe	19"-Einschub oder Wandaufbau / Gehäusefarbe RAL 9003	
Maße / Gewichte	84 TE x 8 HE x 360 mm / 37 kg	84 TE x 10 HE x 360 mm / 42 kg

* Technische Daten mit Max.-Angaben sind unter Berücksichtigung der Gesamtkühlleistung bei 25 °C Umgebungstemperatur und einem Ausgangstaupunkt von -30°C zu bewerten.

9 BESCHREIBUNG

Der patentierte **M&C-Gaskühler EC-30(/FD)** ist ein kombinierter zweistufiger Kompressor-Peltierkühler mit automatischer Abtauung der doppelt ausgeführten Tiefkühlstufe für eine 100%-ige Verfügbarkeit. Die Vorkühlstufe ⑤ des Gaskühlers EC-30 ist mit einem Jet-Stream-Wärmetauscher EC ausgestattet und wird durch ein entkoppeltes Kompressor-Kühlsystem mit elektronischer Regelung auf eine konstante Temperatur von +1°C gekühlt. Eine optimale Vortrocknung des Messgases durch die Vorabscheidung des größten Kondensatanteiles aus dem Gasstrom ist sicher gewährleistet. Eine externe Kondensatvorabscheidung ist unter Normalbedingungen nicht erforderlich. Die Tiefkühlstufen ① und ② sind mit zwei modifizierten Jet-Stream-Wärmetauschern EC30 ausgestattet und werden mittels zwei autonomen Peltierelement-Kühlsystemen auf ca. -30 °C gekühlt. Die spezielle Ausführung der Jet-Stream Wärmetauscher gewährleistet eine optimale Taupunktabsenkung auf einen niedrigen, stabilen Wert und eine sichere Kondensatabscheidung. Mit der Steuerelektronik EC30 werden die auf ein 3/2-Wege-Magnetventil verschlachten Wärmetauscher-Gasausgänge im 3-Stundentakt umgeschaltet. Gleichzeitig erfolgt im Wechsel der automatische Abtauvorgang eines EC30 Wärmetauschers. Die zum Betrieb notwendige und unterhalb des Gaskühlers EC-30 standardmäßig montierte Universaleinheit EC-F beinhaltet die zur Belüftung des Kompressor-Kühlsystems notwendigen Lüfter.

Die Kondensatableitung muss hierbei extern erfolgen. Alternativ ist der Kühler mit Universaleinheit EC-FD mit Lüftern und drei zusätzlichen Schlauchpumpen SR25.1 zur automatischen Kondensatableitung lieferbar.

9.1 AUFBAU

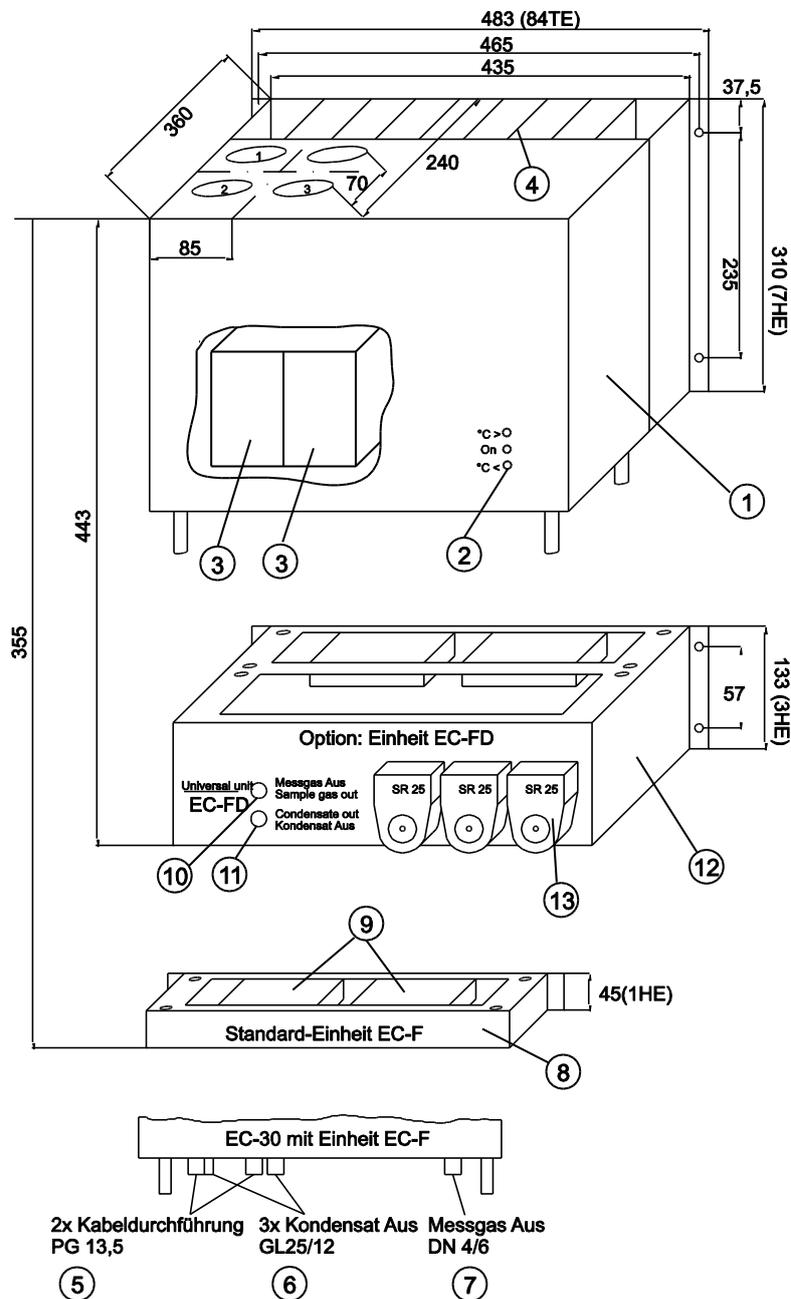


Abbildung 2 EC30 mit den Unterbaueinheiten EC-F und EC-FD

Der **EC30** ① ist sowohl für den Wandaufbau als auch für die 19"-Montage geeignet. Die Versionen unterscheiden sich in der Positionierung der LED-Betriebsmeldeanzeige ②. Während beim Wandaufbau die LED-Betriebsmeldeanzeige ② in die entsprechenden Ausschnitte der **EC30**-Frontplatte eingesteckt werden, erfolgt dies bei der 19"-Montage in die vorgesehenen Ausschnitte in der Gehäuserückwand.

Die Positionierung wird werkseitig bei Angabe der Montageart des **EC**-Kühlers vorgenommen. Ein nachträglicher Umbau kann kundenseitig einfach durchgeführt werden. Die Einbaulage der LED-Einheit ist entsprechend gekennzeichnet.

Auf der Oberseite des Kühlergehäuses befinden sich die Ausschnitte für den Wärmetauscher der Vorkühlstufe ③, sowie die der beiden Tiefkühlstufen ① und ②. Die Messgaszuführung erfolgt über den

freien DN4/6-Schlauchanschluss am Oberteil des Wärmetauschers der Vorkühlstufe ⑤. Im hinteren Bereich des Gehäuses ist der Kondensator ④ für die Ableitung der Kompressorwärme angeordnet. EC-Regelelektronik und **EC30**-Steuerelektronik sind in den zwei Kunststoffgehäusen ③ hinter der demontierbaren Frontplatte des Gehäuses angebracht.

An der Gehäuseunterseite des **EC-30** mit Unterbaueinheit **EC-F** befinden sich standardmäßig folgende Anschlüsse: Kabeldurchführungen PG13,5 ⑤, Kondensatausgänge GL25/12 ⑥ der Wärmetauscher ①, ② und ③, sowie der Messgasausgang DN4/6 ⑦.

Die Kondensatentsorgung des **EC-30** erfolgt extern mittels Sammelgefäßen, Schlauchpumpen, oder bei „Überdruckbetrieb“, mit automatischen Kondensatableitern, z.B. Typ AD-... Die Wärmeenergie des Kühlsystems wird über einen zwangsbelüfteten Kondensator ④ abgeleitet. Die hierzu notwendigen Lüfter ⑨ und die große Luftansaugfiltermatte sind standardmäßig in der Universalfiltereinheit **EC-F** ⑧ montiert. Diese ist unterhalb des **EC30**-Gehäuses angeordnet und für den Betrieb des Tiefkühlers unbedingt erforderlich.

Beim Tiefkühler **EC-30/FD** ist die Unterbaueinheit **EC-FD** ⑫ mit automatischer Kondensatentsorgung unterhalb des Kühlergehäuses montiert. Neben der oben erwähnten Kondensator-Zwangsbelüftung enthält sie drei Schlauchpumpen des Typs SR25.1 ⑬ zur automatischen Kondensatentsorgung. Diese sind auch im Unterdruckbetrieb (Saugbetrieb) einsetzbar. Die Anschlüsse für den Messgasausgang ⑩ und den Kondensatausgang ⑪ sind in die Frontplatte der **EC-FD** Einheit verlegt. Für den elektrischen Anschluss sind ebenfalls 2 Kabeldurchführungen PG13,5 ⑤ unterhalb der Front des Kühlers vorhanden.

10 FUNKTION

Der patentierte **M&C** Gaskühler **EC30(FD)** ist ein kombinierter zweistufiger Kompressor-Peltierkühler mit Statusalarmierung. Die automatische Abtauung der doppelt ausgeführten Tiefkühlstufe gewährleistet eine 100% Verfügbarkeit des Kühlers. Die Vorkühlstufe ⑤ (s. Abb. 1) des Tiefkühlers ist mit einem Jet-Stream Wärmetauscher EC aus Duranglas ausgestattet. Abbildung 3 zeigt das Funktionsschema des Wärmetauschers.

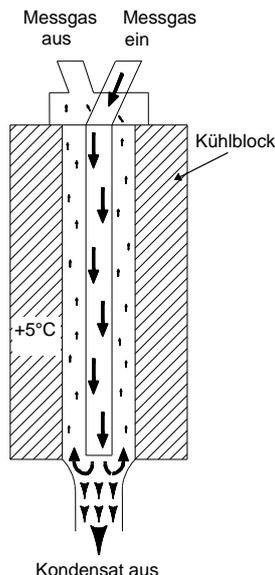


Abbildung 3 Funktionsschema des Wärmetauschers

Ein entkoppeltes Kompressor-Kühlsystem hält den wärmeisolierten Kühlblock auf einer konstanten Temperatur von +1°C. Die Steuerung des Kompressors erfolgt mittels der elektronischen EC-Regelung kontaktlos und somit verschleißfrei. Die Vorkühlstufe gewährleistet bereits die Abscheidung des größten Kondensatanteils aus dem Gasstrom.

Die Tiefkühlstufen sind mit zwei modifizierten Jet-Stream Wärmetauschern **EC30** aus Duranglas ausgestattet. Diese werden mittels zweier autonomer Peltierelement-Kühlsysteme auf eine Temperatur von ca. -30°C gekühlt.

Stufe **1** und **2** (s. Abb. 4) der Tiefkühlung arbeiten intermittierend in einem Zeitintervall von drei Stunden. Während eine Stufe in Betrieb ist, wird die andere automatisch abgetaut. Alle Wärmetauscher sind gut zugänglich und leicht ausbaubar angeordnet. Das Umschalten der Gaswege (s. Abb. 5) übernimmt ein 3/2-Wege Magnetventil aus PVDF/Viton. Die Anordnung schließt ein Ansaugen von Wasserdampf aus der abtauenden Tiefkühlstufe aus.

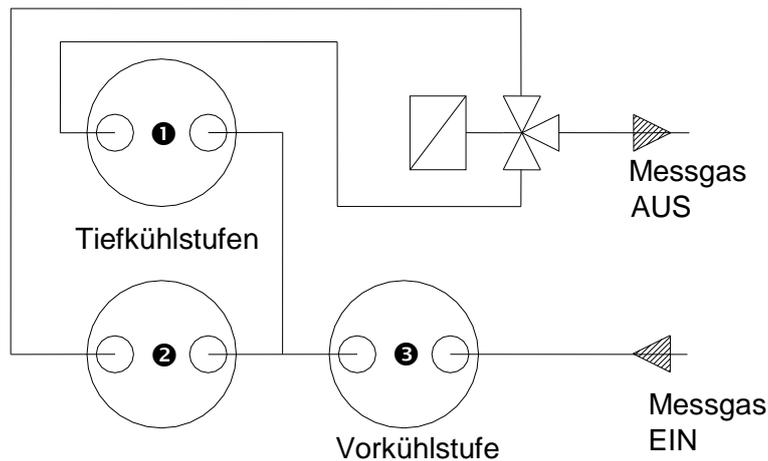


Abbildung 4 Verschlauchung der Wärmetauscher

Die Steuerelektronik **EC30** schaltet das Magnetventil im 3-Stunden-Takt und leitet gleichzeitig den wechselseitigen Abtauvorgang der Tiefkühlstufen-Wärmetauscher ein.

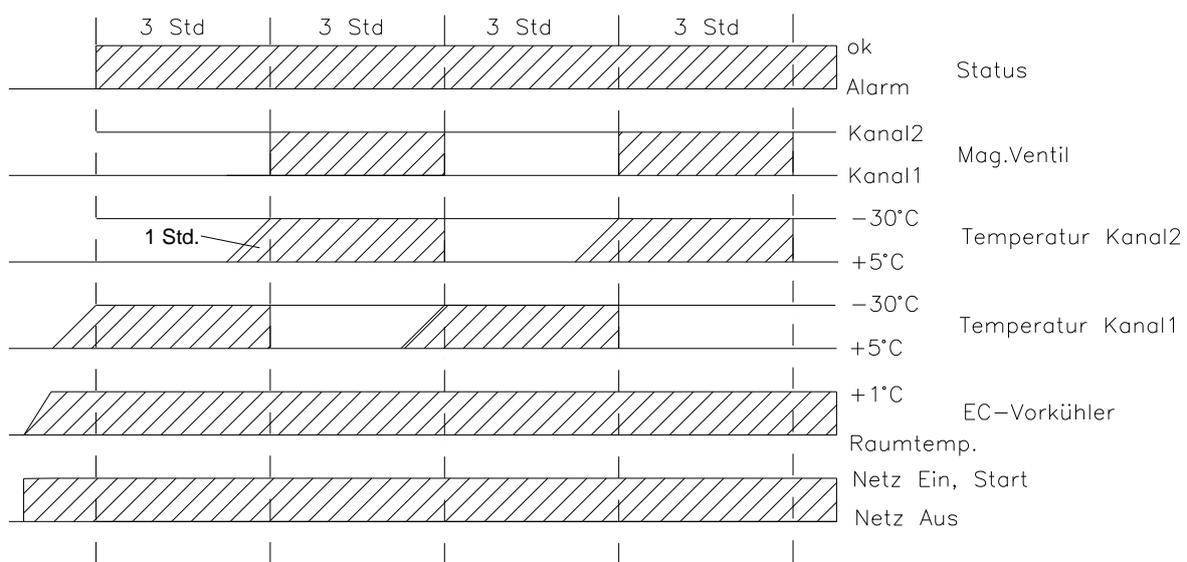


Abbildung 5 Zeitschema der Schaltvorgänge

Die Wärmeenergie des Kühlsystems wird über den zwangsbelüfteten Kondensator abgeleitet. Eine Betriebszustandsmeldung erfolgt mittels drei LED-Anzeigen an der Front des Kühlers. Die Alarmierung der Über- und Untertemperaturen stehen als Status-Sammelalarm über einen Relaisausgang mit zwei potentialfreien Umschaltkontakten zur Verfügung.

11 WARENEMPfang UND LAGERUNG

Der Gaskühler **EC30(/FD)** ist eine komplett vorinstallierte Einheit.

- Den Kühler und eventuelles Sonderzubehör sofort nach Ankunft vorsichtig aus der Versandverpackung herausnehmen und Lieferumfang gemäß Lieferschein überprüfen;
- Ware auf eventuelle Transportschäden überprüfen und falls notwendig Ihren Transportversicherer unmittelbar über vorliegende Schäden informieren!
- Die Wärmetauscher-Verschlauchung wird für den Transport demontiert und lose im Verpackungskarton mitgeliefert.



HINWEIS!

Die Lagerung des Kühlers sollte in einem geschützten frostfreien Raum erfolgen!



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. Falls der Kühler versehentlich in Rückenlage etc. transportiert wurde, muss dieser vor dem Einschalten ca. 24 Stunden in Betriebslage stehen!

12 INSTALLATIONSHINWEISE

Der Kühler **EC30** ist sowohl für den Wandaufbau als auch für eine 19"-Montage geeignet.

**HINWEIS!**

Gewünschte Montageart bitte bei Bestellung angeben, damit die LED-Betriebsmeldeanzeige werkseitig richtig positioniert werden kann!

**HINWEIS!**

Die Betriebslage des Kühlers ist ausschließlich senkrecht. Nur dann ist das einwandfreie Separieren und Ableiten des Kondensats im Wärmetauscher gewährleistet.

Während des Transportes und der Montage 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.

Der Kühler sollte von Wärmequellen entfernt und frei belüftet eingebaut werden, damit kein störender Wärmestau entsteht.

Mindesteinbaumaße (Abb. 2) sind unbedingt zu beachten. 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.

Unbeheizte Gasentnahmeleitungen müssen mit Gefälle bis zum Kühler verlegt werden. Eine Kondensatvorabscheidung ist dann nicht notwendig.

Beheizte Entnahmeleitungen mit ausreichend thermischer Entkopplung zum Kühlgerät anschließen!

13 VERSORGUNGSANSCHLÜSSE

13.1 SCHLAUCHANSCHLÜSSE

Die Verschlauchung der Wärmetauscher erfolgt gemäß Abbildung 4.

**HINWEIS!**

Schlauchanschlüsse für Messgasein- bzw. -ausgang nicht vertauschen; Anschlüsse sind durch Pfeile an den Wärmetauschern gekennzeichnet.

Ausgangsschlauch der Tiefkühlstufe ① (Abb. 4) ist rot markiert. Nach dem Anschließen aller Leitungen ist die Dichtigkeit zu überprüfen. Um die Kondensatableitung nicht zu gefährden, sollten die vorgegebenen Ableitungsquerschnitte nicht verringert werden.

Um die notwendige Dichtigkeit der Anschlüsse sicherzustellen, sind folgende Hinweise zu beachten:

Duran-Glaswärmetauscher mit GL-Anschlüssen

- Vor der Montage der GL-Überwurfmuttern prüfen, ob PTFE/Silikon-Klemmringe unbeschädigt sind;
- Die Klemmringe werden mit der PTFE-Fläche zur Mediumseite weisend montiert.

PVDF- Wärmetauscher mit PVDF-Klemmringverschraubung

- Die Mutter vorsichtig vom Verschraubungskörper entfernen, damit der lose in der Mutter befindliche Klemmring nicht verloren geht.
- Zuerst die Überwurfmutter und dann den Klemmring mit dem dickeren Wulst zur Mutter weisend auf den 4/6mm Anschlusschlauch schieben.
- Den Schlauch auf den Stützsnippel in dem Verschraubungskörper schieben und mit der Überwurfmutter den Klemmring in der Verschraubung handfest anziehen.

**HINWEIS!**

Beim Eindrehen der Anschlussverschraubung in den PVDF-Wärmetauscher muss darauf geachtet werden, dass mit einem Schlüssel über die an den entsprechenden Muffen angefrästen Schlüssel­flächen gegengehalten wird!

Der Anschluss für den Gaseingang (s.o.) erfolgt an dem Wärmetauscher der Vorkühlstufe (Abb. 2). Eine entsprechende Kennzeichnung durch Pfeile ist vorhanden.

Der Messgasausgang DN 4/6 befindet sich beim EC-30 mit Universaleinheit EC-F an der Kühlergehäuse-Unterseite (Abb. 2). Beim EC-30/FD mit Universaleinheit EC-FD mit automatischer Kondensatentsorgung wird die Leitung für den Messgasausgang und die Kondensatentsorgung mit dem entsprechenden Anschluss auf der Frontplatte der Universaleinheit (Abb. 2) verbunden.

Die Leitungen für die Kondensatentsorgung werden beim EC-30 direkt an die Wärmetauscherunterteile angeschlossen. Diese ragen mit den entsprechenden Kondensatanschlüssen DN10/12 mm aus der Bodenplatte des Kühlergehäuses (Abb.2).

Die Kondensatableitung erfolgt je nach Betriebsart mit:

- Schlauchpumpen (bei EC-30/FD bereits vorhanden)
- Automatischen Schwimmer-Kondensatableitern AD-... bei Überdruckbetrieb;
- Kondensatsammelbehältern mit manueller Entleerung.

13.2 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

**WARNUNG!**

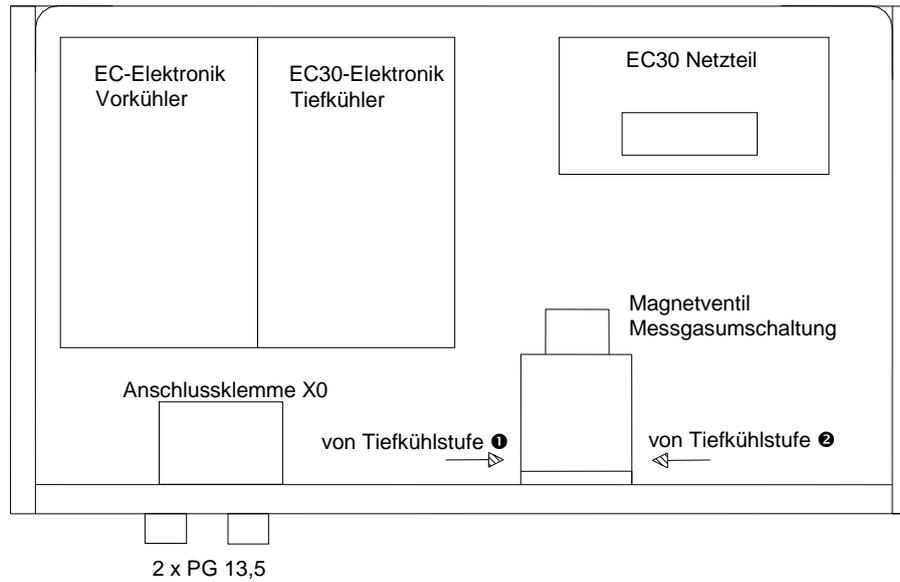
Falsche Netzspannung kann das Gerät zerstören. Beim Anschluss auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschildangabe achten!

**HINWEIS!**

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

Der Versorgungsstromkreis des Gerätes muss mit einer Sicherung von 10A_T versehen werden (Überstromschutz); die elektrischen Angaben können Sie den technischen Daten entnehmen.

Abbildung 6 zeigt die Position der Anschlussklemme X0 hinter der Frontplatte des EC-30 Gehäuses.



Netz : 230V/50Hz oder 115V/60Hz (siehe Typenschild)
 Statusalarm: zwei potentialfreie Umschaltkontakte
 Schaltleistung: 250V AC, 2A, 500VA

Abbildung 6 Position der Anschlussklemme X0

Für die Kabeldurchführungen durch das Bodenblech des Kühlergehäuses stehen zwei PG13,5 Verschraubungen zur Verfügung.

Netzversorgung und Statusalarme werden auf der Klemme X0 wie folgt aufgelegt:

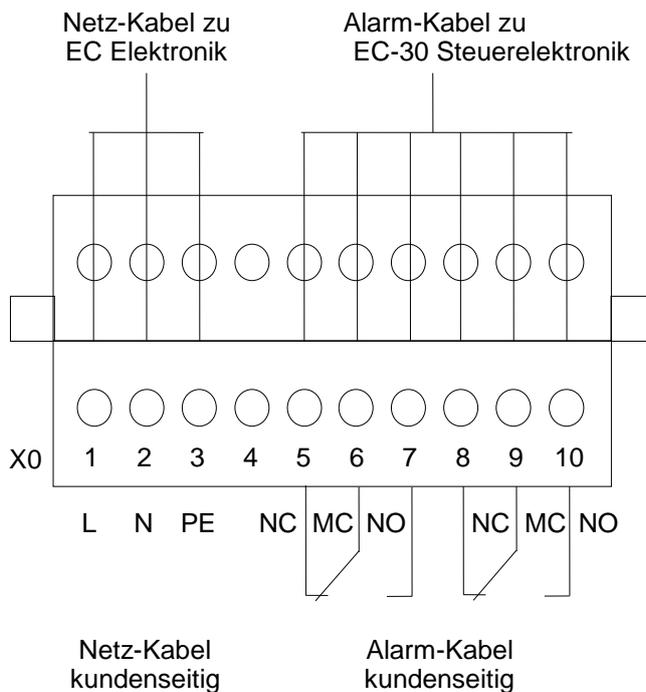


Abbildung 7 Elektrischer Anschlussplan

14 INBETRIEBNAHME

Die Steuerelektronik des **EC30/(FD)** ermöglicht die automatische Inbetriebnahme des Kühlers, wodurch eine sichere Betriebsweise auch bei äußeren Störeinflüssen, z.B. Spannungsausfall, gewährleistet ist. Die Fehlerdiagnostik garantiert ein sicheres Signalisieren möglicher Fehlerquellen. Die folgende Beschreibung hat Gültigkeit für eine Inbetriebnahme des Gaskühlers bei Umgebungstemperaturen $>5^{\circ}\text{C}$.



HINWEIS!

Vor Inbetriebnahme des Gaskühlers muss sich dieser mindestens zwei Stunden in seiner Betriebslage befinden. Durch Transport oder Montage kann die Kühlflüssigkeit im System verteilt sein, was zu Betriebsstörungen führen kann.

Folgende Schritte sind vor einer Erstinbetriebnahme durchzuführen:

- Kühler mit dem Netz verbinden; Beim Anschluss des Gerätes auf die richtige Netzspannung, 115V/60Hz oder 230V/50Hz, gemäß Typenschildangaben achten.
- Kontaktausgänge der Über- und Untertemperatursignalisierung zur Messwarte führen.



HINWEIS!

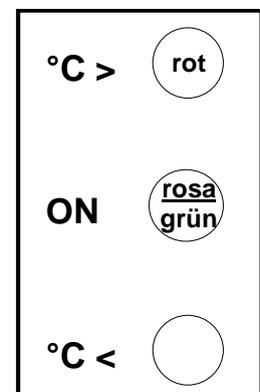
Der Statuskontaktausgang sollte mit der externen Gasförderpumpe oder einem Ventil in der Messgasleitung verbunden sein, um bei Störmeldungen des Kühlers das gesamte Analysensystem durch sofortige Unterbrechung der Gaszufuhr zu schützen!

14.1 FUNKTIONSABLAUF UND LED-FUNKTIONSMELDEANZEIGE

Zur Visualisierung der Funktionsabläufe bei Inbetriebnahme des Kühlers stehen drei LED-Funktionsmeldeanzeigen zur Verfügung. Diese befinden sich je nach Montageart auf der Frontplatte bzw. Rückwand des Kühlers (Abbildung 2). Die obere LED (rot) signalisiert ein Überschreiten bzw. Nichterreichen der Vorkühlstufen-Regeltemperatur. Die zweifarbige mittlere LED (rosa/grün) zeigt den Betrieb des Kühlkompressors (An/Aus) an. Die untere rote Funktionsmeldeanzeige alarmiert bei Unterschreiten der Vorkühlstufen-Regeltemperatur bzw. bei Überschreiten der Tiefkühlstufen-Temperatur.

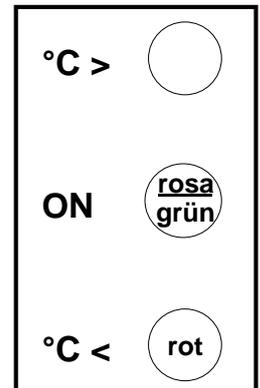
Einschalten des Kühlers

Sobald die Netzspannung anliegt, leuchtet die obere LED auf. Dies signalisiert, dass die Temperatur der Vorkühlstufe **3** mindestens 3°C oberhalb der Solltemperatur von $+1^{\circ}\text{C}$ liegt. Der Kühlkompressor ist in Betrieb, somit leuchtet die zweifarbige mittlere LED rosa.



Einschalten der Tiefkühlstufen

Nach ca. 30 Minuten ist die Vorkühlstufe auf eine Temperatur unterhalb +4°C abgekühlt. Die obere rote LED erlischt und die untere rote LED leuchtet. Die Tiefkühlstufe ❶ wird aktiviert und kühlt mit voller Leistung. Sobald die Vorkühlstufe die Regeltemperatur von +1°C erreicht hat, wird der Kühlkompressor abgeschaltet. Die mittlere LED leuchtet grün. In einem lastabhängigen Zyklus wird der Kühlkompressor von der EC-Regelelektronik wechselweise ein- bzw. ausgeschaltet. Die mittlere LED leuchtet abwechselnd rosa bzw. grün (normale Betriebsfunktion).

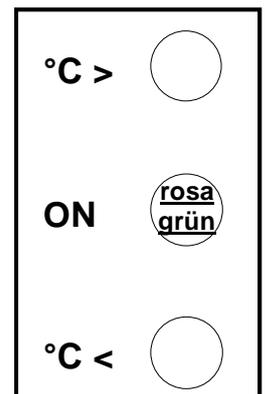


HINWEIS!

Eine zweite Bedeutung bei unterer leuchtender LED und mittlerer grüner LED kann sein, dass die Temperatur der Vorkühlstufe zu niedrig ist (s. a. Kapitel 17).

Normalbetrieb

Nach ca. einer Stunde erreicht die Tiefkühlstufe ❶ die Alarmschwellentemperatur von -25°C. Die untere LED erlischt. Die Status-Sammelalarmkontakte werden deaktiviert und steuern die automatische externe Messgasfreigabe. Der Tiefkühler **EC30** ist betriebsbereit. Die normale Betriebsfunktion wird an der Frontplatte durch die mittlere zweifarbige LED angezeigt. Der wechselseitige Betrieb und die automatische Abtauung der Tiefkühlstufen ermöglicht die kontinuierliche Arbeitsweise des Kühlers.



15 AUSSERBETRIEBNAHME



HINWEIS!

Der Aufstellungsort des Kühlers muss auch in der Zeit, in der das Gerät abgeschaltet ist, frostfrei bleiben.

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. Restkondensat sollte vollständig aus dem Kühler entfernt werden.



WARNUNG!

Aggressives Kondensat möglich.

Schutzbrille und entsprechende Schutzkleidung tragen!



16 WARTUNG

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



WARNUNG!

Gefährliche Spannung.

Vor dem Öffnen des Gehäuses, Kühler vom Netz trennen!



Der Kühler **EC-30** benötigt keine speziellen Wartungsintervalle.

Je nach Verschmutzungsgrad der Umgebungsluft ist der Kühlrippenblock von Zeit zu Zeit mit Pressluft zu reinigen und die Luftansaugfiltermatte in der Universaleinheit zu reinigen bzw. zu erneuern. Sie befindet sich in einer Einschubkassette unterhalb des Kühlers. Die Filtermatte wird folgendermaßen entnommen:

- Kassette durch Linksdrehung der Schnellverschlusschraube um 90° entriegeln;
- Kassette herausziehen;
- Querstäbe zur Fixierung der Filtermatte durch mittigen Zug in Richtung der Filtermattenachse entfernen;
- Filtermatte entnehmen und erneuern.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

16.1 WARTUNG DER SCHLAUCHPUMPEN TYP SR25.1 BEIM EC-30/FD

Beim Kühler **EC-30/FD** müssen, in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen, die Pumpenschläuche viertel- bzw. halbjährlich überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

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



GEFAHR!

Gefährliche Spannung!

Vor Arbeiten an der Schlauchpumpe Netz freischalten!



Pumpenschlauch, Laufband, Andruckrollen und Federn sind die einzigen Verschleißteile der Pumpe. Sie lassen sich einfach auswechseln.

16.1.1 WECHSEL DES PUMPSCHLAUCHES



VORSICHT!

Aggressive Medienrückstände möglich!

Bei Demontage, Reparatur oder Reinigung der Pumpe Schutzbrille und entsprechende Schutzkleidung tragen!



HINWEIS!

Sollten Sie die Schlauchpumpe zur Reparatur an den M&C-Kundendienst einschicken, so bitten wir um Angaben über das geförderte Medium.

Die Pumpe ist vor dem Rückversand von den gefährlichen oder hochaggressiven Kontaminationen zu reinigen.

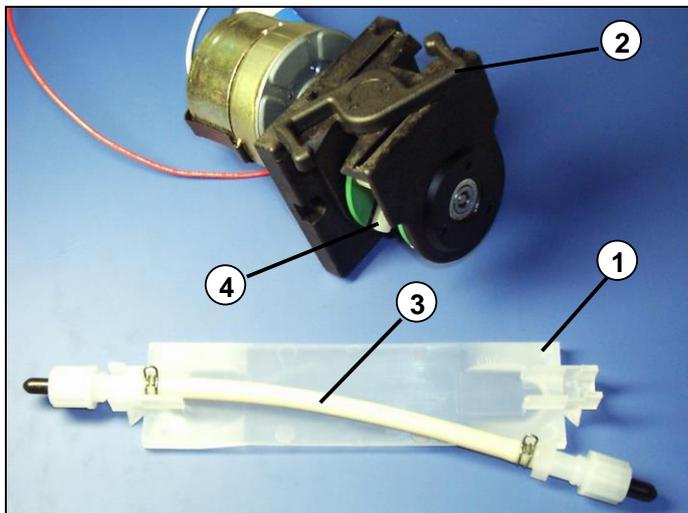


Abbildung 8 Auswechseln des Pumpenschlauches

- Netz des Kühlers freischalten;
- 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 (s. 16.1.2);
- Neuen Pumpenschlauch ③ mit Schlauchtüllen in die Führungen des Laufbandes ① einlegen;



HINWEIS!

Nur die Verwendung des Original-Ersatzpumpenschlauches gewährleistet die einwandfreie Funktion. Den Pumpenschlauch niemals einfetten. Vor dem Zusammenbau der Pumpe alle Teile auf Verunreinigungen kontrollieren und ggf. reinigen.

- 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.

16.1.2 WECHSELN DER ANDRUCKROLLEN UND FEDERN

- Netz des Kühlers freischalten;
- 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.



HINWEIS!

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

16.1.3 REINIGUNG DES PUMPENKOPFES

- 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.



VORSICHT!

**Aggressive Medienrückstände möglich!
Bei Demontage, Reparatur oder Reinigung der Pumpe Schutzbrille
und entsprechende Schutzkleidung tragen!**



16.2 AUSTAUSCH VON WÄRMETAUSCHERN

Ein Ausbau der Wärmetauscher kann bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten notwendig sein. Ein Wechsel des Wärmetauschers ③ (Vorkühlstufe) ist ohne Abschalten des Kühlers möglich. Dies gilt nicht für die Wärmetauscher der Tiefkühlstufen ① und 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:

- Rote 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 (Artikel-Nr. 90K0115) gleichmäßig dünn und vollflächig bestreichen, damit ein guter Kälteübergang gewährleistet wird. Um ein Eindringen der Wärmeleitpaste in den Wärmetauscher beim Einsetzen zu verhindern ist es sinnvoll, den Kondensatablauf zuvor mit einem Klebeband zu verschließen;
- Wärmetauscher durch leichtes Drehen in die Einschuböffnung des Kühlblockes einsetzen und bis zum oberen Anschlag schieben;
- Klebeband und herausgedrückte Wärmeleitpaste entfernen;
- Verschlauchung gemäß Fließschema (Abb. 4) vornehmen;

**HINWEIS!**

Schläuche nicht vertauschen. Um Verwechslungen zu vermeiden, ist der Ausgangsschlauch der Tiefkühlstufe 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.
- Rote GL-Überwurfmuttern durch Rechtsdrehen handfest montieren;

17 FEHLERSUCHE

Die Störungssuche wird durch die LED-Betriebsmeldeanzeige wesentlich erleichtert.

Die folgende Tabelle soll mögliche Fehlerquellen und deren Behebung aufzeigen (gilt nicht für Anfahrphase des Kühlers).

LED-Anzeige	Funktions-Störung und Statusalarm	Eventuelle Ursache	Überprüfung/Behebung
$^{\circ}\text{C} >$  ON  $^{\circ}\text{C} <$ 	Gerät kühlt nicht;	Netzspannung ist unterbrochen;	Netzspannung 230V (115V) an Klemme X0 (siehe Abb. 6 und 7) überprüfen; wenn Netzspannung o.k.: defekte EC-Regelelektronik austauschen.
$^{\circ}\text{C} >$  ON  $^{\circ}\text{C} <$ 	Gerät kühlt nicht oder Kühlung nicht ausreichend;	Kühlkompressor läuft nicht;	den festen Sitz der Steckkontakte am Elektroanschluss des Kompressors überprüfen; wenn o.k.: Spannung 230V/115V für Kompressor an EC-Regelelektronik an Klemmen 21 und 22 messen (siehe Abbildung 9); wenn nicht o.k.: defekte EC-Elektronik austauschen; wenn o.k.: rotes LED D3 (siehe Abbildung 10) auf EC-Regelelektronik brennt länger als 1 Sekunde? (blockiertes Aggregat wird durch Motorschutzschalter ausgeschaltet) wenn ja: Anlauf-Kondensator wechseln; wenn Kompressor nicht läuft: Kühler zur Reparatur einschicken;
$^{\circ}\text{C} >$  ON  $^{\circ}\text{C} <$ 	s.o.	Kühlkompressor läuft; Überlastung des Kühlaggregates;	Überprüfung: - fließen max. 250 l/h Gas? - beträgt die Umgebungstemperatur max. +45°C? - Luftansaugfiltermatte nicht verschmutzt? - Lüfter arbeiten ? - keine starke Verschmutzung der Kondensatorlamellen? wenn o.k.: Temperatur an EC-Regelelektronik (18.2) überprüfen; wenn bei eingestellter Solltemperatur von +1°C die Temperatur < 4°C (< +0,4V): EC-Regelelektronik wechseln; wenn Temperatur > 4°C (>0,4V): PT100 Temperatursensor kontrollieren (19.1); wenn nicht o.k.: Sensor tauschen; wenn Sensor und Elektronik o.k.: Kühler zur Reparatur einschicken;

LED-Anzeige	Funktions-Störung und Statusalarm	Eventuelle Ursache	Überprüfung/Behebung
$^{\circ}\text{C} >$  ON  $^{\circ}\text{C} <$ 	Gerät kühlt nicht; Vorkühlstufe hatte Durchgekühlt und ist vereist (Temp. $< -2^{\circ}\text{C}$);	Umgebungs-temperatur $< -2^{\circ}\text{C}$ Kühlkompressor steht; Kompressor läuft immer;	Umgebungstemperatur muss mindestens $+ 5^{\circ}\text{C}$ sein ! Temperatur an EC -Regelelektronik (18.2) überprüfen; wenn Temperatur $< -2^{\circ}\text{C}$ ($< -0,2\text{V}$): PT100-Temperatursensor kontrollieren (19.1); wenn nicht o.k.: Sensor tauschen. Solid-State-Relais defekt; EC -Regelelektronik wechseln;
$^{\circ}\text{C} >$  ON  $^{\circ}\text{C} <$ 	Tiefkühlfunktion gestört	Tiefkühlstufen defekt Sensoren; Peltierelemente;	Feinsicherungen im EC30 -Netzteil überprüfen; wenn o.k.: Spannung an den Klemmen 20/21 und 21/22 der EC30 -Steuerelektronik überprüfen (Abb. 15); wenn Spannung $> 12\text{V}$: Spannung an den EC30 -Temperatursensoren auf der EC30 -Elektronik an Klemme 27/28 und 33/34 überprüfen (19.2); wenn Spannung $> 2,83\text{V}$ ($> + 10^{\circ}\text{C}$): entsprechenden Sensor wechseln; wenn Spannung $< 2,83\text{V}$ ($< + 10^{\circ}\text{C}$): Spannung der Peltierelemente an Klemmen 23/26, Kanal ①, und 29/32, Kanal ② überprüfen (Abb. 15); wenn die Spannung bei entsprechend angesteuertem Kanal (LED D16/D17) $> 17\text{V DC}$: Peltierelement defekt; Kühler zur Reparatur einschicken;
Wärmetauscher zugefroren	Kein Gasdurchfluss, Gasförderpumpe läuft	Schlauchpumpe defekt; Gasdurchfluss zu gering	Schlauchpumpen SR25.1 überprüfen wenn o.k.: Gasdurchfluss auf min. 100NI/h erhöhen

18 EC-REGELELEKTRONIK

Abbildung 9 zeigt den Platinaufbau der EC-Regелеlektronik der Vorkühlstufe (Schaltplan im Anhang).

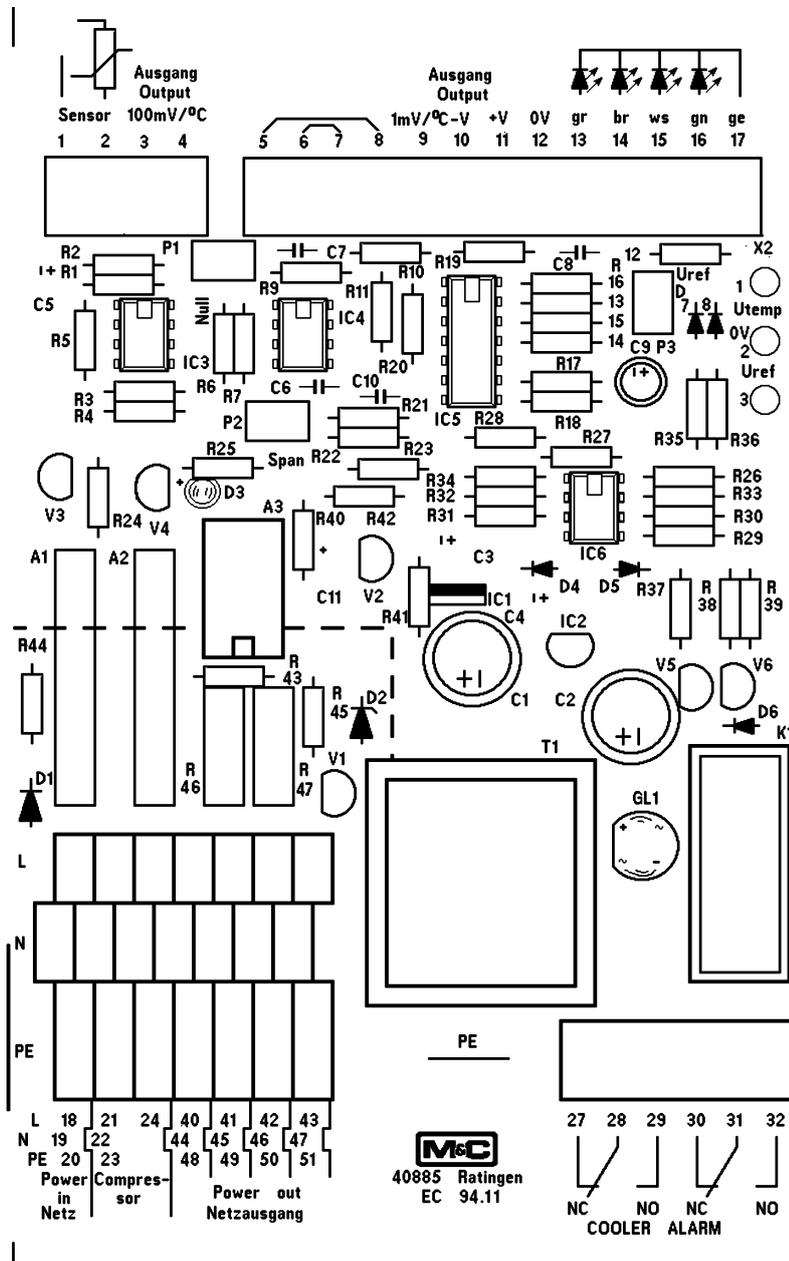
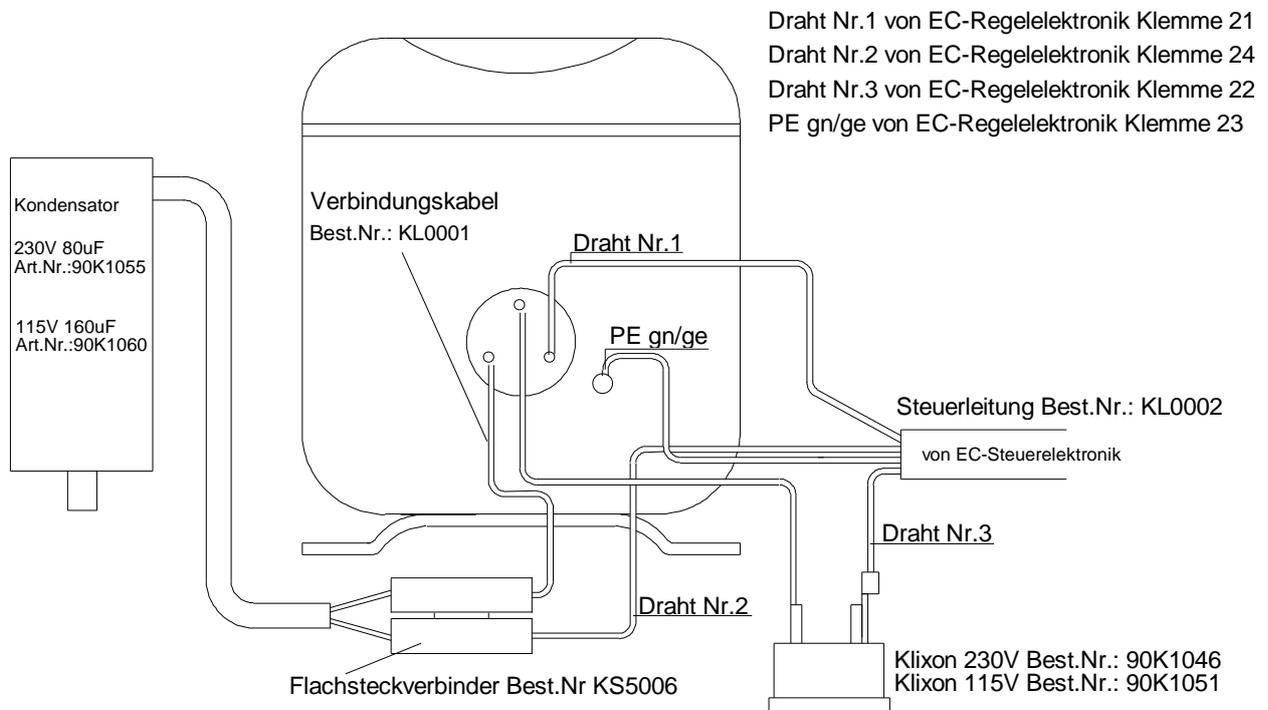


Abbildung 9 Platine EC-Regелеlektronik des Kühlers

18.1 ANSCHLUSS DES KÜHLKOMPRESSORS

Der Kühlkompressor ist an die **EC**-Regelelektronik (Abb. 9) angeschlossen. Abbildung 10 zeigt das Anschlussschema des Kompressors.



Draht Nr. Kompressor	1	2	3	PE grün/gelb
EC-Regelelektronik	21	24	22	23

Abbildung 10 Anschlussschema des Kompressors

18.2 TEMPERATUREINSTELLUNG DER VORKÜHLSTUFE

Die Vorkühlstufe des Gaskühlers wird werkseitig auf eine Regeltemperatur von $+1^{\circ}\text{C}$ eingestellt.

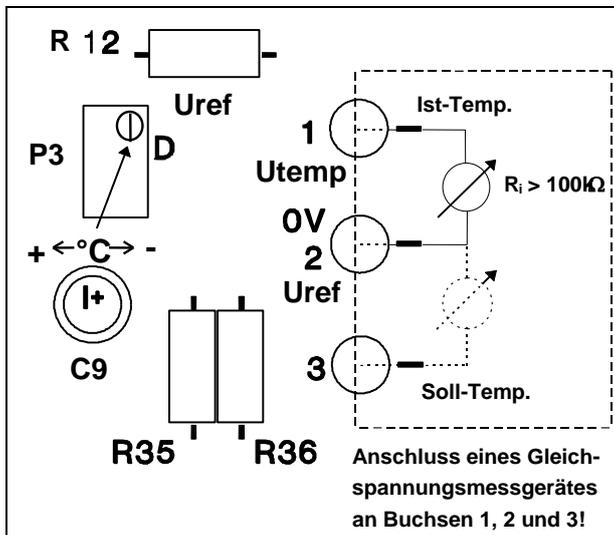


Abbildung 11 Temperatureinstellung

Eine Einstellung der Regeltemperatur erfolgt an dem Trimpotentiometer **P3**, auf der **EC**-Regel-elektronik des Kühlers. Der Verstellbereich reicht von 0°C bis 20°C . Rechtsdrehen bewirkt eine niedrigere und Linksdrehen eine höhere Temperatur.

Durch Anschließen eines externen Gleichspannungsmessgerätes an die Buchsen 2 und 3 kann die eingestellte Soll-Temperatur abgelesen und kontrolliert werden. Ein Spannungswert von $0,1\text{V}$ entspricht einer Temperatur von 1°C .

An den Messbuchsen 1 und 2 kann die momentane Ist-Temperatur gemessen und kontrolliert werden.



HINWEIS!

Ein Zufrieren der Vorkühlstufe gefährdet den Betrieb des Kühlers. Deshalb darf die Temperatur der Vorkühlstufe $+1^{\circ}\text{C}$ nicht unterschreiten!

19 TEMPERATURSENSOREN

Der Temperatursensor der Vorkühlstufe **3** ist ein PT100-Element. Für die Tiefkühlstufen **1** und **2** steht jeweils ein STP 35 Temperatursensor zur Verfügung.

19.1 ÜBERPRÜFUNG DES VORKÜHLSTUFENSSENSORS

Im Folgenden sollen zwei Methoden zur Überprüfung des PT100-Elementes aufgezeigt werden:

Spannungsmethode

Zur Überprüfung des Sensors bei in Betrieb befindlichem Kühler muss die Ist-Spannung an den Messbuchsen 1 und 2 der **EC**-Regel-elektronik gemäß Kapitel 18.2 gemessen werden. Abbildung 12 zeigt die Spannungscharakteristik in Abhängigkeit der Temperatur. Liegt die gemessene Spannung in den schraffierten Bereichen, so ist der Sensor defekt und muss gewechselt werden.

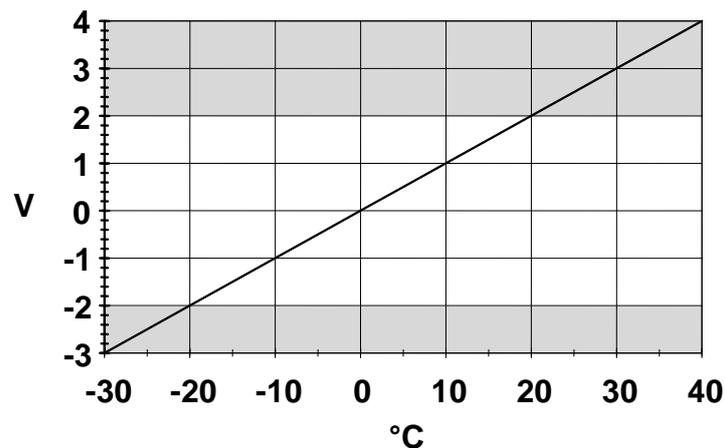


Abbildung 12 Spannung in Abhängigkeit der Temperatur der Kühlstufe

Widerstandsmethode

Hierzu muss der Sensor an den Klemmen 1 und 2 auf der **EC**-Regelelektronik (Abb. 9) abgeklemmt und aus dem Kühlblock herausgezogen werden. Misst man den Widerstand des PT100-Elementes, so muss dieser proportional zur Umgebungstemperatur sein. Die Widerstand-Temperaturcharakteristik ist in Abbildung 13 dargestellt.

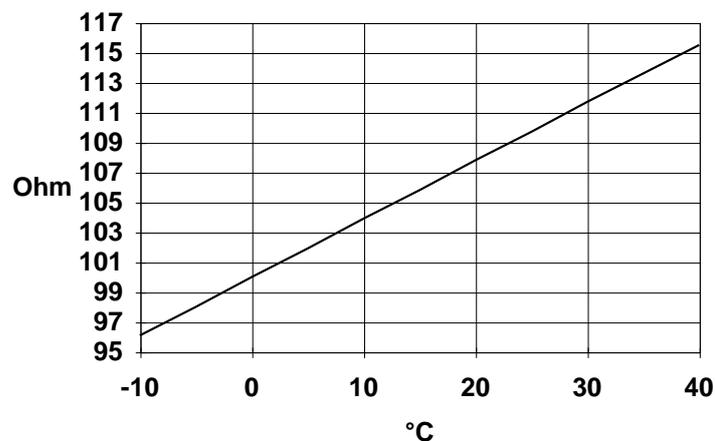


Abbildung 13 Widerstand-Temperaturcharakteristik des PT100- Temperatursensors

19.2 ÜBERPRÜFUNG DER TIEFKÜHLSTUFEN-SENSOREN

Zur Überprüfung der Sensoren für die Tiefkühlstufen ❶ und ❷ muss die Spannung auf der **EC30**-Steuerelektronik zwischen den Klemmen 27 und 28 (Abb. 15) für Kanal 1 und zwischen den Klemmen 33 und 34 für Kanal 2 gemessen werden. Abbildung 14 ordnet einem bestimmten Temperaturwert einen entsprechenden Spannungswert zu. Dieser ist mit dem gemessenen Spannungswert zu vergleichen.

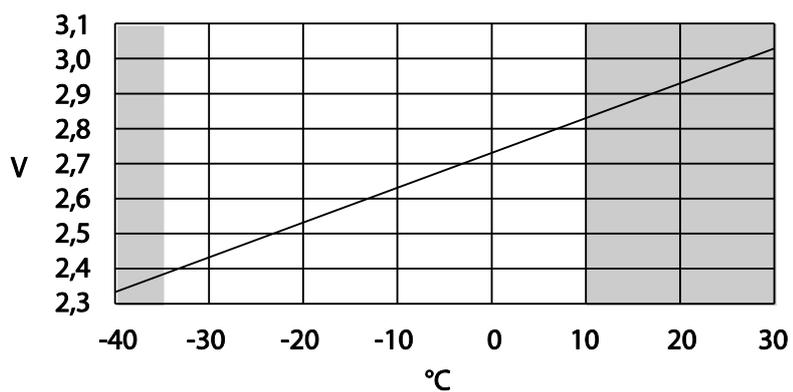
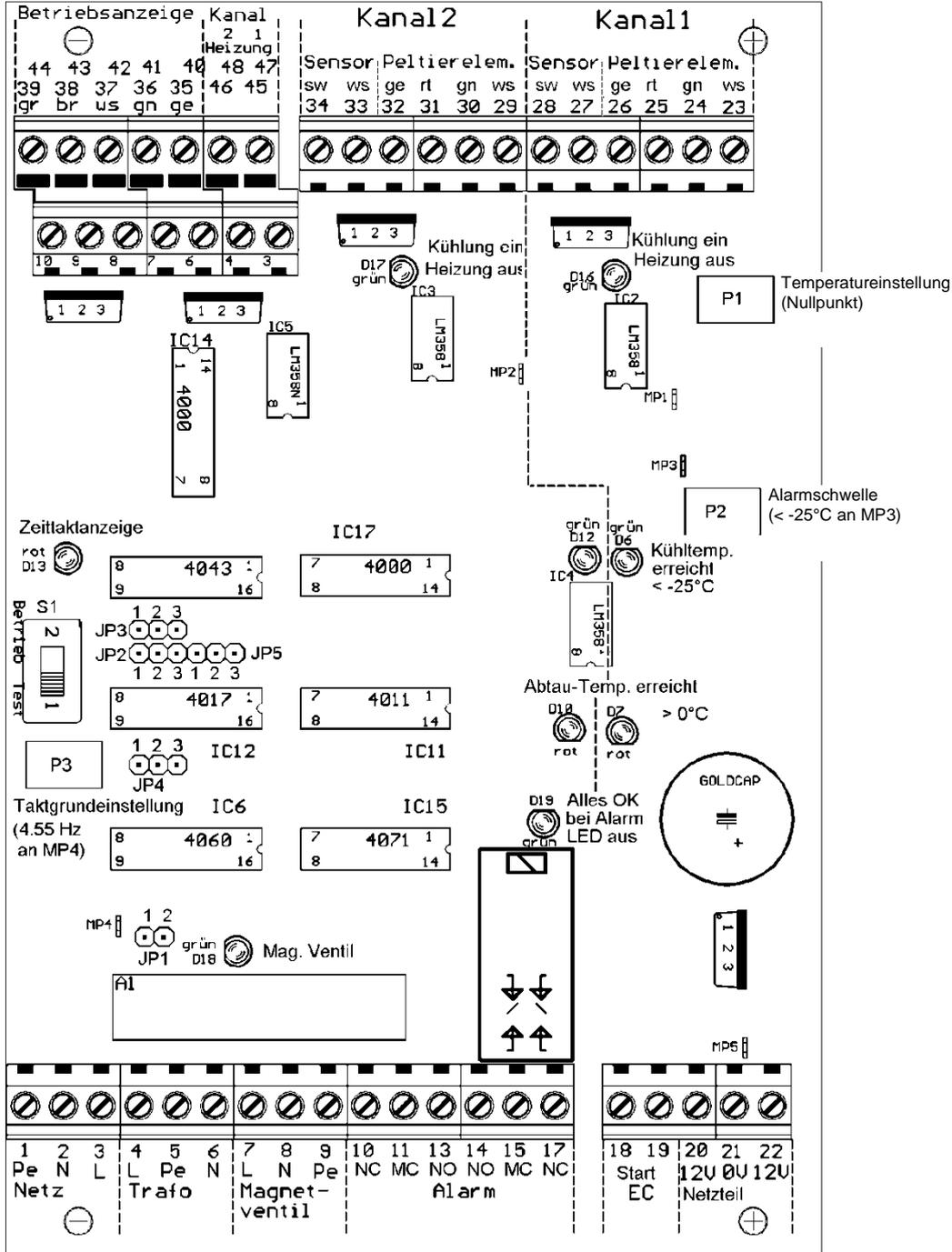


Abbildung 14 Tiefkühlstufen-Sensorspannung als Funktion der Temperatur

Liegt die gemessene Spannung in den schraffierten Bereichen, so ist der entsprechende Sensor defekt und muss gewechselt werden.

20 EC-STEUERELEKTRONIK

In Abbildung 15 ist der Platinaufbau der **EC30**-Steuerelektronik dargestellt (Schaltplan im Anhang).



Spannungen an MP1, MP2, MP3 gemessen gegen MP5 in Volt:	1	2	3	4	5	6	7	8
entsprechende Temperaturen in °C:	+30	+20	+10	0	-10	-20	-30	-40

Jumperstellungen:	JP1	JP2 ... JP5
Pin 1 und 2 verbunden:	Reset	Zykluszeit = 8h für Betrieb ohne Heizelemente.
Pin 2 und 3 verbunden:	-----	Zykluszeit = 6h nur mit Heizelementen zulässig!
offen	Betrieb	nicht zulässig!

Abbildung 15 Steuerelektronik-Platine EC30

20.1 FUNKTIONSABLAUF DER EC30-STEUERELEKTRONIK

Zur Fehlerdiagnose sind auf der **EC30**-Steuerelektronik neun LED's vorhanden, die die gesamten Logik- und Alarmfunktionen anzeigen.



HINWEIS!

Werkseitig vorgenommene Einstellungen dürfen nicht verändert werden!

- Mit dem Potentiometer P1 erfolgt die Temperatureinstellung (Nullpunkt) (Messpunkte M1, M2)
- Mit dem Potentiometer P2 erfolgt die Alarmeinrichtung < -25°C. (Messpunkt M3)
- Mit dem Potentiometer P3 wird der automatische Zeitzyklus eingestellt. (Messpunkt M4)
- Der Schiebeschalter S1 dient werkseitigen Tests und muss immer in Position „Betrieb“ stehen, d.h. in oberer Position sein.



HINWEIS!

Stellung des Schalters S1 bei Erstinbetriebnahme unbedingt beachten.

Die Inbetriebnahme erfolgt mit Spannungsaufgabe am Tiefkühler:

- LED **D7** und **D10** leuchten rot;
- LED **D16** leuchtet grün.
- Die Temperatur der Tiefkühlstufen ist > +0°C;

Sobald die Vorkühlstufe ③ nach ca. 1/2 Stunde +4°C erreicht hat: Tiefkühlstufe ① wird aktiviert;

Nach kurzer Zeit ist die Temperatur der Tiefkühlstufe ① < 0°C:

- LED **D7** erlischt;

Nach 1 Stunde ist die Temperatur der Tiefkühlstufe ① < -25°C:

- LED **D6** leuchtet grün;
- LED **D19** - Status alles o.k.- leuchtet grün;
- Der Status-Alarmkontakt ist deaktiviert;
- LED **D13** - Zeittakt aktiv - blinkt rot;

Die Tiefkühlung ist nun betriebsbereit. Das Messgas fließt durch Vorkühlstufe ③ und Tiefkühlstufe ①, nachdem durch den Status-Alarmkontakt eine externe Freigabe erfolgt ist, sofern die Messgaspumpe oder ein Magnetventil in der Messgasleitung über den Alarmkontakt gesteuert wird. Nach weiteren zwei Stunden wird Tiefkühlstufe ② ebenfalls aktiviert:

- LED **D17** leuchtet grün;

Nach kurzer Zeit ist die Temperatur der Tiefkühlstufe ② < 0°C:

- LED **D10** erlischt;

Nach ca. einer Stunde ist die Temperatur der Tiefkühlstufe ② < -25°C:

- LED **D12** leuchtet grün;

Drei Stunden nachdem Tiefkühlstufe ❶ betriebsbereit ist, wird das Magnetventil auf Kanal 2 umgeschaltet:

- LED **D18** - Magnetventil Kanal 2 gewählt - leuchtet grün;
- LED **D16** - Kühlung EIN Kanal 1 - erlischt.

Das Messgas fließt jetzt durch Vorkühlstufe ❸ und Tiefkühlstufe ❷. Dieser Zyklus ändert sich automatisch im 3-Stunden-Takt.

Bei kurzzeitigem Netzspannungsausfall wird:

- Der momentane Zyklusstand gespeichert;
- Alle LED's erlöschen;
- Der Status-Alarmkontakt ist aktiviert;
- Der Messgasfluss wird extern unterbrochen, falls die Messgaspumpe oder ein Magnetventil in der Messgasleitung über den Alarmkontakt gesteuert wird.

Sobald die Netzspannung wieder ansteht:

- Startet die Steuerung automatisch;
- Der Status-Alarmkontakt wird deaktiviert;
- Mittels Status-Alarmkontakt wird der Messgasfluss extern freigegeben, falls die Messgaspumpe oder ein Magnetventil in der Messgasleitung über den Alarmkontakt gesteuert wird.

Bei längerem Netzspannungsausfall (beide Tiefkühlstufen > 0°C) startet die Steuerung automatisch wie bei einem Neustart. Eine Freigabe erfolgt erst, wenn die Temperatur < -25°C ist.

21 ERSATZTEILLISTEN

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

Gaskühler EC-30(FD)					
(V) Verschleißteile					
(E) empfohlene Ersatzteile					
(T) Ersatzteile					
		Empfohlene Stückzahl bei Betrieb [Jahren]			
Artikel-Nr.	Bezeichnung	V/E/T	1	2	3
02 K 9105	Jet-Stream-Wärmetauscher Typ EC-G Werkstoff: Duran-Glas	E	1	1	1
02 K 9150	Jet-Stream-Wärmetauscher Typ EC-G-90° Werkstoff: Duran-Glas	E	1	1	1
02 K 9200	Jet-Stream-Wärmetauscher Typ EC-SS Werkstoff: rostfr. Stahl	E	1	1	1
02 K 9250	Jet-Stream-Wärmetauscher Typ EC-SS/NPT Werkstoff: rostfr. Stahl Anschlüsse: Messgas Ein- u. Aus 1/4"NPTi Kondensat-Aus 3/8" NPTi	E	1	1	1
02 K 9300	Jet-Stream-Wärmetauscher Typ EC-PV Werkstoff: PVDF	E	1	1	1
90 K 6001	Ersatzwärmetauscher EC-30G Tiefkühlstufe, Glas	E	1	1	1
90 K 6003	Ersatzwärmetauscher EC-30PV Tiefkühlstufe, PVDF	E	1	1	1
90 K 0115	EC-Wärmeleitpaste 50g (-40°C bis 140°C)	E	1	1	2
90 K 1002	Temperatursensor für EC-Regelung PT100 für Kühler ab S.Nr.: 95.....	E	-	-	-
90 K 6055	Temperaturfühler für EC30 Tiefkühlstufen	E	-	-	-
90 K 1007	EC-Regelelektronikplatine kompl., für PT100 und kontaktlose Kompressorsteuerung für Kühler ab S.Nr.: 95.....	E	-	1	1
90 K 0035	Lüfter (M1/2 - 230V 50Hz) für Option EC-F/FD	V	-	2	2
90 K 0040	Lüfter (M1/2 - 115V 60Hz) für Option EC-F/FD	V	-	2	2
90 K 6045	Lüfter 80 für EC30	V	-	2	2
90 K 1035	Solid-state-Relais "RE2" ASP-204	E	-	1	1
90 K 1010	LED-Anzeigeeinheit mit Anschlusskabel	E	-	-	1
90 K 1015	Kühlaggregat kompl. mit Kompressor, Verdampfer u. Kondensator für EC/ECS; Kältem. R134A, Netz: 230 V, 50 Hz, Standard	E	-	-	-
90 K 1014a	Kühlaggregat kompl. mit Kompressor, Verdampfer, Kondensator und spez. Füllmenge; Kältem. R404A Netz: 115 V, 60 Hz	E	-	-	-
90 K 1014	Kühlaggregat kompl. mit Kompressor, Verdampfer, Kondensator und spez. Füllmenge für Zwangsbefüchtungsbetrieb; Kältem. R134A Netz: 230 V, 50 Hz, für Option EC-F/FD	E	-	-	-
90 K 0130	Filtermatte bei Option EC-F	V	2	4	6
90 K 0135	Filtermatte bei Option EC-FD	V	2	4	6
90 K 1046	Bimetall-Schalter Klixon 230V	E	-	1	1
90 K 1051	Bimetall-Schalter Klixon 115V	E	-	1	1
90 K 1055	Kompressor Anlaufkondensator für EC/ECS, 230V	E	-	1	1
90 K 1060	Kompressor Anlaufkondensator für EC/ECS, 115V	E	-	1	1
90 K 6035	Peltierelement EC30	T	-	-	-
90 K 6030	Feinsicherung 4AT 5x20	E	2	4	6

22 ANHANG

- Messgas-Ausgangstaupunkt in Abhängigkeit von Wärmetauschermaterial, Eingangstaupunkt und Durchfluss
- Schaltbild EC-Regelelektronik, Zeichnungs-Nr.: **2300 - 5.04.2**
- Anschlussplan EC30 (ab 9/98), Zeichnungs.-Nr.: **2389 - 5.01.3**
- Schaltbild EC-30-Steuerlektronik, Zeichnungs-Nr.: **2389 - 5.02.3**
- Anschlussplan Automat. Kondensatentsorgung EC-FD, Zeichnungs.-Nr.: **2300 - 5.05.0**



Weiterführende Produktdokumentationen können im Internetkatalog unter: www.mc-techgroup.com eingesehen und abgerufen werden.

- Bedienungsanleitung Schlauchpumpe **SR 25.1**, Dokument : **3-7.1-MD**
- Kondensatsammelgefäße **TG, TK**, Dokument : **3-6.3.1**
- GL-Anschlussadapter, Dokument : **3-5.1.1**
- Unterbaueinheit **EC-D** und **EC-FD**, Dokument : **3-4.4**
- Schwimmerableiter **AD-SS**, Dokument : **3-6.2.3**
- Schwimmerableiter **AD-P**, Dokument : **3-6.2.1**

Messgas-Ausgangstaupunkt (Umgebungstemperatur 20°C)

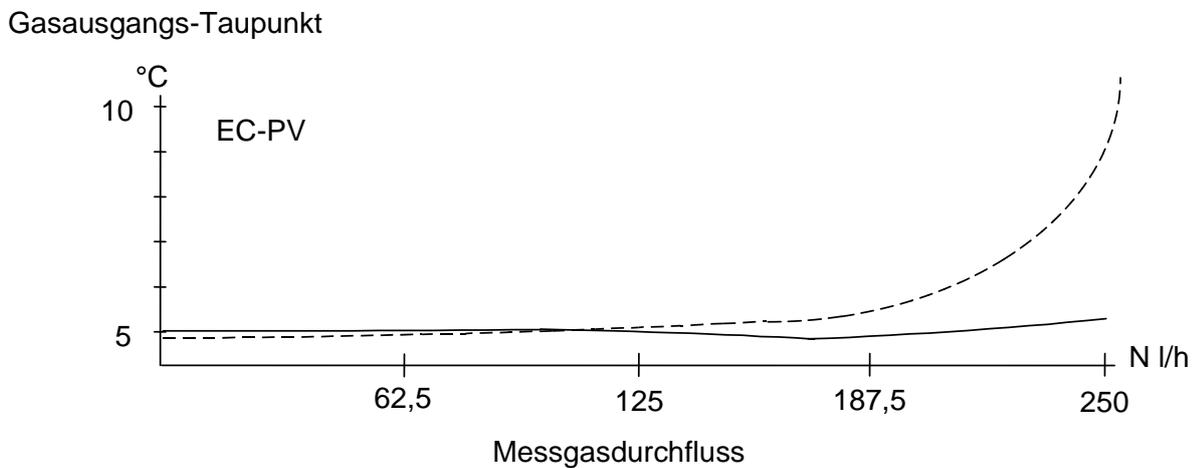
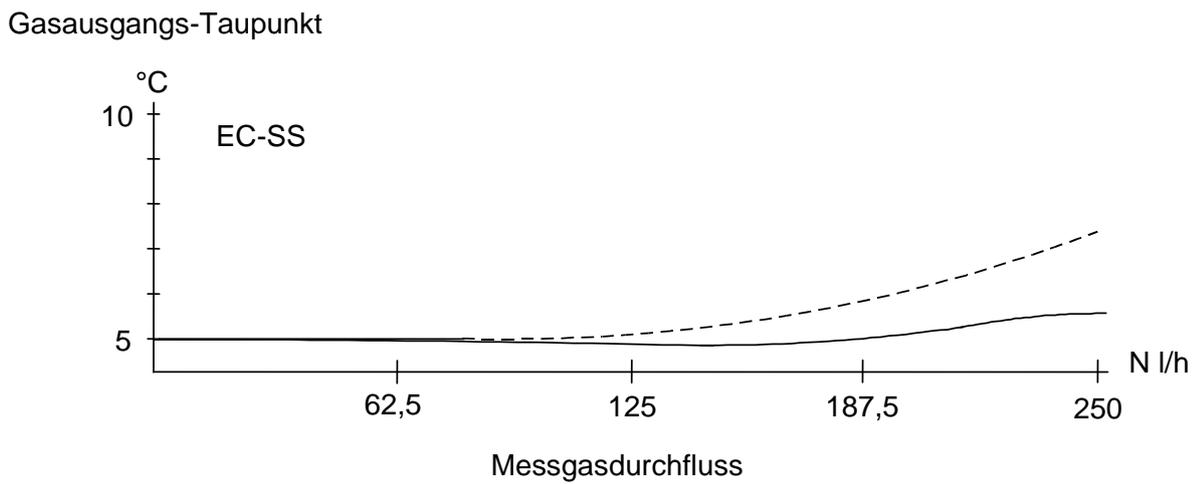
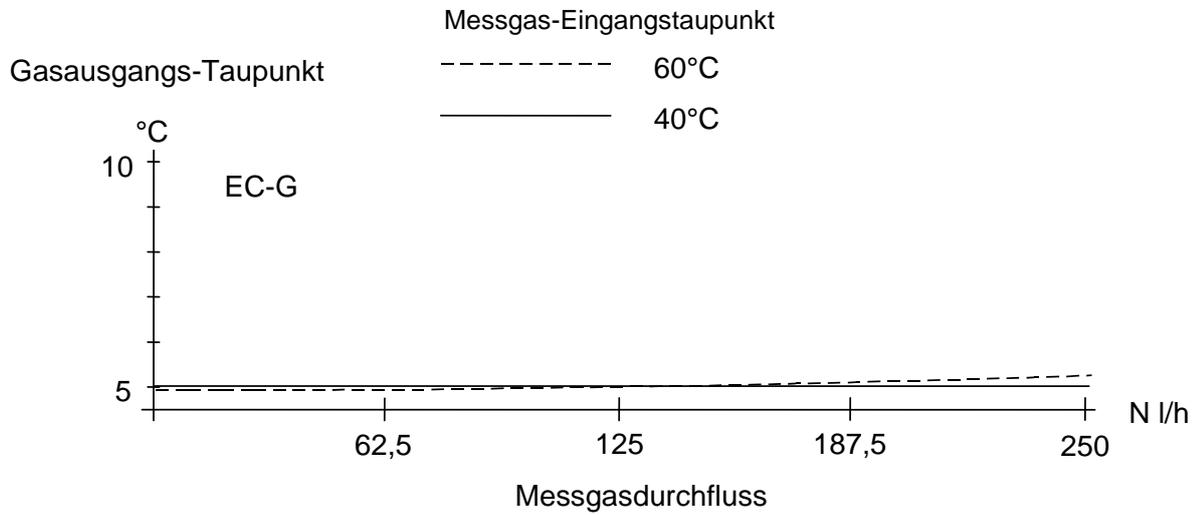


Abbildung 16 Messgas-Ausgangstaupunkt-Kennlinie

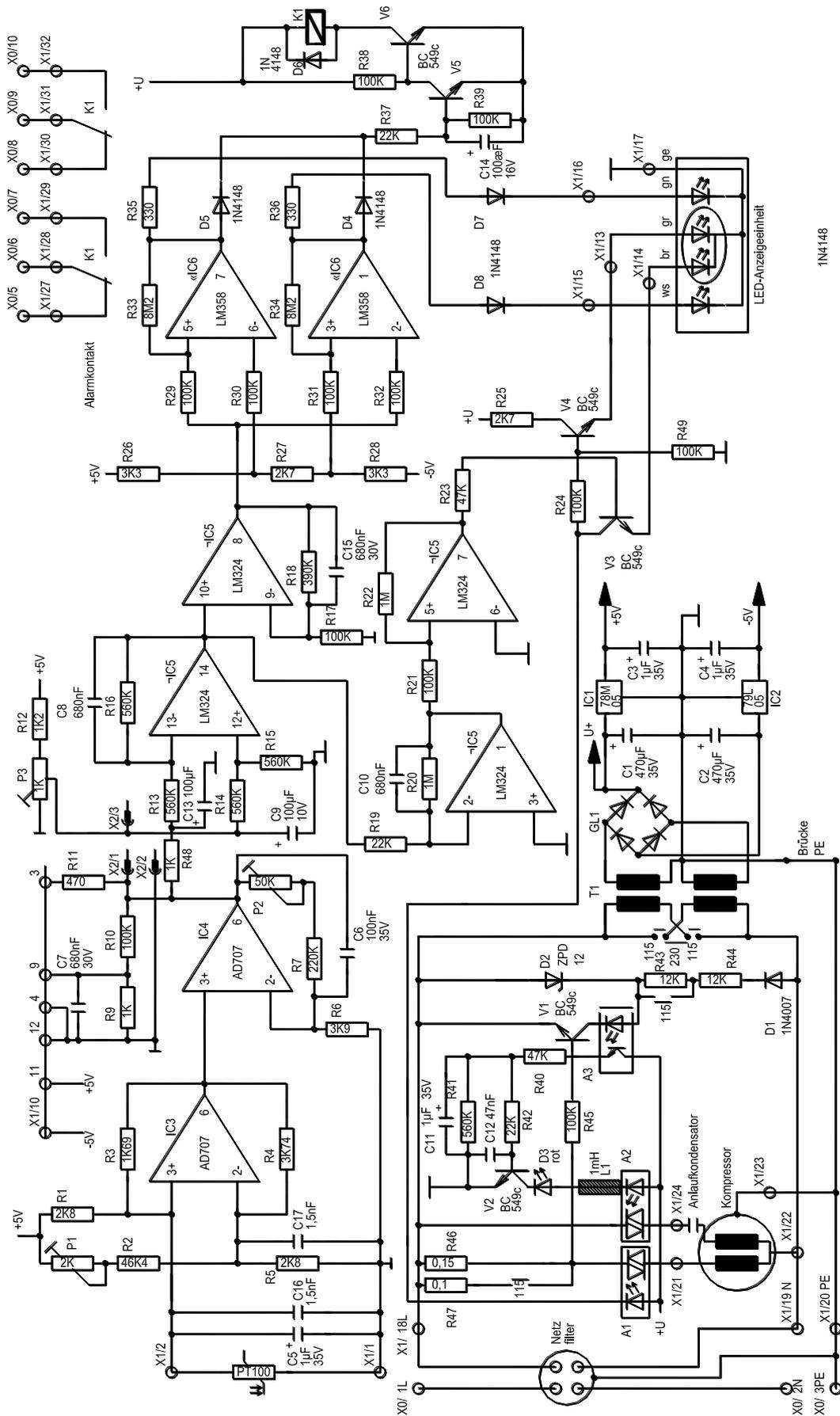


Abbildung 17 Schaltbild EC-Regelelektronik

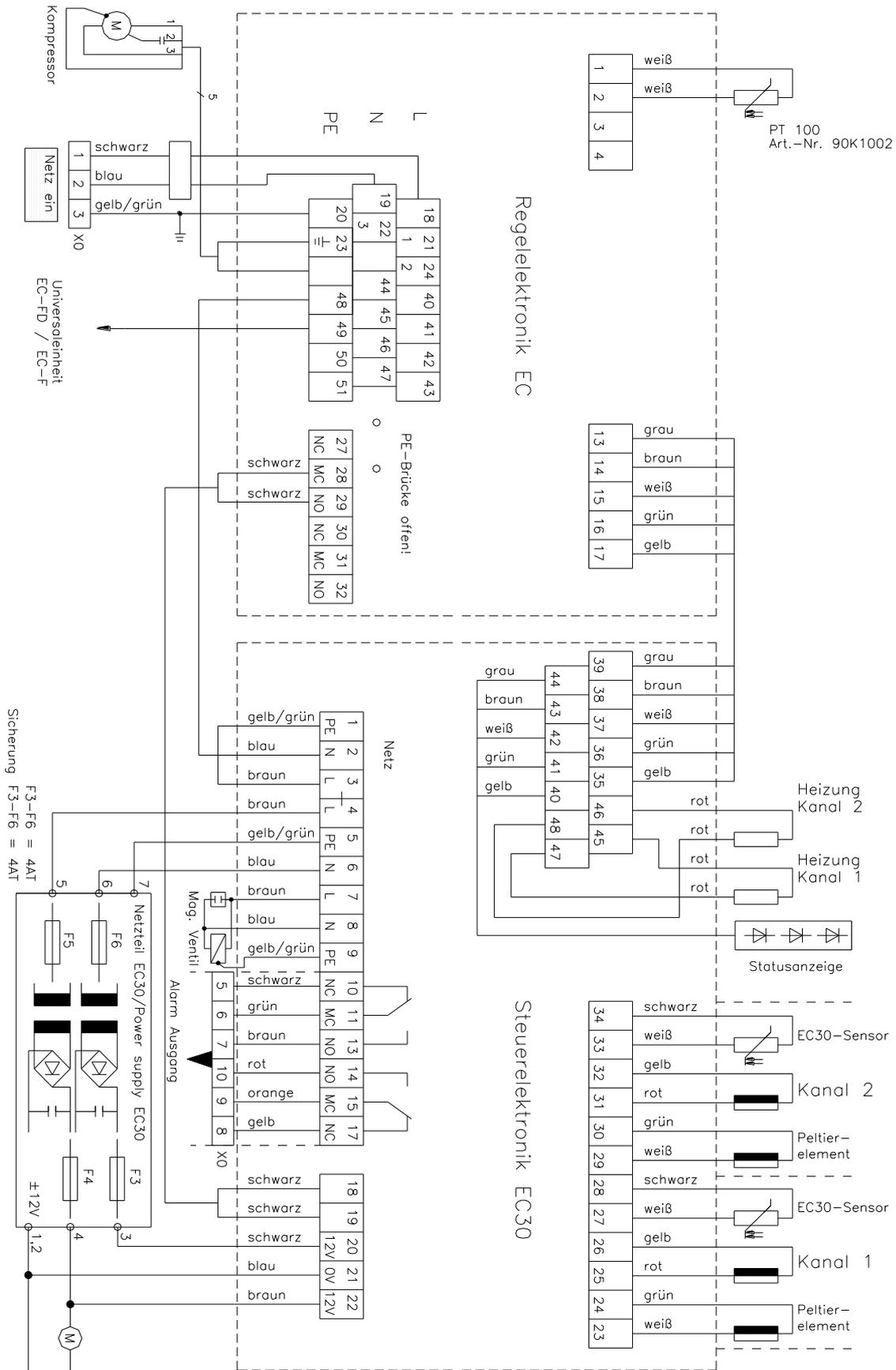


Abbildung 18 Anschlussplan EC-30

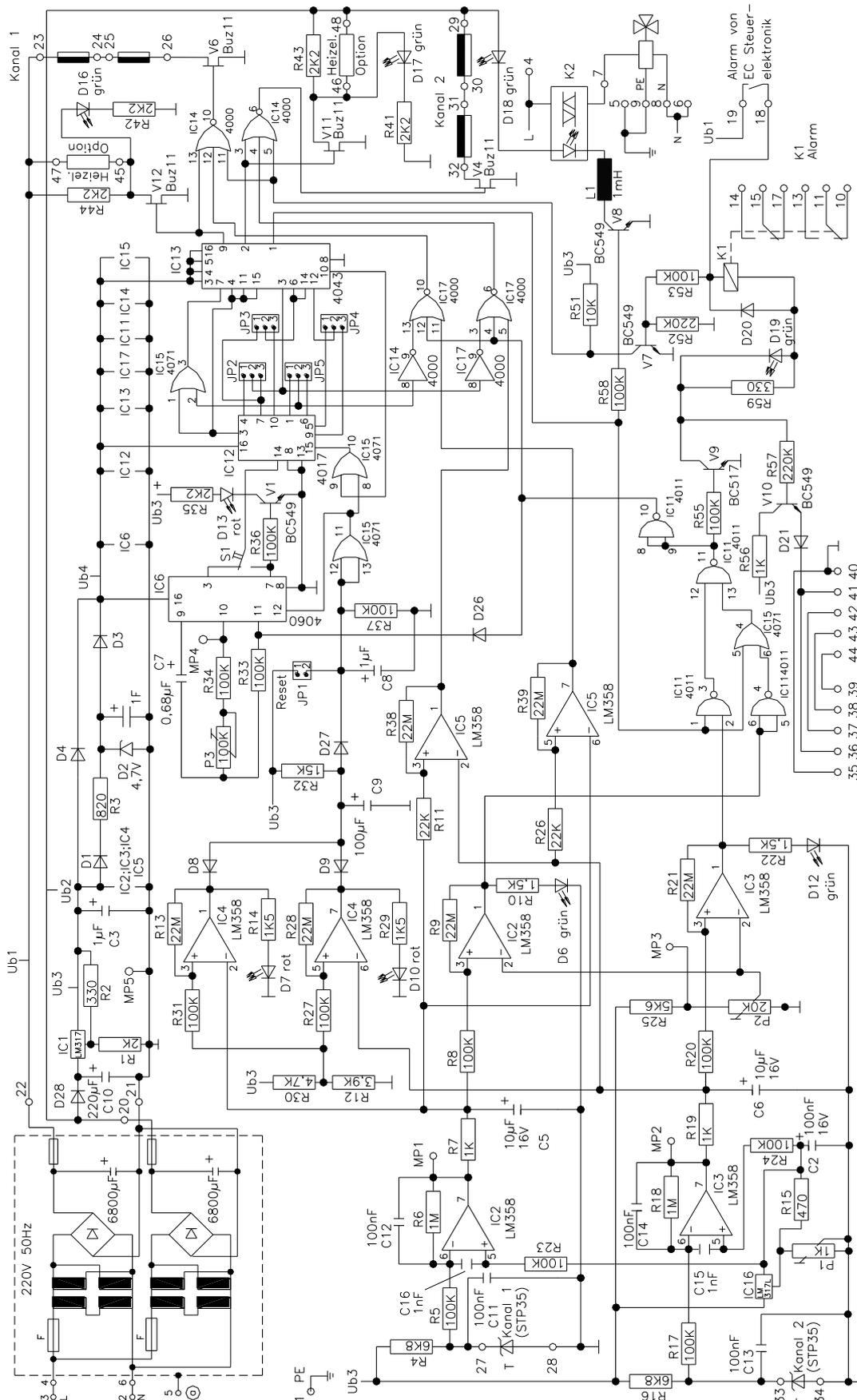


Abbildung 19 Schaltbild Steuerelektronik EC-30

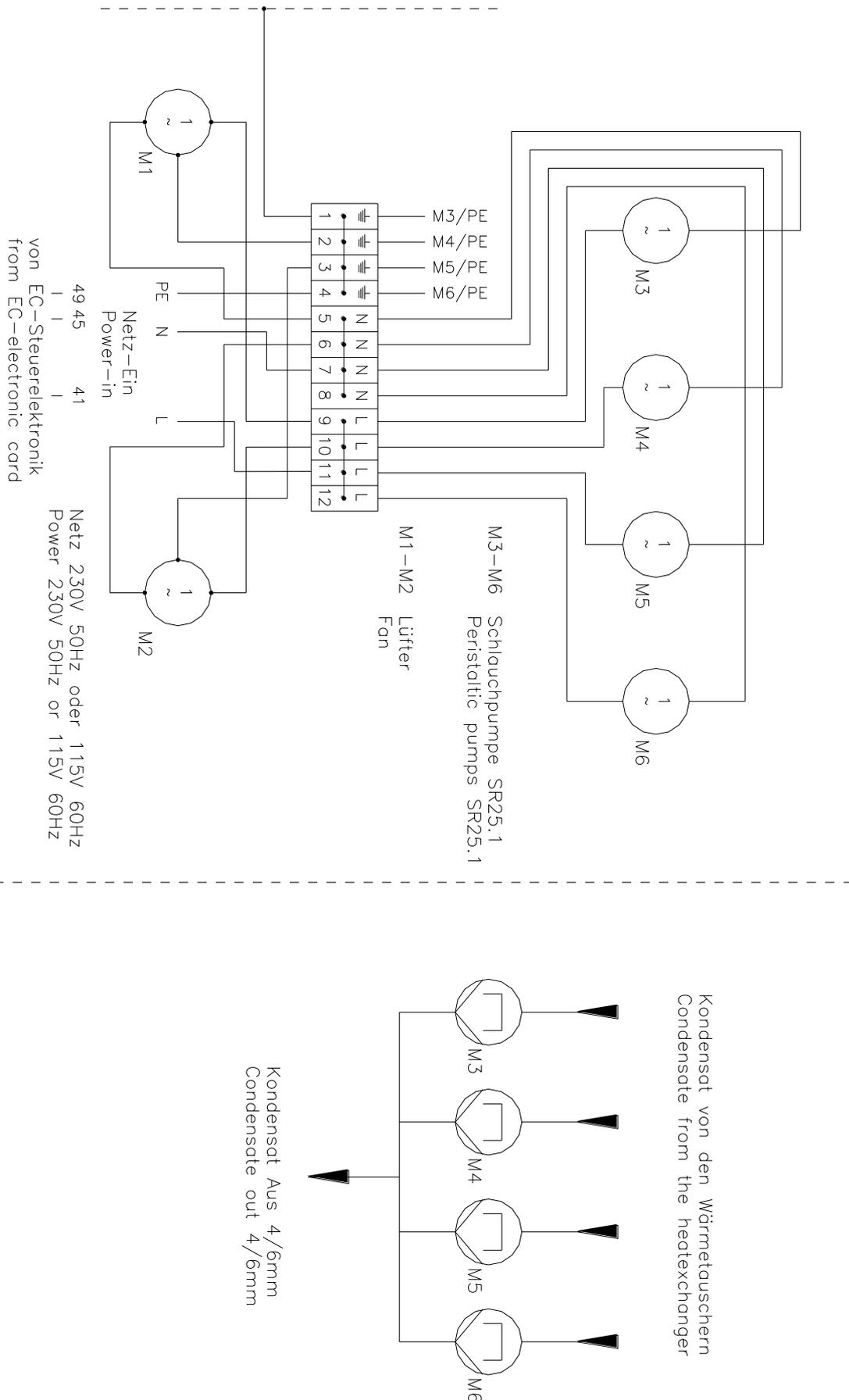


Abbildung 20 Anschlussplan Automatische Kondensatentsorgung EC-FD