

# humiFog multizone

Pumpenstation

# CAREL



## Technisches Handbuch

**ANWEISUNGEN LESEN  
UND AUFBEWAHREN**

**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

  **NO POWER  
& SIGNAL  
CABLES  
TOGETHER**

READ CAREFULLY IN THE TEXT!

High Efficiency Solutions



HINWEISE



Die Befeuchter von CAREL INDUSTRIES Hq sind nach dem neuesten Stand der Technik gebaute Geräte, deren Betriebsanleitung in der beiliegenden technischen Dokumentation enthalten ist oder - auch vor dem Kauf - von der Internetseite [www.carel.com](http://www.carel.com) heruntergeladen werden kann. Jedes Produkt von CAREL INDUSTRIES Hq benötigt in Abhängigkeit seines Technologiestandes eine Prüf-/Konfigurations-/Programmier-Phase, damit es an die spezifische Anwendung adaptiert werden kann. Die Unterlassung dieser Phase kann, wie im Benutzerhandbuch angegeben, zu Funktionsstörungen der Endprodukte führen, für welche CAREL INDUSTRIES Hq nicht verantwortlich gemacht werden kann.

Der Kunde (Hersteller, Planer oder Installateur der Anlagenendausstattung) übernimmt jegliche Haftung und Risiken in Bezug auf die Produktkonfiguration zur Erzielung der bei der Installation und/oder spezifischen Endausstattung vorgesehenen Resultate. CAREL INDUSTRIES Hq kann bei Bestehen spezifischer Vereinbarungen als Berater für eine korrekte Installation, Inbetriebnahme und Verwendung des Gerätes eingreifen, in keinem Fall jedoch für die Betriebstüchtigkeit des Befeuchters und der Anlage verantwortlich gemacht werden, falls die Hinweise oder Empfehlungen dieses Handbuchs oder jeglicher weiteren technischen Dokumentation nicht eingehalten wurden. Insbesondere sind bei Verpflichtung zur Einhaltung der genannten Hinweise oder Empfehlungen für eine korrekte Verwendung des Produktes die folgenden Anweisungen zu beachten:

- **STROMSCHLAGEGFAHR**
- Der Befeuchter enthält spannungsführende Bauteile. Bei allen Wartungs- oder Installationsarbeiten und allgemein vor der Berührung der internen Bauteile muss die Netzspannung abgetrennt werden.
- **GEFAHR DES WASSERAUSTRITTS**
- Im Befeuchter wird ständig und automatisch Wasser eingespeist und abgeschlämmt. Defekte Anschlüsse oder Funktionsstörungen des Befeuchters können zu Wasseraustritten führen.
- **Bei isothermen Befeuchtern: VERBRENNUNGSGEFAHR**
- Der Befeuchter enthält heiße Oberflächen (100°C/212°F).
- **Bei isothermen Gasbefeuchtern: GEFAHR DES GASAUSTRITTS**
- Der Befeuchter ist an das Gasnetz angeschlossen. Defekte Anschlüsse oder Funktionsstörungen des Befeuchters können zu Gasaustritten führen.
- Das Produkt muss mit Erdungsanschluss installiert werden (gelb-grüne Klemme auf der Klemmleiste des Befeuchters).
- Die Umgebungsbedingungen und Versorgungsspannung müssen den auf den Geräteetiketten angegebenen Werten entsprechen.
- Das Produkt dient ausschließlich der direkten Raumbefeuchtung oder Luftkanalbefeuchtung. Außerdem ist für die adiabatischen Hochdruckzerstäuber auch die Befeuchtung mittels Düsenstock vorgesehen.
- Die Installation, Verwendung und Wartung müssen von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, das sich der notwendigen Vorsichtsmaßnahmen bewusst ist und die Arbeiten sachgemäß erledigen kann.
- Für die Dampfproduktion darf ausschließlich Wasser mit der in diesem Handbuch angegebenen Beschaffenheit verwendet werden.
- Achtung, im Falle von adiabatischen Hochdruckzerstäubern MUSS entmineralisiertes Trinkwasser verwendet werden (wie im Handbuch spezifiziert). Außerdem müssen die nicht von der Luft absorbierten Wassertropfen anhand der Tropfenauffangwanne (im Befeuchtungsteil) und des Tropfenabscheiders (am Ende der Befeuchtungsstrecke) eingesammelt werden.
- Alle Arbeiten müssen nach den in diesem Handbuch spezifizierten und auf den Geräteetiketten angegebenen Anleitungen erfolgen. Vom Hersteller nicht erlaubte Verwendungen/Änderungen gelten als missbräuchlich. CAREL INDUSTRIES Hq übernimmt keinerlei Haftung für missbräuchliche bzw. nicht erlaubte Verwendungen/Änderungen.
- Der Befeuchter darf auf keine andere Weise als im Handbuch beschrieben geöffnet werden.
- Es gilt die am Installationsort des Befeuchters herrschende Gesetzgebung.
- Der Befeuchter muss außerhalb der Reichweite von Kindern und Tieren installiert werden.
- Das Gerät darf nicht in der Nähe von Gegenständen installiert und verwendet werden, die im Kontakt mit Wasser (oder Kondensat) Schaden nehmen könnten. CAREL INDUSTRIES Hq übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden infolge von eventuellen Wasseraustritten.
- Es dürfen keine ätzenden chemischen Produkte oder aggressiven Lösungsmittel für die Reinigung der internen und externen Bauteile des Befeuchters verwendet werden, außer bei entsprechenden, im Handbuch enthaltenen Anweisungen.
- Das Herunterfallen oder eine Erschütterung des Befeuchters können die internen Bauteile und die Verkleidung irreparabel beschädigen.
- Für adiabatische Hochdruckzerstäuber: Die Verteilung des Zerstäubungswassers muss mit dem Zerstäuberdüsenstock oder mit den von CAREL IN-

DUSTRIES Hq vorgesehenen Verteilungssystemen erfolgen.

- Für isotherme Befeuchter: Sie produzieren Dampf bei atmosphärischem Druck, keinen Hochdruckdampf. CAREL INDUSTRIES Hq übernimmt keinerlei Haftung im Falle der Verwendung von anderen Verteilungssystemen als den vorgesehenen bzw. rät davon ab.

Die Produkte von CAREL INDUSTRIES Hq unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung, weshalb sich CAREL das Recht vorbehält, an jedem im vorliegenden Handbuch beschriebenen Gerät ohne Vorankündigung Änderungen und Besserungen anbringen zu können. Die im Handbuch enthaltenen technischen Daten können ohne Vorankündigung Änderungen unterzogen werden.

Die Haftung von CAREL INDUSTRIES Hq für die eigenen Produkte ist von den allgemeinen Vertragsbedingungen (siehe Internetseite [www.carel.com](http://www.carel.com)) und/oder von spezifischen Vereinbarungen mit den Kunden geregelt; in Anwendung der geltenden Gesetzgebung haften CAREL INDUSTRIES Hq, seine Mitarbeiter oder Niederlassungen/Tochtergesellschaften keinesfalls für eventuelle Gewinn- oder Verkaufsausfälle, Daten- und Informationsverluste, Warenkosten oder Ersatzdienstleistungen, Sach- oder Personenschäden, Betriebsunterbrechungen oder eventuelle, auf jegliche Art verursachte direkte, indirekte, unbeabsichtigte Schäden, Vermögensschäden, Versicherungsschäden, Strafschäden, Sonder- oder Folgeschäden, sei es vertragliche, nicht vertragliche Schäden oder solche, die auf Fahrlässigkeit oder eine andere Haftung infolge der Installation und Verwendung des Produktes zurückzuführen sind, auch wenn CAREL INDUSTRIES Hq oder seine Niederlassungen/Tochtergesellschaften von der möglichen Beschädigung benachrichtigt wurden.

ENTSORGUNG



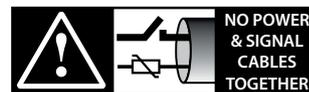
Der Befeuchter besteht aus Metall- und Kunststoffteilen. In Bezug auf die Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rats vom 27. Januar 2003 sowie auf die einschlägigen nationalen Durchführungsbestimmungen informieren wir:

1. Die Bestandteile der elektrischen und elektronischen Geräte dürfen nicht als Siedlungsabfälle entsorgt werden, und somit muss das Verfahren der Mülltrennung zur Anwendung kommen.
2. Für die Entsorgung müssen die von der örtlichen Gesetzgebung vorgesehenen öffentlichen oder privaten Entsorgungssysteme benutzt werden. Außerdem kann das Gerät beim Einkauf eines neuen Produktes dem Händler rückerstattet werden.
3. Dieses Gerät kann gefährliche Substanzen enthalten: Ein nicht sachgemäßer Gebrauch oder eine nicht korrekte Entsorgung können negative Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt mit sich bringen.
4. Das auf dem Produkt/auf der Verpackung angebrachte und in den Gebrauchsanweisungen enthaltene Symbol (durchgestrichener Abfallcontainer auf Rädern) weist darauf hin, dass das Gerät nach dem 13.08.05 auf den Markt gebracht wurde und somit nach dem Verfahren der Mülltrennung zu entsorgen ist.
5. Im Falle einer nicht vorschriftsmäßigen Entsorgung der elektrischen und elektronischen Abfälle werden die von den örtlichen Entsorgungsnormen vorgesehenen Strafen auferlegt.

**Materialgarantie:** 2 Jahre (ab Produktions-/Lieferdatum, Verschleißteile ausgenommen).

**Bauartzulassung:** Die Qualität und Sicherheit der Produkte von CAREL INDUSTRIES Hq werden durch das ISO 9001-Zertifikat für Bauart und Produktion sowie durch die Zeichen (die spezifischen Marken hier einfügen) garantiert.

ACHTUNG: Die Kabel der Fühler und digitalen Eingänge soweit wie möglich von den Kabeln der induktiven Lasten und Leistungskabeln zur Vermeidung von elektromagnetischen Störungen trennen. Die Leistungs- und Signalkabel nie in dieselben Kabelkanäle stecken (einschließlich Schaltschrankkanäle).



NO POWER & SIGNAL CABLES TOGETHER

READ CAREFULLY IN THE TEXT!



# Index

<b>1. EINFÜHRUNG UND MONTAGE</b>	<b>7</b>	<b>9. INBETRIEBNAHME</b>	<b>32</b>
1.1 Beschreibung des humiFog-Befeuchters.....	7	9.1 Start.....	32
1.2 Systembauteile.....	7	9.2 Stopp.....	32
1.3 Konfigurationen des humiFog-Systems.....	7	9.3 Erste Inbetriebnahme.....	32
1.4 Beschaffenheit des Speisewassers.....	7	<b>10. BEDIENTEIL</b>	<b>33</b>
1.5 Periodische Kontrollen des Verbrauchsmaterials.....	8	10.1 Tasten.....	33
1.6 Abmessungen und Gewichte.....	8	10.2 Hauptfenster.....	33
1.7 Bauteile (Master/Slave).....	9	10.3 INFO-Fenster.....	33
1.8 Elektrische Daten.....	10	10.4 SET-Fenster.....	34
1.9 Öffnen der Verpackung.....	10	10.5 ALARMSPEICHER-Fenster.....	34
1.10 Positionierung des Steuerkastens.....	11	10.6 Hauptmenü.....	34
1.11 Öffnen der Steuerkastentür.....	12	10.7 Benutzer-Menü.....	34
1.12 Bauteile und Zubehör.....	12	10.8 Installateur-Menü.....	36
<b>2. WASSERANSCHLÜSSE</b>	<b>13</b>	10.9 Service-Menü.....	44
2.1 Hydraulische Installation: Anleitung.....	13	<b>11. ALARME</b>	<b>49</b>
2.2 Hydraulische Installation: Checkliste.....	13	<b>12. SCHALTPLÄNE</b>	<b>52</b>
<b>3. ELEKTROANSCHLÜSSE</b>	<b>14</b>	12.1 Schaltplan humiFog Multizone - Master - CE - EINPHASIG.....	52
3.1 Stromversorgung.....	15	12.2 Schaltplan humiFog Multizone - Master - CE - DREIPHASIG (nur für UA10K***).....	54
3.2 Remote-EIN/AUS.....	15	12.3 Schaltplan humiFog Multizone - Master - CE - DREIPHASIG (nur für UA10K***).....	56
3.3 Steuersignale von externem, potenzialfreiem Kontakt wie EIN/AUS-Feuchteregler.....	15	12.4 Schaltplan humiFog Multizone - Master - UL - DREIPHASIG (nur für UA10K***).....	58
3.4 Modulierendes Steuersignal (J2).....	16	12.5 Schaltplan humiFog Multizone - Slave - CE.....	60
3.5 Wärmerückgewinner-Signal.....	17	12.6 Schaltplan humiFog Multizone - Slave - UL.....	62
3.6 Anschluss der Elektroventile für das Verteilungssystem.....	17		
3.7 Kontakt für Wasseraufbereitungsanlage.....	18		
3.8 Kumulatives Alarmrelais (J15).....	18		
3.9 Pumpenzustands-Kontakt.....	18		
3.10 Pumpen-Funktionssignal.....	18		
3.11 Alarmeingänge über externe Aktoren.....	19		
3.12 Backup/Rotation (Redundanz).....	19		
3.13 Konfiguration als Erweiterung/externer Aktor.....	19		
3.14 Master-Slave-Anschluss.....	20		
3.15 Überwachungsnetzwerk.....	20		
<b>4. PUMPENSTATIONEN</b>	<b>21</b>		
4.1 Pumpenstation in der Konfiguration der Durchflussregelung....	21		
4.2 Pumpenstation in der Konfiguration der konstanten Druckregelung.....	21		
<b>5. VERTEILUNGSSYSTEM</b>	<b>22</b>		
5.1 Lüftungsanlage: Verteilungs- und Zerstäubungssystem und Tropfenabscheider.....	22		
5.2 Direkte Raumbefeuchtung: Verteilungs- und Zerstäubungssystem.....	22		
<b>6. ANWENDUNGEN</b>	<b>23</b>		
6.1 Die wichtigsten Vorteile von humiFog multizone.....	23		
<b>7. REGELUNG</b>	<b>24</b>		
7.1 Verdunstungskühlung.....	25		
<b>8. EINZELZONEN- UND MULTIZONENKONFIGURATION</b>	<b>27</b>		
8.1 Einzelzone.....	27		
8.2 Multizonen-LA- oder Raumanwendung.....	28		
8.3 Anwendungen der indirekten adiabatischen Kühlung.....	30		
8.4 Anlagenbetrieb.....	30		
8.5 Anlagen mit konstanter Druckregelung: Anmerkungen zur Leistungsregelung.....	31		



# 1. EINFÜHRUNG UND MONTAGE

## 1.1 Beschreibung des humiFog-Befeuchters

humiFog ist ein adiabatischer Befeuchter und Luftkühler, der entmineralisiertes Wasser in der aufzubereitenden Luft fein zerstäubt und diese dadurch befeuchtet und kühlt.

Das Wasser wird von einer Verdrängerpumpe unter Hochdruck gesetzt und über rostfreie Edelstahldüsen in feinen Nebel zerstäubt.

Das fortschrittliche Steuerungssystem mit Drehzahlregler (zur Regelung der Pumpendrehzahl und somit der Leistung) und Elektroventilen (zur Ansteuerung der nötigen Düsen) arbeitet in einem weiten Kapazitätsbereich immer mit optimalem Zerstäubungsdruck (Kapazitätsbereich 5 - 100 % bei Betrieb mit konstanter Druckregelung und 14 - 100 % bei Betrieb mit Durchflussregelung).

Die Luft wird aufgrund der spontanen Verdunstung der Wassertropfen gekühlt: Die Zustandsänderung von flüssig zu gasförmig (Dampf) erfolgt auf Kosten der Energie der Luft (Wärme), die dadurch abkühlt: Jedes Kilogramm verdunstetes Wasser absorbiert 0,69kWh Wärme der Luft.

humiFog ist ein komplettes adiabatisches Befeuchtungs- und/oder Kühlsystem. Es eignet sich sowohl für die Aufbereitung der Luft in einer Lüftungsanlage (LA) als auch für die Befeuchtung oder Kühlung einer industriellen Umgebung, wo Wasser direkt im Raum versprüht wird. In der Folge fallen unter den Begriff "Zone" sowohl eine Lüftungsanlage als auch eine aufzubereitende industrielle Umgebung.

## 1.2 Systembauteile

Bauteile des humiFog-Systems:

- Pumpenstation, in der das Wasser unter Hochdruck gesetzt wird (25-70 bar). Sie enthält auch die elektronische Steuerung zur kompletten Verwaltung der Pumpenstation, zur Regelung der Temperatur/Feuchte in einer Remote-Zone (sowohl LA als auch industrielle Umgebung) und zur Ansteuerung der anderen, eventuell an die Pumpenstation angeschlossenen Zonen. Die Pumpenstation kann für die folgenden Arten von Regelungen konfiguriert werden:
  - Durchflussregelung (maximale Präzision, geringster Energie- und Wasserverbrauch, nur für Einzelzonen-Anwendungen);
  - konstante Druckregelung (geeignet für Multizonen-Anwendungen, wo eine Pumpenstation das Befeuchtungs- und/oder Kühlsystem in mehreren Zonen versorgt).
- Verteilungs- und Zerstäubungssystem: System bestehend aus Hochdruckwasserleitungen mit Zerstäuberdüsen und allgemein Leistungsregelventilen und Abschlammventilen.
- Tropfenabscheider (nur in LA-Installationen).
- Temperatur- und/oder Feuchtefühler (eventuell).
- Wasseraufbereitungssystem, allgemein eine Umkehrosmose-Anlage, die den humiFog-Befeuchter mit Wasser mit niedrigem Mineraliengehalt versorgt.

## 1.3 Konfigurationen des humiFog-Systems

Das humiFog-System ist in den folgenden Konfigurationen verwendbar:

- Einzelzonen-Version für Befeuchtungs- und/oder Kühlanwendungen in einer LA oder industriellen Umgebung;
- Multizonen-Version für Anwendungen, in denen eine Master-Pumpenstation zur Speisung mehrerer Zonen mit Hochdruckwassernebel verwendet wird. Der Master steuert eine Zone in Abhängigkeit der entsprechenden Zonenfühlermesswerte oder über ein externes Signal an; er aktiviert und wirkt auf das Verteilungs- und Zerstäubungssystem zwecks Beibehaltung des Feuchte- oder Temperaturgrads ein. Jede weitere Zone besitzt eine Slave-Steuerung (Slave-Schaltschrank), die mit dem Master kommuniziert und abhängig von den Zonenfühlermesswerten oder vom externen Signal das Verteilungs- und Zerstäubungssystem zwecks Beibehaltung des Feuchte- oder Temperaturgrads aktiviert und verwaltet.

Eine besonders wichtige Konfiguration betrifft die Anwendungen der indirekten adiabatischen Kühlung: Eine Pumpenstation kann im Winter für die Befeuchtung der Luft und im Sommer für die Kühlung der Fortluft vor deren Einfließen in einen Wärmerückgewinner verwendet werden. Diese Konfiguration wird in den nächsten Kapiteln im Detail beschrieben.

Die humiFog-Befeuchter sind erhältlich für:

- max. Durchflussleistungen von 100 l/h (UA100.), 200 l/h (UA200.), 320 l/h (UA320.), 460 l/h (UA460.), 600 l/h (UA600.);
- Art des Steuerkastens: H= Master Einzelzone; Z= Master Multizone; S= Steuerkasten Slave;
- Versorgungsspannung: D= 230 V 50 Hz; U= 208 V 60 Hz; Version: gibt die Produktversion an (1 - 4);
- Schwingungsdämpfer: 0= ohne Schwingungsdämpfer; 1= mit Schwingungsdämpfer (nur Versionen mit 100 und 200 l/h Leistung);
- Beschaffenheit der Pumpe und Leitungen: 0= Messing; 1=Edelstahl; 2= siliconfreier Edelstahl.

## 1.4 Beschaffenheit des Speisewassers

### Warum erfordert humiFog entmineralisiertes Wasser?

humiFog arbeitet ausschließlich mit entmineralisiertem Wasser, um:

- den Wartungsaufwand auf ein Minimum zu reduzieren;
- eine Verstopfung der Düsen zu verhindern;
- Staubbildung zu vermeiden (die verdunstenden Wassertröpfchen geben keine Mineralien in die LA-Anlage bzw. in den Raum ab);
- die Hygienebedingungen zu verbessern.

Die Verwendung von entmineralisiertem Wasser wird auch von den Normen UNI8883, VDI6022 und VDI3803 vorausgesetzt.

humiFog darf ausschließlich mit Wasser mit den in der Liste angegebenen Grenzwerten gespeist werden. Unter normalen Umständen muss das Wasser also in einem Umkehrosmose-System aufbereitet werden.

Empfohlene Werte des Speisewassers	Messeinheit	Grenzwert	
		min.	max.
bH (**)(pH)		6,5	8,5
Spezifische Leitfähigkeit bei 20 °C (**) (σR, 20 °C) für Stahlpumpe	µS/cm	0	30
Spezifische Leitfähigkeit bei 20 °C (**) (σR, 20 °C) für Messingpumpe	µS/cm	30	50
Gesamthärte (**) (TH)	mg/l CaCO3	0	25
Temporäre Härte	mg/l CaCO3	0	15
Gelöste Feststoffe insgesamt (cR)	mg/l	(*)	(*)
Fester Rückstand bei 180° (R180°C)	mg/l	(*)	(*)
Eisen + Mangan	mg/l Fe+Mn	0	0
Chloride	ppm Cl	0	10
Siliciumdioxid	mg/l SiO2	0	1
Chlor-Ione	mg/l Cl-	0	0
Calciumsulfat	mg/l CaSO4	0	5

Tab. 1.a

(\*) Werte, die von der spezifischen Leitfähigkeit abhängen, allgemein:

$$C_R \approx 0,65 * \sigma_{R,20^\circ C}; R_{180} \approx 0,93 * \sigma_{R,20^\circ C}$$

(\*\*) Werte, die bei jeder Art von Installation berücksichtigt werden müssen.

**Achtung:** Bei einer Leitfähigkeit des Wassers unter 30 µS/cm empfiehlt sich die Verwendung einer rostfreien Stahlpumpe.

**Achtung:** (\*) Bei einer Leitfähigkeit um "0" bitte CAREL INDUSTRIES für Gebrauchsempfehlungen kontaktieren.

**Achtung:** Bei Leitfähigkeitswerten über 1000 µS/cm muss das Wasser bereits vor der Umkehrosmose vorbehandelt werden.

**Achtung:** Die Pumpe arbeitet bis zu einer maximalen Betriebstemperatur von 40 °C.

## 1.5 Periodische Kontrollen des Verbrauchsmaterials

Übersicht über die Kontroll- und Wartungsarbeiten:

Pumpe		
Kontrolle/Austausch	monatlich	alle 1000 h
Wasserfilter		X
Ölstandkontrolle	X	
Ölwechsel		X
Kontrolle/Austausch der Dichtungen und Ventile		X

**Achtung:** Nach den ersten 50 Betriebsstunden muss das Öl der Pumpe gewechselt werden.

**Achtung:** Werden bei der Kontrolle der "1000 h" keine Austritte oder Funktionsstörungen erfasst, kann der Austausch eventuell später stattfinden. Bei optimalen Betriebsbedingungen muss der Austausch durchschnittlich nach 3000 h stattfinden.

Düsenstock und Raumverteilungssystem	
Sichtkontrolle	alle 1000 h
Düsen verstopft	X
Elektroventile	X
Zubehör	X
Abläufe und Wasser	X
Tropfenabscheider	X

Tab. 1.b

Die Installationen der Lüftungsanlagen oder Luftkanäle müssen außerdem den örtlichen Wartungsvorschriften entsprechen (ASHRAE 12-2000, VDI 6022, UNI 8884, VDI 3803, etc.).

### Achtung:

- Das Wartungspersonal muss den Stundenzähler nach jedem präventiven Wartungseingriff rücksetzen (siehe Spalten "nach 50 Stunden" und "alle 1000 Stunden"). Wird der Stundenzähler nicht rückgesetzt, werden die Wartungsmeldungen nicht mehr gegeben (das Reset des Stundenzählers muss gemäß Verfahren im Kapitel 9.8 "Wartungsmenü/Untermenü f/Fenster 02" durchgeführt werden).
- Für eventuelle Funktionsstörungen aufgrund einer nicht ausgeführten präventiven Wartung ist das Wartungspersonal verantwortlich. Die Steuerung meldet den ersten Wartungsbedarf "C5" nach den ersten 50 Stunden; anschließend wird der Meldealarm für die ordentliche Wartung "CL" alle 2.000 Stunden eingeleitet.
- Ein nicht erfolgter Ölwechsel nach den ersten 50 Betriebsstunden kann zu schweren Schäden an den Pumpen führen und deren Lebensdauer reduzieren.
- Die Wartungsmeldungen sperren den humiFog-Betrieb nicht.

## 1.6 Abmessungen und Gewichte

Humifog Master

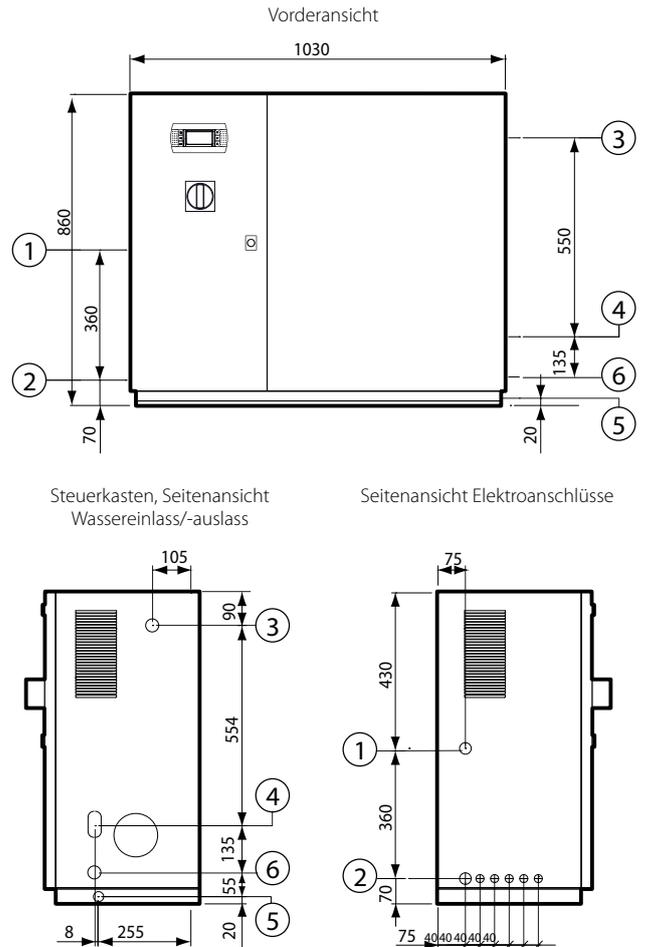


Fig. 1.a

### Legende:

- Versorgungseingang
- Eingang Klemmleiste
- Wassereinfluss
- Wasserauslass
- Wasserablauf
- Bypass-Ablauf

**NB:** Vorgestanzte, nicht gelochte Eingänge für Elektroanschlüsse, Öffnung der Bohrung und Installation der Kabelverschraubung zu Lasten des Installateurs.

### Abmessungen der Verpackung:

- Höhe (H): 1020 mm (40.16 inch);
- Breite (W) 1100 mm (43.30 inch);
- Tiefe (D) 455 mm (17.50 inch).

### Gewicht des verpackten Befeuchters:

- Modelle UA(100,200)(H,Z)4\*\*:
  - Modelle UA(320,460)(H,Z)4\*\*:
  - Modelle UA600(H,Z)4\*\*:
- 100 kg (220 lb);  
110 kg (240 lb);  
120 kg (265 lb).

### Gewicht des installierten Befeuchters:

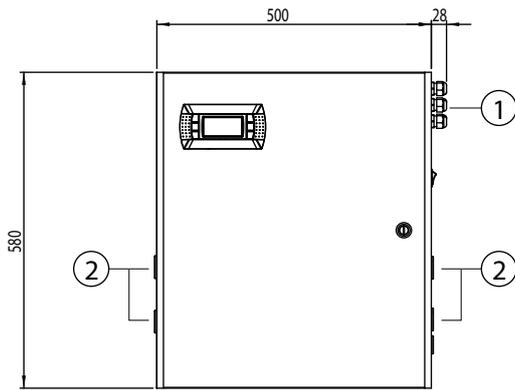
- Modelle UA(100,200)(H,Z)4\*\*:
  - Modelle UA(320,460)(H,Z)4\*\*:
  - Modelle UA600(H,Z)4\*\*:
- 85 kg (190 lb);  
95 kg (210 lb);  
100 kg (220 lb).

### Mechanische Daten:

- Montage: Bodenmontage;
- IP20; (Gehäuse Typ 1);
- Betriebsbedingungen des Steuerkastens: 1...40 °C (34...104 °F) <80 % rH nicht kondensierend;
- Lagerungsbedingungen: 1...50 °C (34...122 °F) <80 % rH nicht kondensierend.

Humifog Slave

Vorderansicht



Steuerkasten, Seitenansicht Wasser- und Luftenlass

Steuerkasten, Seitenansicht Auslass (zu den Düsen)

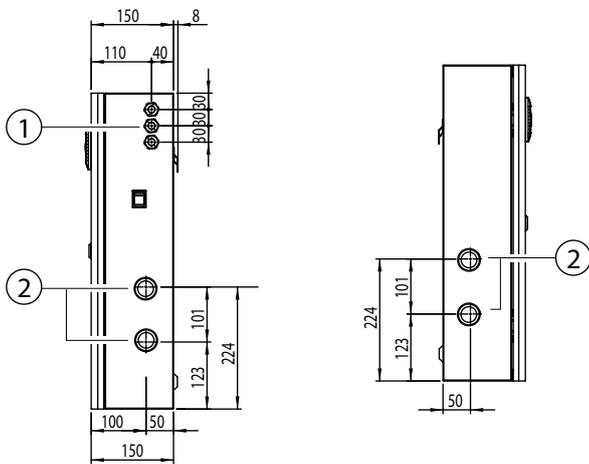


Fig. 1.b

**NB:** Vorgestanzte, nicht gelochte Eingänge für Elektroanschlüsse, Öffnung der Bohrung und Installation der Kabelverschraubung zu Lasten des Installateurs.

Abmessungen der Verpackung:

- Höhe (H): 770 mm (30.14 inch);
- Breite (W) 605 mm (23.82 inch);
- Tiefe (D) 255 mm (10.00 inch).

Gewicht des verpackten Befeuchters:

- Modelle UA000S(D,U)400: 21 kg (46.3 lb).

Gewicht des installierten Befeuchters:

- Modelle UA000S(D,U)400: 19,5 kg (43 lb).

Mechanische Daten:

- Montage: Wandmontage;
- IP20; (Gehäuse Typ 1);
- Betriebsbedingungen des Steuerkastens: 1...40 °C (34...104 °F) <80 % rH nicht kondensierend;
- Lagerungsbedingungen: 1...50 °C (34...122 °F) <80 % rH nicht kondensierend.

1.7 Bauteile (Master/Slave)

Elektrische Bauteile

Master-Steuerkasten

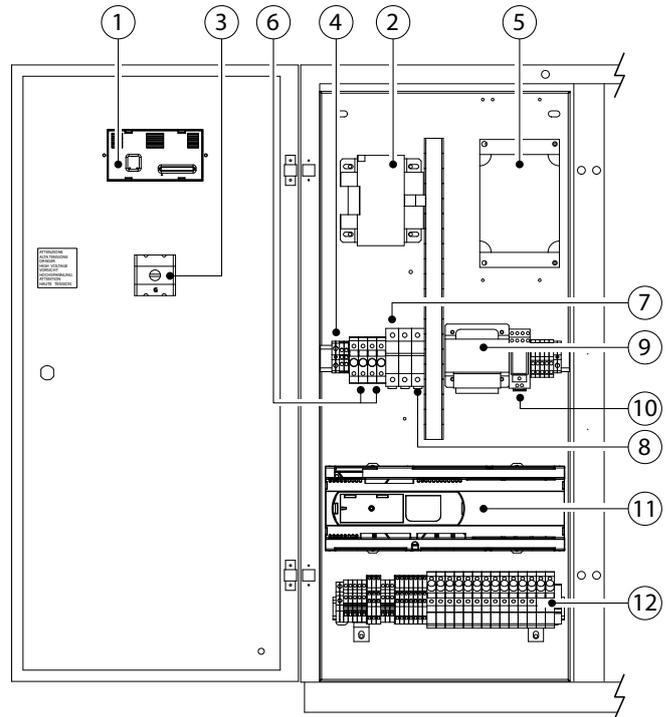


Fig. 1.c

Slave-Steuerkasten

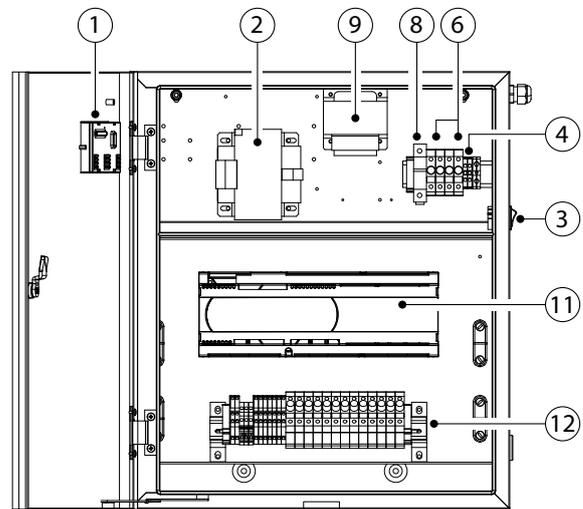


Fig. 1.d

Legende:

7. Bedienteil Hinteransicht
8. Transformator B
9. Hauptschalter G
10. Klemmleiste für Stromversorgung
11. Drehzahlregler VFD
12. Sicherungshalter Primärwicklung Transformatoren (TRA:F1,F2; TRB:F3,F4)
13. Sicherungshalter Drehzahlregler (F6, F7)
14. Sicherungshalter Sekundärwicklung Transformator B (F8)
15. Transformator A
16. Startrelais K
17. Elektronische Steuerung
18. Steuerklemmleiste für Sicherungen

## Hydraulische Bauteile

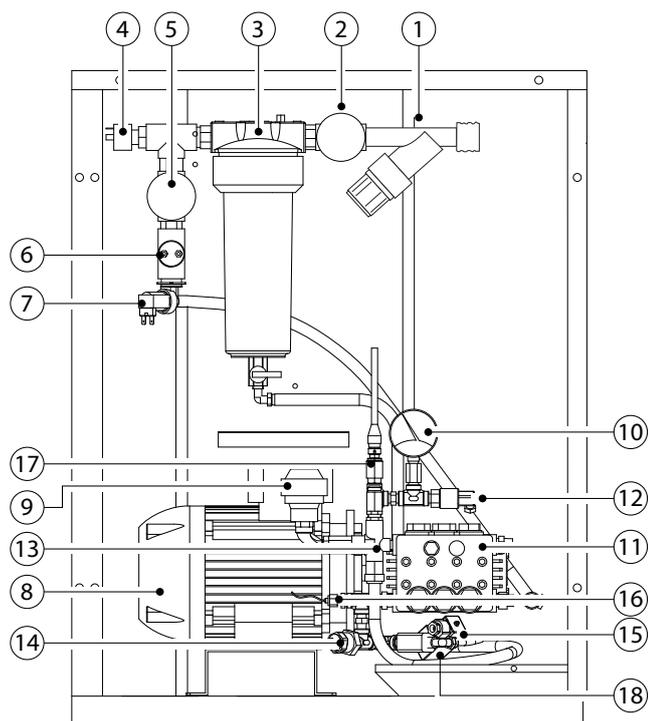


Fig. 1.e

## Legende:

1. Wasserdruckminderer im Einlass mit Filter
2. 1. Einlassmanometer
3. Wasserfilter
4. Mindestdruckregler (1 Bar)
5. 2. Manometer hinter Wasserfilter
6. Leitfähigkeitssensor
7. Wasserzulaufventil
8. Motor
9. Schwingungsdämpfer
10. Manometer im Auslass an Hochdruckseite
11. Kolbenpumpe
12. Höchstdruckregler (95 Bar)
13. Hochdruckregelventil
14. Thermostat (70 °)
15. Bypass-Ventil
16. Temperaturfühler
17. Druckwandler
18. Bypass-Ablauf

## 1.8 Elektrische Daten

## MASTER 50 HZ

Modell	UA100*D4**	UA200*D4**	UA320*D4**	UA460*D4**	UA600*D4**	UA1K0*HL4*
VAC	230 V	400 V				
Phasen	1	1	1	1	1	3
Hz	50 -60 Hz	50 -60 Hz	50 -60 Hz	50 -60 Hz	50 -60 Hz	50-60 Hz
Leistung	0,955 kW	0,955 kW	1,150 kW	1,150 kW	1,95 kW	4 kW
Strom	7,0 A	7,0 A	9,2 A	9,2 A	12,0 A	4,6 A

Konform mit EN55014, EN61000, EN60204.

Grad der elektrischen Isolierung III

## MASTER 60 HZ

Modell	UA100*U4**	UA200*U4**	UA320*U4**	UA460*U4**	UA600*U4**	UA1K0*HM4*
VAC	230 V	460 V				
Phasen	1	1	1	1	1	3
Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Leistung	0,955 kW	0,955 kW	1,150 kW	1,150 kW	1,95 kW	2,75 kW
Strom	8,00 A	8,00 A	10,20 A	10,20 A	13 A	4,8 A
FLA	1HP/8 A	1HP/8 A	2HP/12 A	2HP/12 A	3HP/17 A	3HP/6.1 A
SCCR	5KA	5KA	5KA	5KA	5KA	5KA

Konform mit UL998

## SLAVE

Modell	UA0005D400	UA0005U400			
VAC	230 V	208 V			
Phasen	1	1			
Hz	50 Hz	60 Hz			
Leistung	0,280 kW	0,280 kW			
Strom	2,20 A	2,50 A			
FLA	-	3/4HP			
SCCR	-	5KA			

Konform mit UL998

## 1.9 Öffnen der Verpackung



- Den Befeuchter beim Empfang auf seine Unversehrtheit überprüfen und dem Transporteur eventuelle Schäden, die auf einen unvorsichtigen oder ungeeigneten Transport zurückzuführen sind, unmittelbar schriftlich mitteilen.
- Den Befeuchter vor dem Auspacken an den Installationsort bringen und ihn dabei nur von unten anpacken.

Für den Master-Steuerkasten:

- Den Steuerkasten in der Nähe des Installationsortes positionieren (noch verpackt und auf der Palette).
- Die Verpackung entfernen.
- Die Bolzen lösen und die Palette entfernen (der Steuerkasten ist am Palettenboden mit 4 Bolzenschrauben befestigt).

Für den Slave-Steuerkasten:

- Den Karton öffnen, die stoßfesten Zwischenlagen und anschließend den Befeuchter in vertikaler Position entnehmen.

Die Verpackungen an einem trockenen Ort aufbewahren (Karton, Palette, Bolzen und Füllmaterial), um sie wieder verwenden zu können.

### 1.10 Positionierung des Steuerkastens

Die Position beider Steuerkästen (Master und Slave) muss Folgendes ermöglichen:

- Ablesen der Displayanzeigen;
- Zugang zu den Displaytasten;
- Öffnung der Frontteile;
- Zugang zu den internen Bauteilen zwecks Kontrolle und Wartung;
- Anschluss der Wasserleitungen;
- Anschluss der Wasserverteilungsleitungen;
- Leistungs- und Steuerungsanschlüsse;
- es muss mindestens ein 200-mm-Sockel vorgesehen werden.

Der Master-Steuerkasten:

kann überall dort positioniert werden, wo die folgenden Bedingungen gegeben sind:

- Abstände für die ordentliche Wartung gemäß Fig. 1.f
- Feuchte 20-80% rH nicht kondensierend
- Temperatur 1-40 °C.
- Steuerkasten konform mit den Normen über die erdbebensichere Auslegung IEC60068-2-6, IEC60068-2-57, IEC60068-2-64, ISO2041. Zur Einhaltung dieser Normen muss der Steuerkasten anhand von Gewindebohrungen (M6 weiblich) gemäß Fig. 1.i im Boden verankert werden.

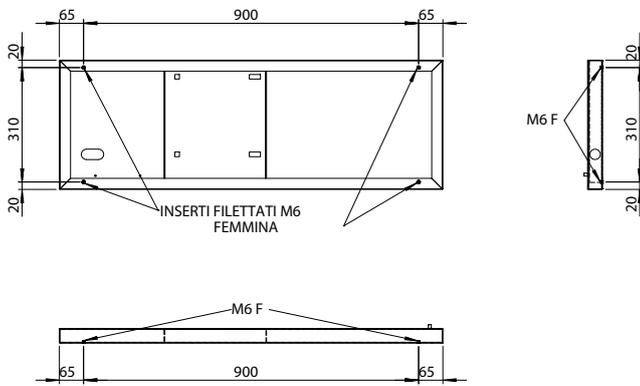


Fig. 1.f

**⚠ Achtung:** Der maximale Abstand zwischen Steuerkasten und Düsenstock/Verteilungssystem beträgt 50 m. Für höhere Abstände bitte CAREL INDUSTRIES kontaktieren.

**Positionierung:**

- Nach dem Auspacken des Befeuchters:
- Den Steuerkasten in seine endgültige Installationsposition bringen.
- Den Steuerkasten horizontal positionieren.

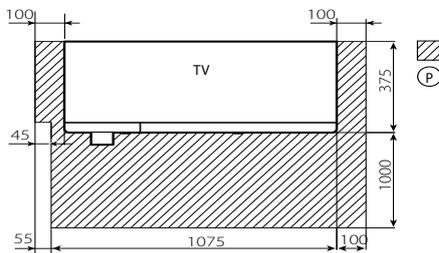
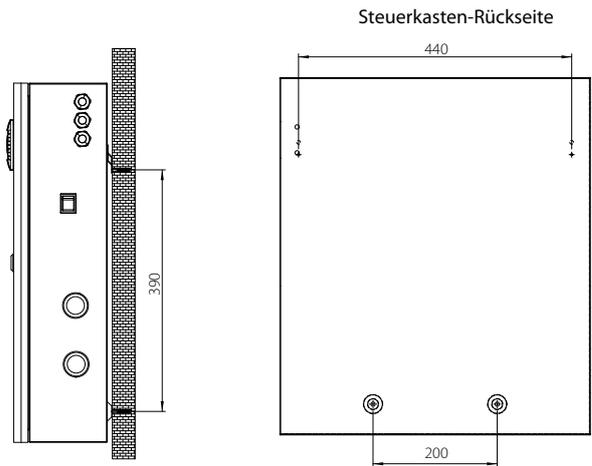


Fig. 1.g

**Slave-Steuerkasten**

Den Befeuchter an einer soliden Stützfläche mit den im Lieferumfang enthaltenen Schrauben und mit der Halterung befestigen.

Achtung, dass genügend Raum für die Elektroanschlüsse vorhanden ist.



**Bohrschablone**

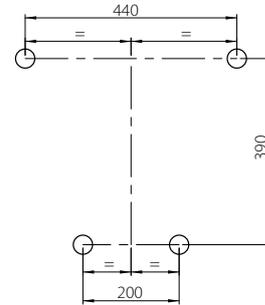


Fig. 1.h

## 1.11 Öffnen der Steuerkastentür

### Master-Steuerkasten

Öffnen Fig. 1.h:

- Die Wand des hydraulischen Teils entsperren:
  - Einen Schlitzschraubendreher benutzen (max. 8 mm);
  - den Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn zur Entsperrung drehen.
- Die Wand abnehmen:
  - Die Wand neigen und anheben.
  - Schließen Fig. 1.h:
- Die Wand des hydraulischen Teils positionieren:
  - Wichtig: Die unteren Stifte der Wand in die entsprechenden Bohrungen einfügen (F).
- Die Wand blockieren:
  - Einen Schlitzschraubendreher benutzen (max. 8 mm);
  - den Schraubendreher im Uhrzeigersinn zur Sperrung der Wand drehen.

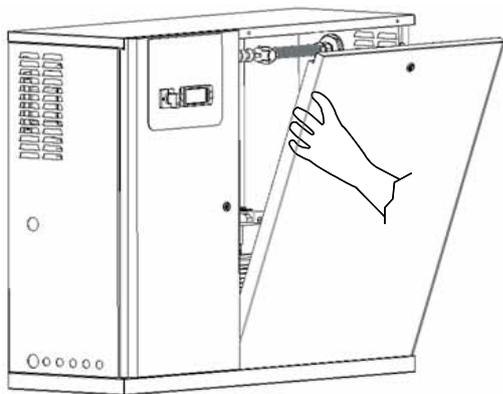
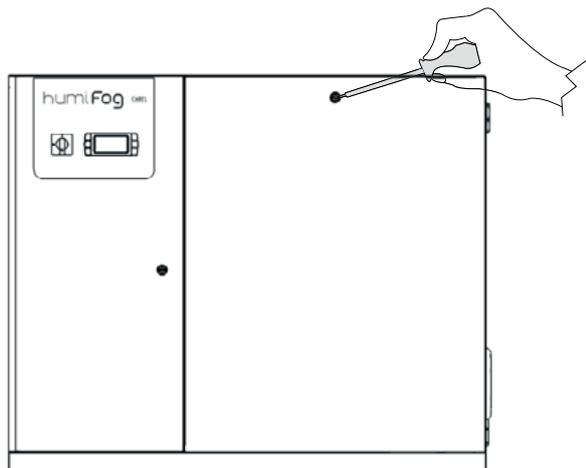


Fig. 1.i

### Slave-Steuerkasten

- Drücken und gegen den Uhrzeigersinn mit einem Schlitzschraubenzieher (max. 8 mm) drehen, bis die Tür entsperrt ist.
- Die Tür des Steuerkastens mit Linksdrehung öffnen.

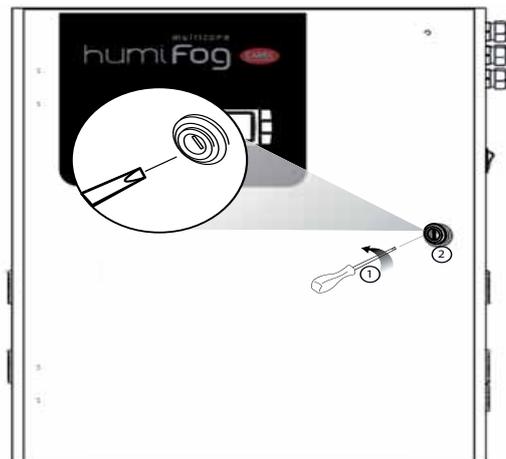


Fig. 1.j

## 1.12 Bauteile und Zubehör

Nach dem Öffnen der Verpackung und dem Abnehmen der Fronthaube den Lieferumfang auf die folgenden Bestandteile überprüfen:

### Für Master-Einheiten:

- Schlüssel für Öffnung des Gehäuses des Wasserfilters im Einlass;
- PG13- und PG21-Kabelverschraubung für die Elektroanschlüsse (nur für CE-Versionen);
- Gelb/schwarzer Verschluss der Motorölpumpe, auszutauschen gegen den Verschluss auf der Pumpe.

### Für Slave-Einheiten:

- Schraubensatz mit Dübeln für die Wandmontage;
- PG13- und PG21-Kabelverschraubung für die Elektroanschlüsse (nur für CE-Versionen).

## 2. WASSERANSCHLÜSSE

### 2.1 Hydraulische Installation: Anleitung

#### Nötige Wasseranschlüsse

- Wassereinlass;
- Hochdruckwasserauslass am Düsenstock (siehe "Anschluss vom Steuerkasten zum Düsenstock", Handbuch "Verteilungssystem");
- Wasserablauf.

#### Hydraulische Installation: Anleitung

Zur Vereinfachung der Installation und Wartung ein Handventil installieren, bevor der Wassereinlass am Steuerkasten montiert wird (das Ventil wird nicht von CAREL geliefert).

humifog arbeitet ausschließlich mit entmineralisiertem Wasser, das wenn möglich einem Umkehrosmosesystem entnommen werden sollte. Die Beschaffenheit und Grenzwerte des Wassers sind im Kapitel 1.4 "Beschaffenheit des Speisewassers" angegeben.

1. Den hydraulischen Teil öffnen (siehe Abs. 1.10 "Öffnen der Steuerkasten-Tür").
2. Die Speisewasserleitung anschließen:
  - das Verbindungsstück für den Anschluss der Speisewasserleitung muss G1/2" F (NPT1/2" F Version UL 60 Hz) sein;
  - der Innendurchmesser der Speisewasserleitung darf nicht unter 10 mm betragen;
  - die Leitung durch die Bohrung "3" von Fig. 1.a. führen.

#### Anschluss des Wasserablaufs

1. Den Ablauf "5" von Fig. 1.a an das Ablaufsystem anschließen: Eine Leitung mit 10 mm Innendurchmesser, beständig gegen entmineralisiertes Wasser, verwenden; die Leitung an den Ablaufanschluss unter dem Steuerkasten mit einer Schlauchschelle anschließen.
 

**NB:** Die Leitung und die Schelle werden nicht von CAREL geliefert; um die Schlauchschelle anzuziehen, muss der Steuerkasten angehoben werden.
2. Den Bypass-Ablauf "6" von Fig. 1.a an das Ablaufsystem anschließen: Den korrekten Anschluss der Leitung TFN8 an der Druckverbindung des Ventils überprüfen; die Abschlämmlleitung TFN8 NYLON WEISS verwenden (1,5 m, von CAREL geliefert); die Leitung durch die Bohrung "6" von Fig. 1.a führen.

**NB:** Ist für die Installation eine längere Abschlämmlleitung als die im Lieferumfang enthaltene nötig, kann sie gegen eine Leitung desselben Typs (TFN8 NYLON WEISS) in der erforderlichen Länge ausgetauscht werden.

#### Austausch des oberen Ölverschlusses der Pumpe

1. Den oberen Ölverschluss der Pumpe austauschen: Den OBEREN Blindölverschluss (Fig. 12.f, A), der nur für den Transport verwendet wird, gegen den ÖLBELÜFTUNGSVERSCHLUSS austauschen (Fig. 12.f, B), der bei Normalbetrieb zu verwenden ist; den Blindverschluss für eventuelle zukünftige Transporte aufbewahren.
2. Die Frontwand des hydraulischen Teils wieder anbringen und schließen.



Fig. 2.a

#### CE-Versionen

Modell	UA100*D4**	UA200*D4**	UA320*D4**	UA460*D4**	UA600*D4**	UA1K0*HL4*
Max.	100	200	320	460	600	950
Durchfluss (l/h)	220	441	705	1014	1323	2095
(l/h;Gd)	634	1268	2028	2916	3805	6023
Einlassdruck (Mpa, Bar, PSI)	0,3...0,8 Mpa 3...8 Bar 40...100 PSI					
Temp.	1T40 °C / 34T104 °F					
Eingang	G1/2" F					G1/2" F
Adapterausgang (Pumpe)	M16,5m DIN 2353 (G3/8" F)					M22,5m DIN 2353 (G1/2" F)
Hauptablauf	G1/2" F					
Tankablauf	Rostfreie Edelstahlleitung Außendurchmesser 10 mm/ 0,4 inch					

Tab. 2.a

#### UL-Versionen

Modell	UD100*U4**	UD200*U4**	UD320*U4**	UD460*U4**	UD600*U4**	UA1K0*HM4*
Max.	100	200	320	460	600	950
Durchfluss (l/h)	220	441	705	1014	1323	2095
(l/h;Gd)	634	1268	2028	2916	3805	6023
Einlassdruck (Mpa, Bar, PSI)	0,3...0,8 Mpa 3...8 Bar 40...100 PSI					
Temp.	1T40 °C / 34T104 °F					
Eingang	NPT 1/2" F (mit Adapter G1/2" M - NPT 1/2" F)					
Adapterausgang (Pumpe)	NPT3/8F					NPT1/2F
Hauptablauf	NPT 1/2" F (mit Adapter G1/2" M - NPT 1/2" F)					
Tankablauf	Rostfreie Edelstahlleitung Außendurchmesser 10 mm/ 0,4 inch					

Tab. 2.b

### 2.2 Hydraulische Installation: Checkliste

Name des humiFog-Systems: \_\_\_\_\_



Beschreibung NB:

- Steuerkasten
- Abstand Steuerkasten-Düsenstock/Wasserverteilungssystem: ≤50 m
- Speisewasseranschluss
- Einlasswasserdruck ≥3 bar (0,3 mPA, 40 PSI)
- Filter mit Wasser gefüllt
- Ablauf an das Wasserabschlammssystem angeschlossen
- Bypass-Ablauf: Leitung TFN 8x10 NYLON WEISS an den Wasserablauf angeschlossen
- Pumpe: Blindverschluss gegen Ölbelüftungsverschluss ausgewechselt Speisewasser innerhalb Grenzwerte Siehe Kapitel "Beschaffenheit des Speisewassers"

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift des Ausfüllenden: \_\_\_\_\_

## 3. ELEKTROANSCHLÜSSE

Installateur

Benutzer

Service

Master-Version

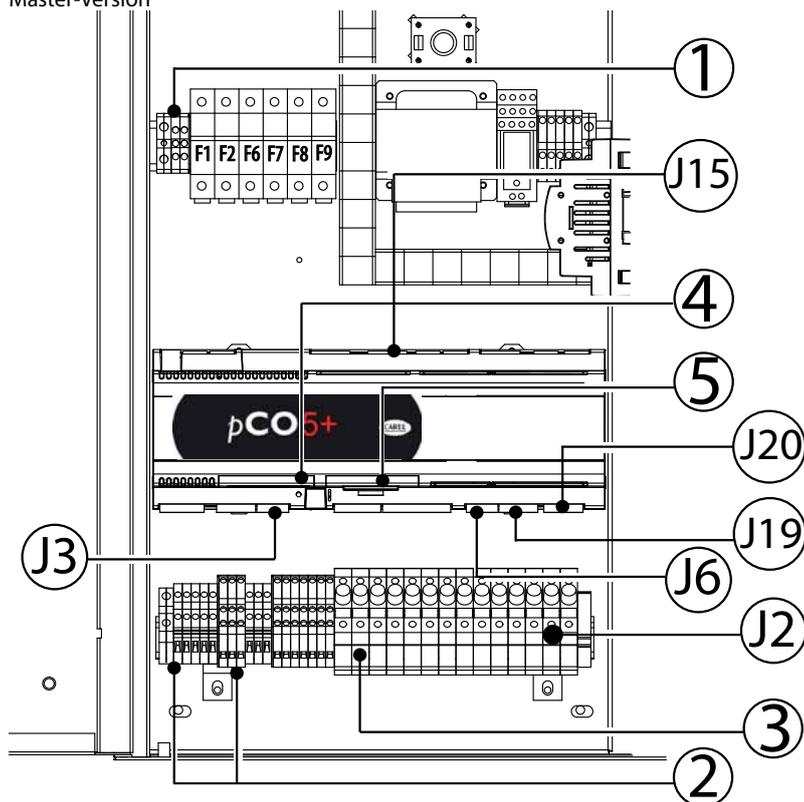


Fig. 3.a

Slave-Version

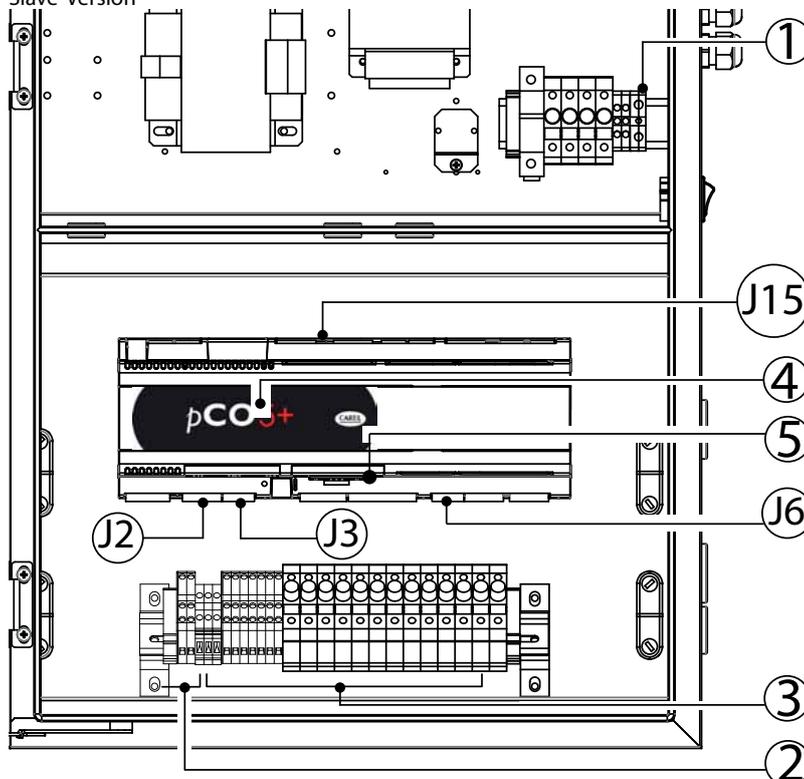


Fig. 3.b

Legende:

1	L/N/GR	Spannungsversorgung <b>Achtung:</b> • Überprüfen, dass die Kabelverschraubungen installiert sind • Steuer- und Signalkabel nicht durch diese Kabelverschraubung führen
J2	U1	Hauptfeuchte-/temperaturfühler
	U2	Feuchte-/Temperaturbegrenzungsfühler
	U3	AUX-Fühler (nur für Temperaturanzeige)
J3	U5	Wärmerückgewinner-Signal für EC, konfigurierbarer Ausgang (sowohl analog als auch digital)
J6	U8	Düsenstock-Temperaturfühler
J15	NO8	Kumulatives Alarmrelais
J19	NO24	Pumpenzustands-Signal
J20	NO27	Pumpen-Funktionssignal
2	PEN/G0A	Remote-Aktivierung der Pumpenstation
	ROAL/G0A	Alarmmeldung Wasseraufbereitungssystem
	BKUP/G0A	Meldung Backup-Steuerkasten
	ROEN/COM	Ansteuerung Wasseraufbereitungsanlage
	ON-OFF/G0A	Steuersignale von externem, potenzialfreiem Kontakt, bspw. EIN/AUS-Feuchteregler
	RKEN/G0A	Aktivierung der Dampfproduktion DÜSENSTOCK
	FLUX/G0A	Luftströmungswächter
3	NC1÷NC6/GOB	Leistungsregelventile Stufe
	NO1÷NO6/GOB	Abschlammventile Stufe
	NOL	Abschlammventil Leitung
	NOV	Belüftungsventil (Düsenstock)
4	Field card	Eingang Feldkarte für Master-Slave-Anschluss
5	Serial Card	Eingang serielle Karte für BMS (Building Management Systems)

**NB:** Für alle Aktivierungsausgänge externer Geräte müssen angemessene Sicherungen vorgesehen werden.

### 3.1 Stromversorgung

In Abhängigkeit des Modells:

- UA\*\*\*\*D4\*\* Spannung 230 V 1~ 50Hz
- UA\*\*\*\*U4\*\* Spannung 230 V 1~ 60Hz
- UA1k0\*HL4\* Spannung 400 V 3~ 50Hz
- UA1k0\*HM4\* Spannung 460 V 3~ 60Hz

**⚠ Achtung:** Die Kabel müssen den örtlichen Vorschriften entsprechen. Einen befeuchterexternen Stromschalter für die komplette Abtrennung des Stromnetzes und einen FI-Schutzschalter (30 mA) einbauen.

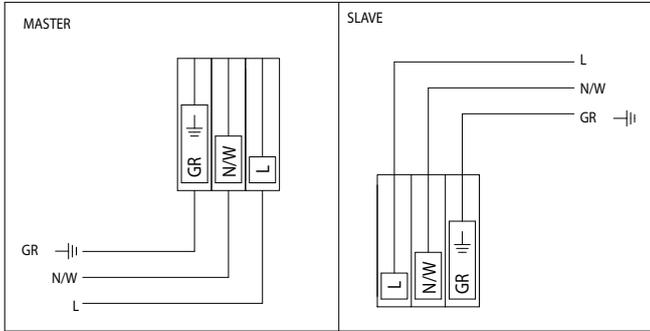


Fig. 3.c

#### ANSCHLÜSSE

Master-Slave-Steuerkasten 230 V einphasig	Netzkabel
L	L/F (Außenleiter) AWG13 (2,5 mm)
N	N/W (Neutralleiter) AWG13 (2,5 mm)
GR	GR/PE (Erde) AWG13 (2,5 mm)

Master-Steuerkasten 400/460V dreiphasig	Netzkabel
L1	L1 (Außenleiter 1) AWG13 (2,5 mm)
L2	L2 (Außenleiter 2) AWG13 (2,5 mm)
L3	L3 (Außenleiter 3) AWG13 (2,5 mm)
GR	GR/PE (Erde) AWG13 (2,5 mm)

### 3.2 Remote-EIN/AUS

Kabel	• Bis zu 30 m: Zweileiterkabel AWG20/22
Elektrische Daten des Kontaktes:	Potentialfreier Kontakt

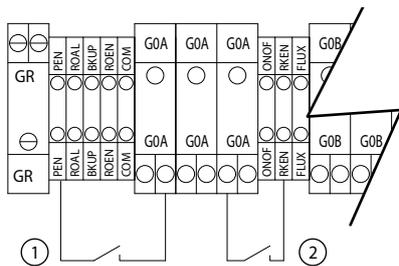


Fig. 3.d

#### Legende:

1. Remote-EIN/AUS der Pumpe
2. Remote-EIN/AUS der Zone

#### ANSCHLÜSSE

humifog Master-Steuerkasten	Remote-EIN/AUS
PEN (Aktivierung Pumpe)	NC/NO
RKEN (Aktivierung Master-Düsenstock)	NC/NO
GOA	COM

humifog Slave-Steuerkasten	Remote-EIN/AUS
RKEN (Aktivierung Slave-Düsenstock)	NC/NO
GOA	COM

**ⓘ NB:** Der Master-Befeuchter wird mit den überbrückten Kontakten PEN-GOA und RKEN-GOA geliefert, der Slave-Befeuchter mit dem überbrückten Kontakt RKEN-GOA.

### 3.3 Steuersignale von externem, potenzialfreiem Kontakt wie EIN/AUS-Feuchteregler

#### a) EIN/AUS (Regelalgorithmus C)

Kabel	• Bis zu 30 m: Zweileiterkabel Querschnitt 0,5 mm <sup>2</sup> (AWG20) • Über 30 m: Zweileiterkabel Querschnitt 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG15)
Elektrische Daten des Kontaktes	Potentialfreier Kontakt

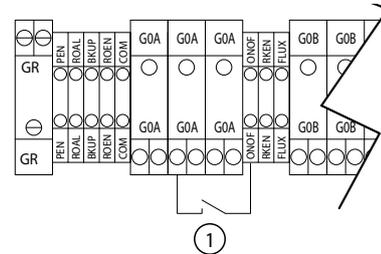


Fig. 3.e

Kontakt offen: humifog-Befeuchter deaktiviert  
Kontakt geschlossen: humiFog-Befeuchter aktiviert

humifog Master-Steuerkasten	EIN/AUS-Feuchteregler
ON/OFF	NC/NO
GOA	COM

#### b) EIN/AUS und Begrenzungsfühler (Regelalgorithmus CH/CT)

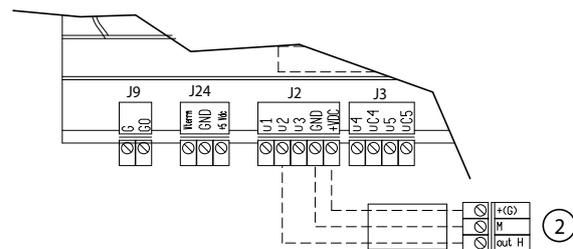
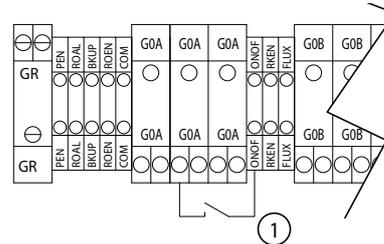


Fig. 3.f

#### Legende:

1. EIN/AUS-Feuchteregler
2. Feuchte-/Temperaturbegrenzungsfühler

### 3.4 Modulierendes Steuersignal (J2)

Die Anschlüsse der Eingangssteuersignale hängen vom aktivierten Regelalgorithmus ab.

Kabel	• Bis zu 30 m: Zweileiterkabel Kabel Querschnitt 0,5 mm <sup>2</sup> (AWG20)
Signal stammt von	• modulierender Steuerung mit externem Regler • modulierender Steuerung mit Raumfeuchtefühler • externem Regler und Feuchtebegrenzungsfühler • Raumfeuchtefühler und Feuchtebegrenzungsfühler • modulierender Steuerung mit Temperaturregelung • modulierender Steuerung mit Temperaturregelung und Begrenzungsfühler

Zur Einstellung des Betriebsmodus, des Regelalgorithmus und des Signals: "Installateur-Menü" (siehe Kap. 9.11 Installateur-Menü)."

**NB:** Es empfiehlt sich die Verwendung von abgeschirmten Kabeln. Die Kabel dürfen nie in der Nähe von 230-V/208-V-Stromkabeln oder in der Nähe von Schaltschützen installiert werden, um Störungskopplungsrisiken und Messfehler aufgrund von elektromagnetischer Kopplung zu reduzieren.

#### a. Modulierende Steuerung mit externem Regler (Regelalgorithmus P)

0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA.

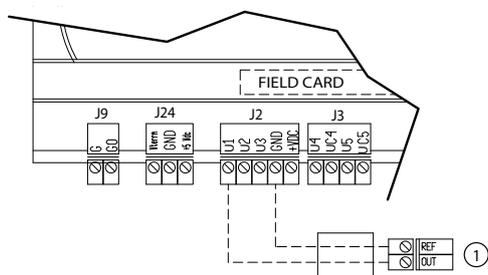


Fig. 3.g

Legende:

1. Externer Regler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Externer Regler
J2	B1	OUT
	GND	Bezugspotenzial, Schirm

#### b. Modulierende Steuerung mit Raumfeuchtefühler (Regelalgorithmus H)

0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA

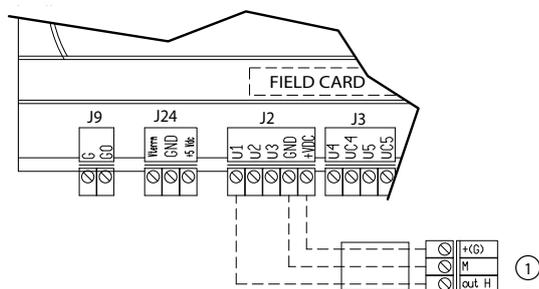


Fig. 3.h

Legende:

1. Regler Feuchtefühler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Raumfeuchtefühler
J2	B1	OUT H
	+Vdc	+(G)
	GND	M

#### c. Modulierende Steuerung mit Regler und Begrenzungsfühler (Regelalgorithmus PH/PT)

0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA

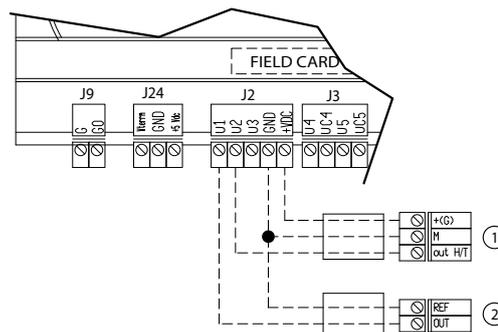


Fig. 3.i

Legende:

1. Feuchte-/Temperaturbegrenzungsfühler
2. Externer Regler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Externer Regler	Feuchtebegrenzungsfühler
J2	B1	OUT	
	B2		OUT H/T
	+Vdc		+(G)
	GND	Bezugspotenzial	M

#### d. Modulierende Steuerung mit Raumfeuchtefühler und Feuchte- und Temperaturbegrenzungsfühler (Regelalgorithmus HH/HT)

0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA

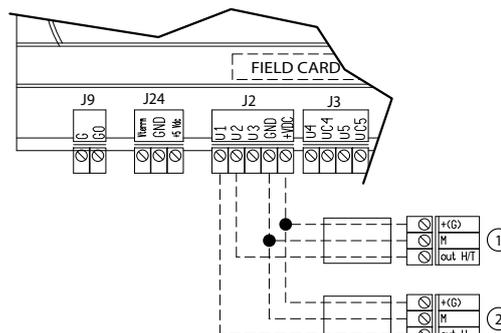


Fig. 3.j

Legende:

1. Feuchte-/Temperaturbegrenzungsfühler
2. Raumfeuchtefühler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Externer Regler	Feuchtebegrenzungsfühler
J2	B1	OUT H	
	B2		OUT H/T
	+Vdc	+(G)	+(G)
	GND	M	M

#### e. Modulierende Steuerung mit Temperaturregelung (Regelalgorithmus T)

0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA

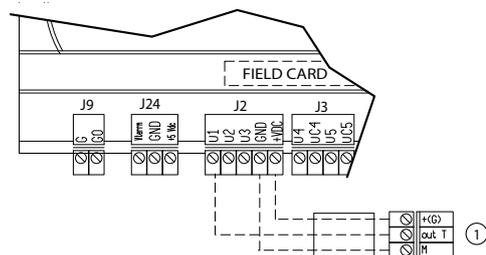


Fig. 3.k

Legende:

1. Raumtemperaturfühler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Raumtemperaturfühler
J2	B1	OUTT
	+Vdc	+(G)
	GND	M

f. Modulierende Steuerung mit Temperaturregelung mit NTC-Fühler (Regelalgorithmus T)

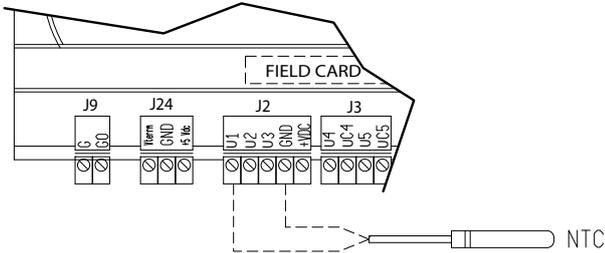


Fig. 3.l

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	NTC-Fühler
J2	B1	NTC
	GND	NTC

g. Modulierende Steuerung mit Temperaturregelung und Feuchtebegrenzungsfühler (Regelalgorithmus TH)  
0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA

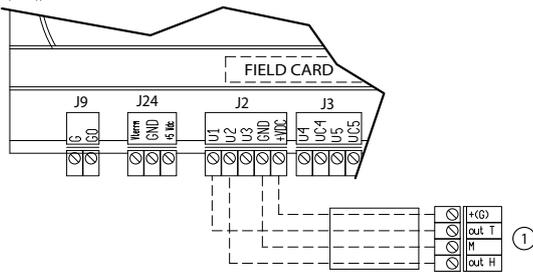


Fig. 3.m

Legende:

1. Raumtemperaturfühler und Feuchtebegrenzungsfühler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Raumtemperaturfühler + Feuchtebegrenzungsfühler
J2	B1	OUTT (Hauptfühler)
	B2	OUT H (Begrenzungsfühler)
	+Vdc	+(G)
	GND	M

h. Modulierende Steuerung mit Temperaturregelung und Feuchte- und Temperaturbegrenzungsfühler (Regelalgorithmus TT/TH)  
0...1 V; 0...10 V; 2...10 V; 0...20 mA; 4...20 mA

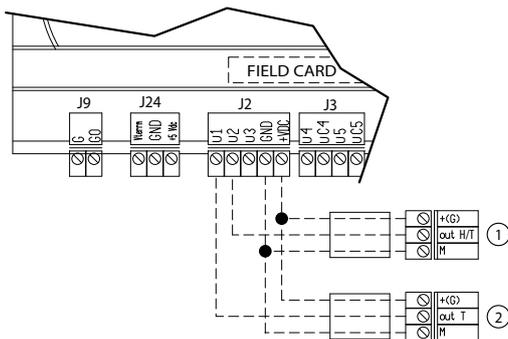


Fig. 3.n

Legende:

1. Feuchte-/Temperaturbegrenzungsfühler  
2. Raumfeuchtefühler

Anschlüsse:

	humifog-Steuerkasten	Raumtemperaturfühler	Begrenzungsfühler
J2	B1	OUTT	
	B2		OUTT/H
	+Vdc	+(G)	+(G)
	GND	M	M

### 3.5 Wärmerückgewinner-Signal

Eingang J3 Klemme U5, konfigurierbares analoges oder digitales Signal, verbunden mit der Position der Rückgewinnungsklappe.

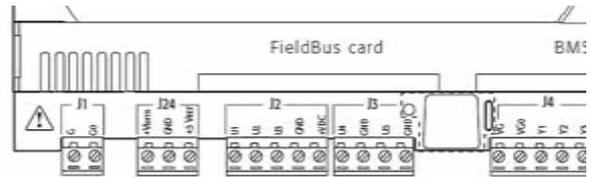


Fig. 3.o

### 3.6 Anschluss der Elektroventile für das Verteilungssystem

Für den Betrieb des Verteilungssystems steuert der Steuerkasten vier Arten von Elektroventilen an:

- Normalerweise geschlossene Elektroventile (NC) für die Leistungsregelung der Verteilerrohre
- Normalerweise offene Elektroventile (NO) für die Abschlämmung der Verteilerrohre
- Normalerweise offenes Belüftungsventil
- Normalerweise offenes Abschlämmventil der Leitung

Tabelle mit den empfohlenen Querschnitten des Zweileiterkabels in Abhängigkeit der Anzahl der Elektroventile pro Stufe für NC- und NO-Elektroventile:

Kabelquerschnitt	1 EV pro Stufe	Bis 4 EV pro Stufe	Bis 7 EV pro Stufe
	AWG 18	AWG14	AWG10



NB: Bis zu 4 Elektroventilen und bis zu 7 Elektroventilen pro Stufe muss das Zubehör UAKDER6000 installiert werden.



NB: Für elektrische Entfernungen über 30 m bitte Carel kontaktieren.

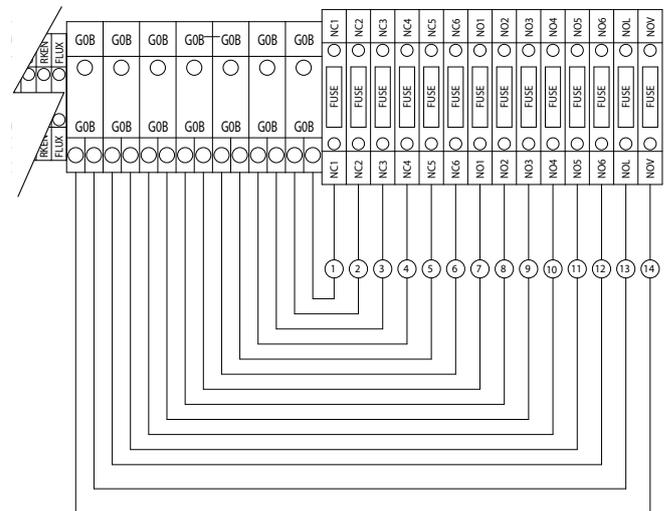


Fig. 3.p

Bez.	Steuerkassen-Klemmleiste	EV-Stecker	Beschreibung	Max. EV pro Stufe	Max. EV pro Stufe	Max. EV pro Stufe
1	NC1 – G0B	1-2	Leistungsregelventile 1. Stufe	Master	Master 600/1k0	Slave
2	NC2 – G0B	1-2	Leistungsregelventile 2. Stufe	bis zu 460	4	4
3	NC3 – G0B	1-2	Leistungsregelventile 3. Stufe	4	4	4
4	NC4 – G0B	1-2	Leistungsregelventile 4. Stufe	4	4	2
5	NC5 – G0B	1-2	Leistungsregelventile 5. Stufe	2	2	2
6	NC6 – G0B	1-2	Leistungsregelventile 6. Stufe	2	2	2
7	NO1 – G0B	1-2	Abschlammventile 1. Stufe	6	7	4
8	NO2 – G0B	1-2	Abschlammventile 2. Stufe	4	4	4
9	NO3 – G0B	1-2	Abschlammventile 3. Stufe	4	4	4
10	NO4 – G0B	1-2	Abschlammventile 4. Stufe	4	4	2
11	NO5 – G0B	1-2	Abschlammventile 5. Stufe	2	2	2
12	NO6 – G0B	1-2	Abschlammventile 6. Stufe	2	2	2
13	NOL – G0B	1-2	Abschlammventile Leitung	2	2	2
14	NOV – G0B	1-2	Belüftungsventil	1	1	

**NB:** Mit den von CAREL gelieferten Elektroventilen kann jeder einzelne Steuerkasten maximal 22 Elektroventile versorgen, die wie folgt unterteilt sind:

- 10 Leistungsregelventile NC
- 10 Abschlammventile Verteilerrohre NO
- 1 Abschlammventil Leitung
- 1 Belüftungsventil

- Master-Steuerkasten 600 l/h und 1000 l/h
- 15 NC-Leistungsregelventile
  - 15 NO-Abschlammventile Verteilerrohre
  - 1 Abschlammventil Leitung
  - 1 Belüftungsventil.

### 3.7 Kontakt für Wasseraufbereitungsanlage

Kabel	• Bis zu 30 m: Zweileiterkabel Kabel Querschnitt 0,5 mm <sup>2</sup> (AWG15)	
Elektrische Daten des Kontaktes	• Leistung 50 VA • Spannung 24 V • Strom 0,5A ohmsch/induktiv	
Zustand des Kontaktes gebunden an Zustand der Master-Einheit	Master-Einheit AUS oder in Stand-by	Kontakt geschlossen
	Master-Einheit EIN	Kontakt offen

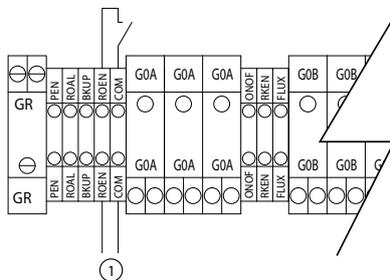


Fig. 3.q

Legende:

1. Pumpenzustands-Kontakt (kann für die Freigabe einer Wasseraufbereitungsanlage verwendet werden)

### 3.8 Kumulatives Alarmrelais (J15)

Wird aktiviert, sobald einer oder mehrere Alarme über den Kontakt/Ausgang erfasst werden, die an ein Überwachungssystem weitergeleitet werden können.

Kabel	Zweileiterkabel AWG 15/20	
Elektrische Daten des Relais	Leistung 500 VA Spannung 250 V Strom 2 A ohmsch/induktiv	
Zustand und Betrieb des Relais	Kontakt offen	Kein Alarm vorhanden
	Kontakt geschlossen	Alarm/e vorhanden

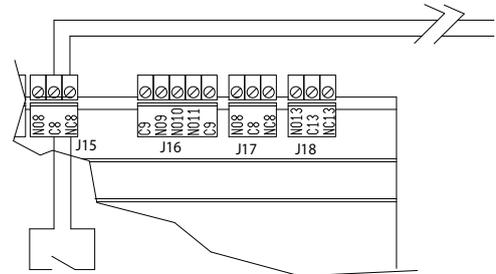


Fig. 3.r

Anschlüsse

humifog-Steuerkasten	Klemme	
J15	NO8	Normalerweise offen
	C8	COM

### 3.9 Pumpenzustands-Kontakt

Eingang J19 Klemme NO24 digitaler Ausgang mit konfigurierbarer Logik für die Anzeige des Pumpenzustandes: 'eingeschaltet': geschlossener Kontakt, 'ausgeschaltet': offener Kontakt.

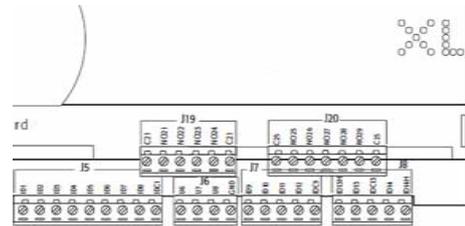


Fig. 3.s

### 3.10 Pumpen-Funktionssignal

Eingang J20 Klemme NO27 identifiziert den Funktionszustand der Pumpenstation. Das Signal wird von humiFog für die Backup- oder Rotationsfunktion der Pumpe verwendet.

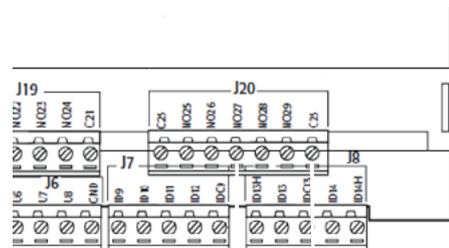


Fig. 3.t

### 3.11 Alarmeingänge über externe Aktoren

Kabel	Zweileiterkabel AWG 15/20	
Elektrische Daten des Relais	Potentialfreier Kontakt	
Zustand und Betrieb des Relais	Kontakt offen	Kein Alarm vorhanden
	Kontakt geschlossen	Alarm/e vorhanden

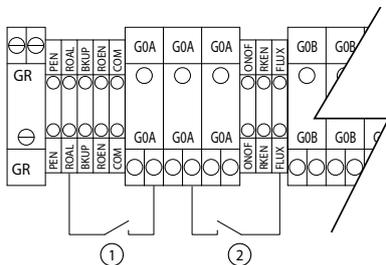


Fig. 3.u

Legende:

1. Alarmeingang über Wasseraufbereitungssystem
2. Alarmeingang über Drucksensor LA (Strömungswächter)

NB: Das Gerät wird mit den überbrückten Kontakten ROAL-G0A und FLUX-G0A geliefert.

### 3.12 Backup/Rotation (Redundanz)

Die Backup-/Rotationsfunktion zweier Master-Steuerkästen lässt zwei Pumpenstationen für eine Zone und mit einem Düsenstock verwenden. Die Backup-Funktion garantiert eine unterbrechungsfreie Produktion, sollte der aktive Steuerkasten einen Sperralarm auslösen. Die Rotationsfunktion sorgt für eine gleichmäßige Aufteilung der Betriebsstunden der beiden Steuerkästen.

**Elektroanschlüsse:**

Die beiden Pumpenstationen sind gemäß nachstehendem Schaltplan anzuschließen. Für die Verdrahtung im Backup- & Rotationsbetrieb muss das System mit einer Spezial-Abzweigungsbox mit Relais ausgerüstet werden (Code UAKDERBK00).

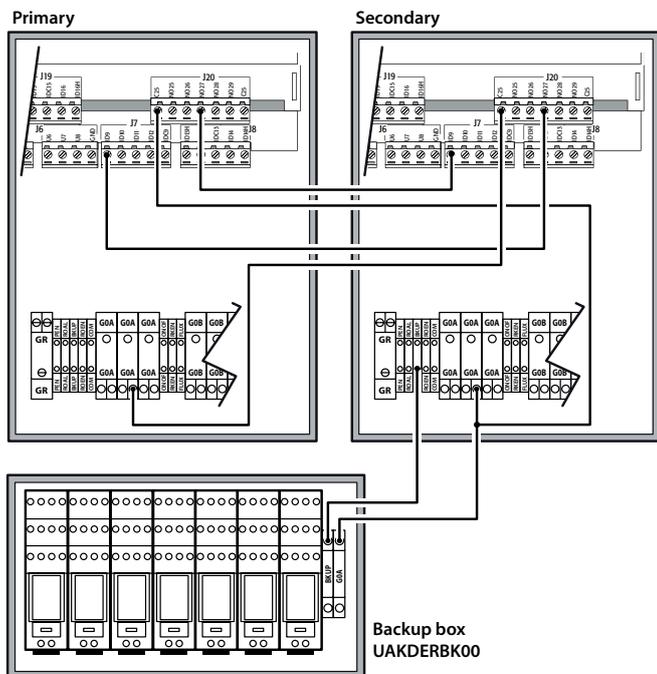


Fig. 3.v

Softwarekonfiguration: Menü: B. Installateur > b. Zonenmenü > c. Sonderfunktionen.

1. Im Fenster Bbc08 die Backup-Funktion aktivieren. Dabei den Hauptsteuerkasten für den Start wählen. Ein Steuerkasten muss als "primärer Steuerkasten" konfiguriert werden, der andere als "sekundärer Steuerkasten". Mit dieser Konfiguration wird der Steuerkasten definiert, der als Erster gestartet werden soll, wenn beide Geräte gleichzeitig versorgt werden. Nach der Versorgung besteht zwischen den beiden kein funktionaler Unterschied mehr.
2. Für die Rotation der Steuerkästen muss der Parameter "Rotation" im Fenster Bbc08 auf "JA" gesetzt werden. Außerdem ist die Anzahl der Pumpenbetriebsstunden (Default 8 h) zu wählen, nach deren Verstreichen die Rotationsanforderung ausgelöst werden soll.



Ein so konfiguriertes System besteht aus einem Steuerkasten im aktiven Zustand und aus einem Steuerkasten im Standby-Zustand. Der Steuerkasten im Standby-Zustand visualisiert im Hauptfenster "Off backup", falls die Rotationsfunktion nicht aktiviert ist, bzw. "Off rotation", falls er auf das Verstreichen der eingestellten Rotationszeit wartet.

**Achtung:**

- Die Eingangssignale (externes Regelsignal, Fühlersignale, etc.) müssen von beiden Steuerkästen empfangen werden.
- Die Betriebsparameter der beiden Master-Steuerkästen (Eingabe der Düsenstock-Parameter, Anzahl der Stufen, Leistung der Abzweigungen etc.) müssen identisch konfiguriert sein.
- Auf hydraulischer Seite muss eine TEE-Verbindung installiert werden, um die beiden Pumpenleitungen an den einzigen zu versorgenden Düsenstock anzuschließen. Außerdem muss der TEE-Verbindung und dem Abschlämmentil der Hauptleitung ein Rückschlagventil in der Wasserversorgungsleitung jeder Pumpe (Code UAKCHV\*\*\*\*) vorgeschaltet werden (UAKCD0000\*).
- Ist die Rotation nicht aktiviert, kann der Steuerkasten, der eine Umschaltung aufgrund eines Sperralarms angefordert hat, nur dann erneut aktiviert werden, wenn ein Sperralarm im Backup-Steuerkasten aufgetreten ist; dies gilt auch dann, wenn die Alarmsache, welche die Umschaltung verursacht hat, nicht mehr besteht.
- Bei aktivierter Rotation wird im Falle eines Umschaltens wegen Alarms der Rotationsstundenzähler resettiert; die erste nutzbare Anforderung wird also ignoriert.
- Die beiden Pumpenstationen müssen zur selben Zone gehören und denselben Düsenstock versorgen. In der Multizonen-Konfiguration ist das Backup des Master-Steuerkastens möglich (Pumpenstation, welche die Wasserleitung für alle Zonen ersetzt); für die Slave-Schaltschränke kann kein Backup erfolgen.

Weitere Informationen und Details zur hydraulischen und elektrischen Installation von humiFog im Backup- & Rotationsbetrieb sind in den technischen Unterlagen +050004015 +LEAF INSTAL. BACK UP & ROTATION HUMIFOG (UAKDERBK00) REL. 1.0 ITA/ENG A3 F/R enthalten. Eine Kopie dieser Unterlagen liegt dem Produkt UAKDERBK00 (Abzweigungsbox für Backup-Funktion) immer bei.

### 3.13 Konfiguration als Erweiterung/externer Aktor

**Konfiguration als Erweiterung**

Die Slave-Steuerkästen (UA\*\*\*S\*\*\*\*) können im Fenster Bbc01 als externe Aktoren/Erweiterung konfiguriert werden.

Dadurch wird der Steuerkasten zu einer I/O-Erweiterung für einen weiteren allgemeinen humiFog-Steuerkasten (Pumpenstation oder Slave), um:

- die Verdrahtung zu vereinfachen, falls der Düsenstock weit von der Pumpenstation entfernt ist (externer Aktor);
- es den Slave-Steuerkästen zu ermöglichen, Düsenstöcke mit 6 NC-Ventilen auf Stufe 1 und 4 NC-Ventile auf Stufe 4 zu verwenden.

### Konfiguration als externer Aktor des Düsenstocks

In dieser Konfiguration können die Elektroventile des Düsenstocks der Zone der Pumpenstation mit einem oder zwei "Remote-Zonen"-Steuerkästen geregelt werden, welche seriell über den Anschluss J23 von pCO<sup>+</sup> angesteuert werden. Diese Konfiguration ist besonders dann nützlich, wenn der Düsenstock von der Pumpenstation entfernt installiert ist. Das Steuersignal kann damit über das serielle Kabel in die Düsenstock-Zone geführt werden, wodurch sich die Anzahl und die Länge der Verdrahtungen der Elektroventile zwischen dem Düsenstock und der physischen Steuerung (Remote-Zonen-Steuerkasten) reduziert.

#### Aktivierung der Funktion:

Elektroanschlüsse:

- Die Erweiterung (oder die beiden Erweiterungen) seriell an den Anschluss J23 von pCO<sup>+</sup> anschließen:

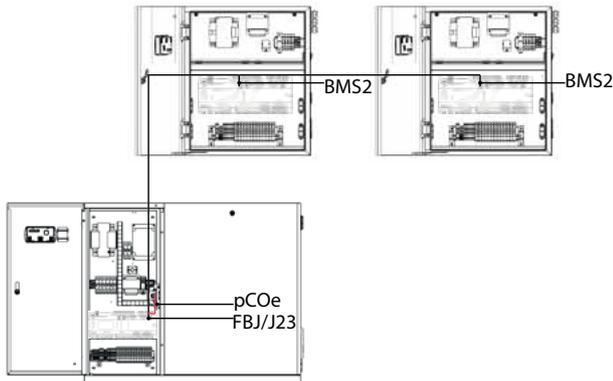


Fig. 3.w

- Die Regelsignale an den als "Erweiterung/externer Aktor 1" konfigurierten Steuerkasten anschließen.
- Die Elektroventile an den Steuerkasten der entsprechenden Remote-Zone anschließen. Falls zwei Steuerkästen verwendet werden, die EV gleichmäßig verteilen. Beispiel: Im Falle der ersten Stufe mit 6 Verteilerrohren: drei EV an den ersten Erweiterungs-Steuerkasten und drei EV an den zweiten Steuerkasten anschließen.

#### Softwarekonfiguration:

- In der Pumpenstation die Verwendung des externen Aktors im Fenster Bbc09 aktivieren: Die Software definiert auf der Grundlage der vorhandenen Verteilerrohre automatisch die Anzahl der nötigen Aktoren (1 und 2) und meldet dies dem Benutzer in einem Pop-up-Fenster.

Den ersten Slave als "Erweiterung/externer Aktor 1" konfigurieren; den zweiten Slave (nur falls erforderlich) als "Erweiterung/externer Aktor 2" konfigurieren.

**NB:** In diesem Modus werden die Messwerte des Hauptregelfühlers (U1), des Begrenzungsfühlers (U2), des Hilfsfühlers (U3), des Wärmerückgewinner-Signals (U5) und der Düsenstock-Temperatur (U8) sowie das Belüftungsventil auf den Remote-Zonen-Steuerkasten (konfiguriert als "Erweiterung/externer Aktor 1") übertragen.

#### Remote-Zonen-Erweiterung

Die in den Remote-Zonen-Steuerkästen installierte Software definiert auf der Grundlage der eingestellten Verteilerrohrzahl automatisch, ob ein zweiter Steuerkasten als Erweiterung für die korrekte Ansteuerung der Elektroventile erforderlich ist. Das System wird automatisch auf der Grundlage der eingestellten Verteilerrohrzahl vorkonfiguriert. Zur Aktivierung der Funktion ist Folgendes erforderlich:

Elektroanschlüsse:

- Den Anschluss J23 des Remote-Zonen-Steuerkastens (welcher der Erweiterung bedarf) an den Anschluss BMS2 des als Erweiterung konfigurierten Steuerkastens wie folgt anschließen:
- Die Regelfühler und das Belüftungsventil (falls vorhanden) an den Remote-Zonen-Hauptsteuerkasten anschließen und die Elektroventile auf die beiden Steuerkästen verteilen. Beispiel: Im Fall einer Stufe mit 6 Elektroventilen: drei EV an den ersten Steuerkasten und drei EV an den zweiten Steuerkasten anschließen.

Softwarekonfiguration:

- Der Remote-Zonen-Steuerkasten definiert auf der Grundlage der eingestellten Verteilerrohrzahl, ob die Erweiterung erforderlich ist oder nicht. Dies wird dem Benutzer in einem Pop-up-Fenster gemeldet.
- Den Slave konfigurieren, der als "Erweiterung/externer Aktor 1" dienen soll.

"humifog multizone - Pumpenstation" +0300066DE - rel. 1.2 - 10.12.2015

### 3.14 Master-Slave-Anschluss

Die Master-Slave-Multizonen-Konfiguration ist eine serielle Konfiguration und erfolgt mittels optisch isolierten Fieldbus485-Karten, die in den humiFog-Master-Multizonen- und Slave-Einheiten vorhanden sind.

Kabelquerschnitt	Ein abgeschirmtes, verdrilltes Zweileiterkabel AWG20/22 mit Querschnitten an den Klemmen von min. 0,2 - max. 2,5 mm <sup>2</sup> verwenden.
------------------	---

#### Anschlüsse

Fieldbus-Karte humiFog Master	BMS2 humiFog Slave
+	+
-	-
GND	GND

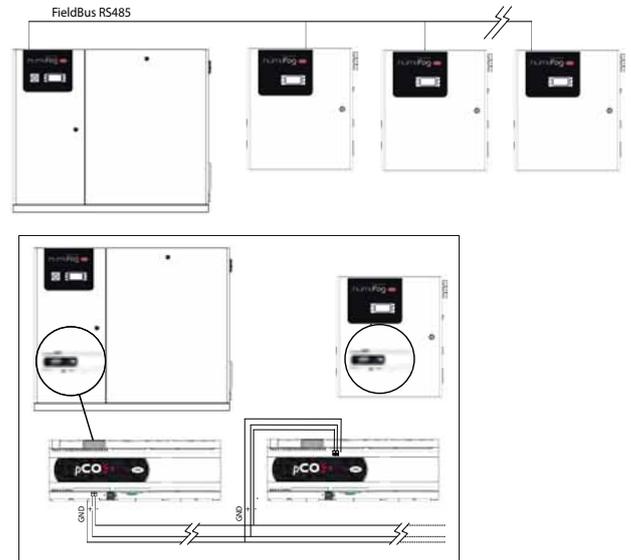


Fig. 3.x

**NB:** Sollte die serielle Karte die letzte Position in der seriellen Überwachungsleitung einnehmen und die Leitung über 100 m lang sein, müssen an die Kontaktstiften Abschlusswiderstände von 120 Ω - 1/4 W wie in der Abbildung dargestellt angeschlossen werden.

### 3.15 Überwachungsnetzwerk

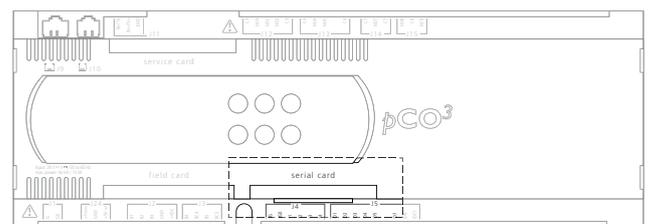


Fig. 3.y

#### Optionale CAREL-Karten

	Netz/Karte	Unterstütztes Protokoll
PCOS004850	RS485 (Serienausstattung)-	CAREL, Modbus®
PCO100MDM0	RS232 (externes Modem)	CAREL für Remote-Anschlüsse
PCO1000WB0	Ethernet™	TCP/IP SNMP v1 & v2c BACnet™ Ethernet™ ISO8802-2/8802-3 BACnet/IP
PCO1000BA0	Ethernet™ (Modbus®)	BACnet™ MS/TP

**Achtung:** Die für die optionalen Karten angegebenen Anleitungen in Bezug auf technische Daten, Anschlüsse, Erweiterungskarten befolgen.

Default: CAREL-Überwachungsprotokoll.

## 4. PUMPENSTATIONEN

### 4.1 Pumpenstation in der Konfiguration der Durchflussregelung

humifog steuert die Befeuchtungs- und/oder Kühlleistung an, indem er den Zerstäubungswasserdurchfluss konstant in einem weiten Modulationsbereich regelt.

Diese Konfiguration findet Einsatz in den Anwendungen der:

- adiabatischen (direkten) Befeuchtung und/oder Kühlung in einer LA;
- adiabatischen indirekten Befeuchtung und Kühlung in einer LA mit Wärmerückgewinner (je ein Zerstäubungssystem zerstäubt Wasser). In diesem Fall muss ein Zonenschaltschrank verwendet werden, siehe nächste Kapitel für weitere Informationen.

humifog ist mit einem Drehzahlregler für die konstante und präzise Regelung der Pumpendrehzahl und somit des Durchflusses ausgerüstet.

Die Beibehaltung des Auslassdrucks innerhalb der Grenzen der optimalen Wasserzerstäubung wird sowohl vom Modulationsbereich der Pumpendrehzahl als auch durch die angesteuerte Anzahl der Zerstäuberdüsen garantiert.

Die Düsen müssen mit einem Druck zwischen 25...70 bar versorgt werden, damit die erzeugten Tropfen einen durchschnittlichen Durchmesser von 10-15 µm haben.

Für den jeweils zu zerstäubenden Wasserdurchfluss aktiviert humifog eine bestimmte Anzahl von Düsen, welche garantieren, dass der Druck im obgenannten Bereich gehalten wird.

Bei einem geringen Durchfluss reichen wenige Düsen für die Zerstäubung aus; bei ansteigender Anforderung führt der erhöhte Durchfluss zu einem Druckanstieg, der bei Überschreiten von 70 bar weitere Zerstäuberdüsen aktiviert und somit den Druck senkt, der dadurch auf die optimalen Werte zurückgeführt wird. Analog sinken der Durchfluss und der Druck bei sinkender Befeuchtungsanforderung; sinkt der Druck unter 25 Bar, werden einige Düsen deaktiviert, damit der Druck wieder in den optimalen Zerstäubungsbereich zurückkehren kann.

Dies ist möglich, weil die Düsen in Gruppen (bis zu 4) unterschiedlicher Leistung organisiert sind, die - falls angemessen aktiviert - imstande sind, eine stufenlose Modulation des Durchflusses in einem weiten Bereich von 14 bis 100% des maximalen Durchflusses bei einem Druck von 25 bis 70 Bar zu garantieren.

Die Konfiguration der Düsendruppen erfolgt allgemein während der Wahl des humifog-Systems; sie wird klar in den mit dem Wasserverteilungssystem (Düsenstock) gelieferten Unterlagen beschrieben.

Die Pumpenstation in der Konfiguration der Durchflussregelung kann nur für Einzelzonen-Anwendungen verwendet werden: Eine Pumpenstation versorgt jeweils eine einzige Zone. Multizonen-Konfigurationen sind nicht möglich.

Die Konfiguration der Durchflussregelung garantiert maximale Befeuchtungs- und Kühlpräzision, weil die Leistungsregelung konstant und in einem weiten Modulationsbereich erfolgt.

### 4.2 Pumpenstation in der Konfiguration der konstanten Druckregelung

Die humifog-Steuerung regelt den Wasserdruck, um ihn auf einem konstanten Niveau, allgemein auf 70 Bar, zu halten.

Diese Konfiguration findet Einsatz in den Anwendungen der:

- adiabatischen (direkten) Befeuchtung und/oder Kühlung in einer LA (es empfiehlt sich die Konfiguration der Durchflussregelung);
- adiabatischen indirekten Befeuchtung und Kühlung in einer LA mit Wärmerückgewinner (beide Verteilungssysteme können das Wasser gleichzeitig zerstäuben);
- adiabatischen (direkten) Befeuchtung und/oder Kühlung in einer industriellen Umgebung;
- adiabatischen (direkten) Befeuchtung und Kühlung in mehreren Zonen (LA, LA mit Wärmerückgewinner, industrielle Umgebungen, eine beliebige Kombination dieser).

Im Fall der adiabatischen direkten Befeuchtung und/oder Kühlung im Raum ist die Konfiguration mit konstanter Druckregelung der Durchflussregelung vorzuziehen: Da die Tropfen direkt im Raum zerstäubt werden, sollten diese zur Minimierung des für die Zerstäubung erforderlichen Raumes den kleinstmöglichen Durchmesser haben, weshalb das Wasser auf dem maximalen Druck zerstäubt werden muss. Dies stimmt mit der Konfiguration der konstanten Druckregelung überein, welche den Druck auf 70 Bar hält.

humifog ist mit einem Drehzahlregler für die Regelung der Pumpendrehzahl ausgerüstet, um den über den Parameter eingestellten Nenndruck, allgemein 70 Bar, beizubehalten.

Das humifog-System besteht aus einer Pumpenstation (Master), die auch eine Zone ansteuert, und aus so vielen Zonenschaltschränken (Slaves), wie es aufzubereitende Räume gibt.

Auch im Fall der adiabatischen indirekten Befeuchtung und Kühlung in einer LA mit Wärmerückgewinner (beide Verteilungssysteme können das Wasser gleichzeitig zerstäuben) ist also ein Zonenschaltschrank (Slave) erforderlich.

Die Düsen des/der Wasserverteilungssystems/e sind in Gruppen (Stufen) mit allgemein unterschiedlichen Leistungen organisiert. Für den jeweils zu zerstäubenden Wasserdurchfluss in einer oder mehreren Zonen aktiviert das humifog-System die nötigen Stufen, damit die Düsen die geforderte Wassermenge zerstäuben. Jede Zone kann bis zu 6 Modulationsstufen besitzen.

Die Konfiguration der Düsendruppen erfolgt allgemein während der Wahl des humifog-Systems; sie ist klar in den mit dem Wasserverteilungssystem (Düsenstock oder Raumverteilungs-/zerstäubungssystem) gelieferten Unterlagen beschrieben.

Die Konfiguration der konstanten Druckregelung rationalisiert die Verwendung der humifog-Pumpenstation, weil trotz einer minderen Präzision gleichzeitig mehrere Zonen angesteuert werden können, ohne eine Pumpenstation für jede LA oder industrielle Umgebung einbauen zu müssen.

## 5. VERTEILUNGSSYSTEM

In diesem Kapitel werden kurz die Verteilungs- und Zerstäubungssysteme für LA (Düsenstock und Tropfenabscheider) und für Räume beschrieben. Für Details siehe das Handbuch "humiFog - Verteilungssysteme".

### 5.1 Lüftungsanlage: Verteilungs- und Zerstäubungssystem und Tropfenabscheider

Der für LA-Anlagen/Luftkanäle maßgefertigte Düsenstock besteht aus vertikalen Verteilerrohren mit Zerstäuberdüsen, jedes mit Regel- und Abschlammventilen. Jeder Düsenstock ist auch mit einem Hauptabschlammventil ausgestattet, das an der niedrigsten Stelle der Leitung, welche den Düsenstock mit der Pumpenstation verbindet, installiert wird. Außerdem besitzt er ein Belüftungsventil, das im horizontalen Verteilerrohr des Düsenstocks installiert ist, um eine komplette Entleerung der Leitungen zu vereinfachen. Die Verteilerrohre sind mit Zerstäuberdüsen aus rostfreiem Edelstahl versehen; deren Anzahl und Position wird bei der Konfiguration des System berechnet und ist in den mit dem Düsenstock gelieferten Unterlagen beschrieben.

Der Tropfenabscheider fängt die nicht vollständig in der Luft verdunsteten Wassertropfen ab, damit keine darunterliegenden Gegenstände benässt werden. Der Tropfenabscheider wird in Standard-Modulen geliefert, die für die komplette Abdeckung der LA-Querschnittes montiert werden können. Die Struktur besteht vollständig aus rostfreiem Edelstahl und erleichtert den Ablauf des vom Tropfenabscheiders aufgefangenen Wassers. Die Module sind in Filtermaterial aus Fiberglas oder Edelstahlwolle verfügbar; für VDI6022- oder UNI8884-konforme Installationen ist immer die Stahlversion nötig.

Die Breite und Höhe des Düsenstocks und des Tropfenabscheiders variieren im 152-mm-Abstand innerhalb der folgenden Grenzwerte:

- Breite: 508...2788 mm;
- Höhe: 516...279 mm.

Sollte der Tropfenabscheider nicht exakt den LA-Querschnitt abdecken, müssen die Freiräume abgedichtet werden, damit die Luft nicht über den Tropfenabscheider hinaus strömt.

Es werden auch Schläuche oder Edelstahlleitungen für den Anschluss der Pumpenstation an den Düsenstock geliefert.

Der Einbau einer Tropfenauffangwanne mit Ablauf, welche den Düsenstock, die Verdunstungskammer und den Tropfenabscheider enthält, ist immer nötig. Die Wanne wird nicht von CAREL geliefert.

### 5.2 Direkte Raumbefeuchtung: Verteilungs- und Zerstäubungssystem

Systembauteile:

- Schläuche und/oder Edelstahlleitungen für die Verteilung des Hochdruckwassers;
- Leistungsregelventile für die Absperrung der Anlagenabzweigungen, die kein Wasser zerstäuben dürfen (EIN/AUS-Betrieb, NC);
- Abschlammventile für die Entleerung der Anlage zur Vermeidung von Wasseranstaunungen (EIN/AUS-Betrieb, NO, Öffnungsdruck 13 Bar);
- Hauptabschlammventil, das an der niedrigsten Stelle der Leitung, die den Düsenstock mit der Pumpenstation verbindet, installiert wird, um eine komplette Entleerung der Anlage zur Vermeidung von Wasseranstaunungen zu ermöglichen. Die Abschlammventile dienen dem schnellen Ausblasen des Wasserdrucks, sobald nicht mehr zerstäubt wird, was ein Tropfen der Düsen verhindert. Außerdem werden die Abschlammventile für die periodische, automatische Spülung von humiFog verwendet;
- Verteilerrohre (Rohre mit Bohrungen) aus rostfreiem Edelstahl mit Zerstäuberdüsen;
- Gebläseköpfe: Kompakte Einheiten mit Verteilerrohr und Zerstäuberdüsen, Absperr- und Abschlammventilen, Ventilator, der einen Luftstrom für die optimale Absorption der Tröpfchen erzeugt und verhindert, dass sich diese im Raum absetzen.

Das Verteilungs- und Zerstäubungssystem kann bis zu 6 Leistungsregelungsstufen besitzen, wobei jede Stufe natürlich mehrere Abzweigungen mit Leitungen, Verteilerrohren und/oder Gebläseköpfen aufweisen kann.

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Positionierung der Düsen und Gebläseköpfe innerhalb des Raumes: Die Installationslimits (Mindestinstallationshöhe und horizontaler Mindestabstand von Gegenständen/Maschinen/Personen, die nicht benässt werden dürfen) sind einzuhalten, wie im Handbuch "humiFog multizone - Verteilungssysteme" beschrieben wird.

## 6. ANWENDUNGEN

humiFog für LA/Luftkanäle eignet sich für alle Anwendungen, in denen die Luft durch die Zerstäubung von entmineralisiertem Wasser adiabatisch befeuchtet und/oder gekühlt werden kann. Einige der möglichen Einsatzbereiche von humiFog sind:

- Bürogebäude
- Hotels und Call Centers
- Druckereien und Papierfabriken
- Reinräume
- Bibliotheken und Museen
- Textilfabriken
- Lebensmittelindustrie
- Direkte/indirekte adiabatische Kühlung
- Holzindustrie
- Sonstige industrielle Anwendungen

Besonderes Interesse ruft die Möglichkeit hervor, Düsenstücke für die indirekte adiabatische Kühlung zu verwenden: Die Fortluft wird adiabatisch gekühlt (bis zur Sättigung gebracht) und dann verwendet, um die Frischluft anhand eines Luft-Luft-Wärmetauschers zu kühlen, wie nachstehend dargestellt ist.

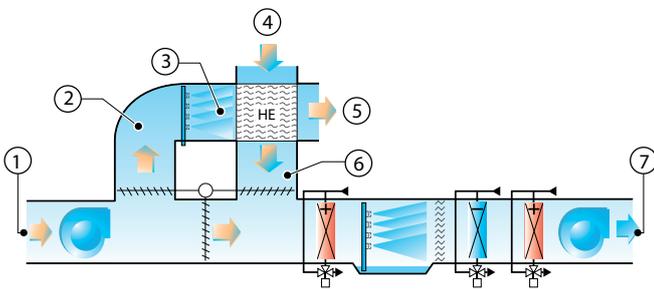


Fig. 6.a

**Legende:**

1. Umluft
2. Fortluft
3. Gesättigte und gekühlte Luft
4. Außenlufteinlass
5. Erwärmte Fortluft
6. Gekühlte Außenluft
7. Frischluft

### 6.1 Die wichtigsten Vorteile von humiFog multizone

Das grundlegende Merkmal von humiFog für LA ist seine Konformität mit den Europäischen Vorschriften über die Lufthygiene, wie vom Institut für Lufthygiene von Berlin zertifiziert, das humiFog als mit den folgenden Normen konform erklärt:

Standard climatisation		Hospitals	
VDI 6022, page 1 (7/2011)	✓	DIN 1946, part 4 (12/2008)	✓
VDI 3803 (02/2010)	✓	ONORM H 6020 (09/2003)	✓*
ONORM H 6021 (09/2003)	✓	SWKI 99-3 (05/2003)	✓
SWKI VA104-01 (04/2006)	✓		
DIN EN 13779 (09/2007)	✓		

\*: In accordance with H6020 (02/07), chapter 6.13.2 is demanded in Austria the use of steam humidifiers or equivalent humidification systems.

Insbesondere zu vermerken:

- VDI6022/2006: "Hygiene requirements for ventilation and air-conditioning systems and units"
- DIN EN 13779: "Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room conditioning systems"
- DIN1946 - Ventilation and air conditioning - part 4: Ventilation in hospitals

Weitere Vorteile, die sich durch die Anwendung des humiFog-Systems ergeben, sind:

- Minimaler Energieverbrauch, rund 4 Watt pro Liter/Stunde Befeuchtungskapazität;
- hohe Höchstkapazität: 600 kg/h Höchstkapazität (verfügbar sind auch anlagenspezifische Versionen mit bis zu 5.000 kg/h);
- hohe Präzision in den Modellen mit stufenloser Modulation von 14% bis 100% der Höchstkapazität;
- kompletter, auf Anfrage bereits zusammengebauter und abnahmegeprüfter Düsenstock;
- feinste Zerstäubung mit kürzester Verdunstungsstrecke dank des hohen Wasserdrucks (25...75 bar);
- optimaler Befeuchtungs- und Kühleffekt in LA dank des dem LA-Querschnitt angepassten Düsenstocks;
- niedrigster Wartungsaufwand;
- automatische Spül- und Entleerungszyklen zur Vermeidung von Wasseranstaunungen;
- keine Tropfenbildung;
- geräuschlose Düsen;
- modulare Bauweise (eine Pumpenstation kann bis zu 6 Zonen versorgen);
- Konnektivität: humiFog kann über MODBUS-, TCP/IP-Protokolle etc. an externe Systeme angeschlossen werden (bspw. BMS) (siehe Absatz 3.10).

## 7. REGELUNG

Die in humiFog integrierte elektronische Steuerung arbeitet mit verschiedenen Regelalgorithmen, die im Installateur-Menü gewählt werden können.

### • Regelalgorithmus HH:

Dieser Regelalgorithmus wird verwendet für die Leistungsregelung (Wasserdurchflussregelung) mit zwei Feuchtefühlern, einem Regelfühler, der in den LA in der Abluft installiert wird, und einem Begrenzungsfühler, der allgemein hinter dem Tropfenabscheider positioniert wird.

### • Regelalgorithmus HT:

Dieser Regelalgorithmus wird verwendet für die Leistungsregelung (Wasserdurchflussregelung) mit zwei Fühlern, einem Feuchteregelfühler und einem Temperaturbegrenzungsfühler. Diese Konfiguration empfiehlt sich für Systeme, in denen der gewünschte Feuchtegrad beibehalten werden sollen, ohne jedoch die Luft übermäßig zu kühlen.

### • Regelalgorithmus H:

Wie Regelalgorithmus HH, aber ohne Feuchtebegrenzungsfühler.

Diagramm der Regelfühler mit Feuchteregeung:

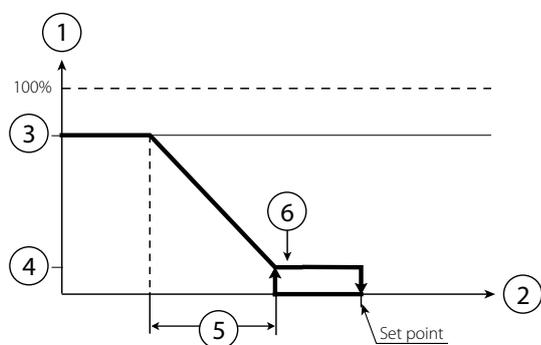


Fig. 7.a

Diagramm der Regelfühler mit Feuchteregeung und P+I

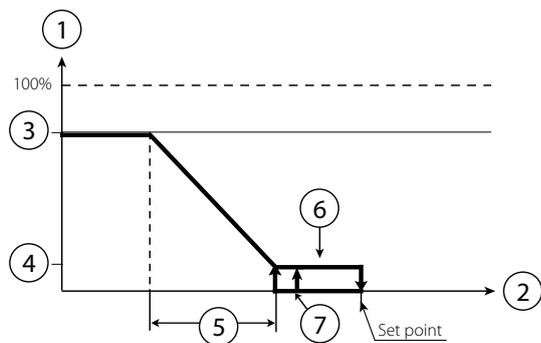


Fig. 7.b

Legende:

Produktion	Proportionalband
Feuchteregelfühler	Hysterese (10% von "5")
Höchstproduktion	Schaltdifferenz
Mindestproduktion	

### • Regelalgorithmus TH:

Dieser Regelalgorithmus wird verwendet für die Leistungsregelung (Wasserdurchflussregelung) mit einem Temperaturfühler, der allgemein in der LA in der Abluft installiert wird, und einem Feuchtebegrenzungsfühler, der allgemein unter dem Tropfenabscheider installiert wird. In Raumanwendungen werden beide Fühler so installiert, dass die Temperatur und die relative Feuchte die durchschnittlichen Raumwerte darstellen (bspw. nicht in der Fensternähe oder Düsenähe, wo der Kühl- und Befeuchtungseffekt nicht dem Raumdurchschnittswert entspricht).

### • Regelalgorithmus TT:

Dieser Regelalgorithmus wird verwendet für die Leistungsregelung (Wasserdurchflussregelung) mit einem Temperaturregelfühler und einem Temperaturbegrenzungsfühler. Diese Konfiguration empfiehlt sich für Systeme der adiabatischen Raumkühlung, wo der Regelfühler allgemein in der Raummitte installiert wird, der Begrenzungsfühler hingegen an einer anderen "kritischen" Stelle, an der die Temperatur absolut nicht unter einen einstellbaren Grenzwert sinken darf.

### • Regelalgorithmus T:

Wie Regelalgorithmus TH, aber ohne Feuchtebegrenzungsfühler.

Diagramm der Regelfühler mit Temperaturregelung:

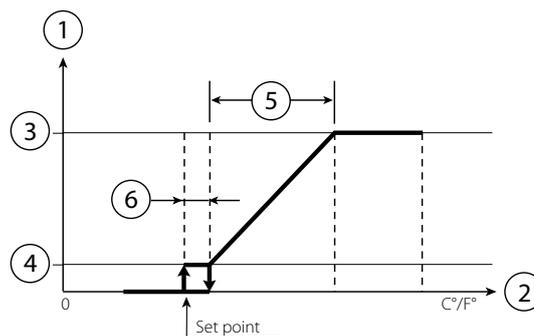


Fig. 7.c

Legende:

Produktion	Mindestproduktion
Feuchteregelfühler	Proportionalband
Höchstproduktion	Hysterese (10% von "5")

### • Regelalgorithmus PH/PT:

Die Leistungsregelung erfolgt proportional zu einem externen Steuersignal und wird von einem Wert begrenzt, der vom Temperatur- oder Feuchtebegrenzungsfühler gemessen wird. Typische Konfiguration der humiFog-Installationen, die in ein Building Management System eingebunden sind, welches ein Steuersignal erzeugt.

### • Regelalgorithmus P:

Wie Regelalgorithmus PH/PT ohne Feuchtebegrenzungsfühler.

Diagramm mit Proportionalregelung:

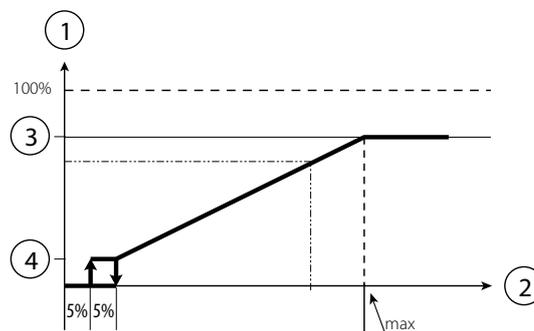


Fig. 7.d

Legende:

1. Produktion
2. Externe Anforderung
3. Höchstproduktion
4. Mindestproduktion

**Regelalgorithmus CH/CT:**

EIN/AUS-Betrieb über externen, spannungsfreien Kontakt (bspw. Feuchteregler). Die Kapazität ist also die eingestellte Höchstkapazität oder Null in Abhängigkeit des Zustandes des externen Kontaktes; sie wird vom Wert begrenzt, der vom Begrenzungsfühler gemessen wird.

**Regelalgorithmus C:**

Wie Regelalgorithmus CH/CT ohne Begrenzungsfühler.

Die Regelalgorithmen HH und TH sind in den humiFog-Installationen die meist verbreiteten und am häufigsten empfohlenen.

Der Feuchtebegrenzungsfühler wird allgemein auf hohe Werte eingestellt (bspw. 80% rH), um die max. Luftfeuchte in den Luftkanälen und Räumen einzuschränken. Besonders empfehlenswert in den Installationen, in denen der Luftstrom und die Arbeitsbedingungen, Temperatur und Feuchte zeitlich veränderlich sind und somit ein zusätzliches Sicherheitssystem vorgesehen werden muss, damit der Befeuchter die Luft nicht übermäßig befeuchtet oder sie in den schlimmsten Fällen nicht in der Luftkanälen kondensieren lässt.

Zwei Regeldiagramme der Feuchte- oder Temperaturfühler:

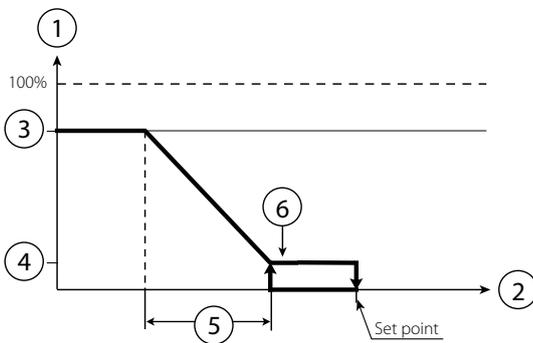


Fig. 7.e

**Legende:**

- 1. Produktion
- 2. Begrenzungsfühler
- 3. Höchstproduktion
- 4. Mindestproduktion
- 5. Proportionalband
- 6. Hysterese (10% des Sollwertes)

**NB:** Die Diagramme stellen der Einfachheit halber eine stufenlose Modulation dar, während die Regelung modellabhängig stufenlos oder stufig ausfallen kann.

**7.1 Verdunstungskühlung**

Wird optiMist als Verdunstungskühler verwendet, stehen die folgenden Regelalgorithmen zur Verfügung:

- Regelalgorithmus TT
- Regelalgorithmus TH
- Regelalgorithmus TF
- Regelalgorithmus T
- Regelalgorithmus PH/PT/PF
- Regelalgorithmus P
- Regelalgorithmus C
- Regelalgorithmus CH/CT/CF

**WICHTIGER HINWEIS:** Alle Regelalgorithmen erfordern ein Befeuchter-Aktivierungssignal. Dieses Signal entspricht der Rückgewinnungsaktivierung in der Klimaanlage. Dafür können folgende Signale verwendet werden:

- 0-10-V-Regelsignal (bei Öffnung der Frischluftklappen) oder
- digitaler Kontakt oder
- Supervisor-Digitalvariable (DIG 63).

Die Befeuchter-Aktivierung kann durch eine Verzögerung der Rückgewinnungsaktivierung verzögert werden.

**Regelalgorithmus T:**

Diese Regelung besteht in einer Proportional- und Integralregelung der Temperatur, die von einem Fühler in der Frischluftkammer hinter dem Wärmetauscher gelesen wird.

Die Proportionalwirkung regelt die Leistung in Abhängigkeit des Abstandes zwischen Messwert und Sollwert. Die Integralwirkung beeinflusst die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems.

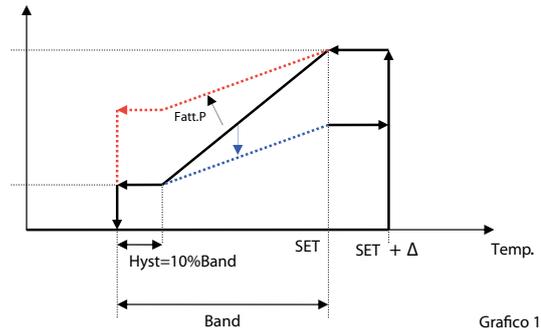


Fig. 7.f

Wird der Faktor P (Rot gestrichelt) erhöht, reduziert sich das Reaktionsvermögen auf die Temperaturvariationen. Die Wirkung ist - bei gleicher Temperaturvariation - eine geringere Anforderungsreduzierung. Die Integralwirkung führt dazu, dass die Anforderung umso mehr reduziert wird, je länger die Abweichung vom Regeltemperatursollwert anhält.

**Regelalgorithmus TH:**

Diese Regelung wird für die Leistungsregelung (Durchflussregelung) mit Temperaturfühler in der Frischluftkammer hinter dem Wärmetauscher und mit Feuchtebegrenzungsfühler hinter dem Tropfenabscheider verwendet. Zur Aktivierung dieser Konfiguration MUSS ein Tropfenabscheider vorhanden sein. Ansonsten wird der Fühler benässt, was dazu führt, dass konstant nahezu gesättigte Feuchtwerte gemessen werden. Der Feuchtefühler begrenzt die maximale Anforderung nach oben.

**Regelalgorithmus TT:**

Dieser Regelalgorithmus wird für die Leistungsregelung (Wasserdurchflussregelung) mit einem Temperaturregelfühler und einem Temperaturbegrenzungsfühler verwendet. Der Regelfühler wird allgemein in Raummitte installiert. Der Begrenzungsfühler wird an einem kritischen Punkt installiert, wo die Temperatur absolut nicht unter einen einstellbaren Grenzwert sinken darf.

**Regelalgorithmus TF: (T + Strömungsbegrenzung)**

Diese Regelung wird für die Leistungsregelung (Wasserdurchflussregelung) mit einem Temperaturregelfühler und einem Luftflussmodulator verwendet. Der Luftflussmodulator kann:

- ein Öffnungssignal der Umluftklappe;
- ein Ventilatorregelsignal sein.

In diesem Fall arbeitet das Begrenzungssignal:

- als Temperaturbegrenzungssignal im Falle des Ventilatorregelsignals;
- als Feuchtebegrenzungssignal im Falle des Klappenöffnungssignals.

### • Regelalgorithmus PH/PT/PF

Die Leistungsregelung erfolgt proportional zu einem externen Signal. Sie wird vom Temperatur-, Feuchte- oder Strömungsbegrenzungssignal begrenzt.

Typisch für eine Konfiguration, in der das Steuersignal von einem BMS-System erzeugt wird.

### • Regelalgorithmus P:

Wie der Regelalgorithmus PH, aber ohne Feuchtebegrenzungsfühler. Diagramm mit Proportionalregelung

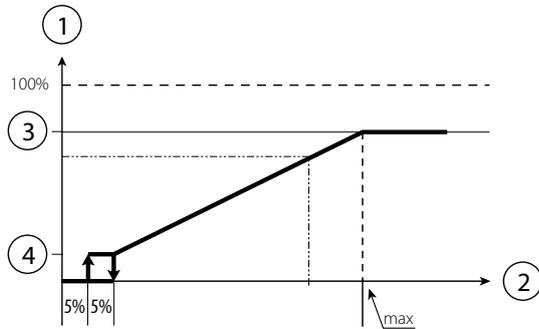


Fig. 7.g

#### Legende:

1. Produktion
2. Externe Anforderung
3. Max. Produktion
4. Min. Produktion

### • Regelalgorithmus CH/CT/CF:

Diese Regelung entspricht dem EIN/AUS-Betrieb, der über einen spannungsfreien, externen Kontakt (bspw. Feuchteregler) angesteuert wird.

Die Leistung ist also die eingestellte Höchstleistung oder Null (keine Leistungsregelung) in Abhängigkeit des Zustandes des externen Kontaktes; sie wird vom Begrenzungssignal begrenzt.

Siehe TT/TH/TF für Details zu den Begrenzungssignalen.

### • Regelalgorithmus C:

Die Regelung entspricht dem EIN/AUS-Betrieb ohne Begrenzungsfühler. Die Anforderung hängt nur vom Regelkontakt ab.

NB: Sollte das Rückgewinnungs-Aktivierungssignal ein Digitalsignal sein, entspricht der Regelkontakt NICHT demselben Signal, sondern zwei getrennten Signalen.

### • Begrenzungsfühler

Das erste der nachstehenden Schaubilder stellt die Begrenzung der max. Produktion mit einem vorhandenen Temperaturbegrenzungsfühler oder einem IEC-Ventilatoraktivierungssignal dar. Das zweite Schaubild stellt den Fall dar, in dem der Begrenzungsfühler ein Feuchtefühler oder ein Umluftklappen-Öffnungssignal ist.

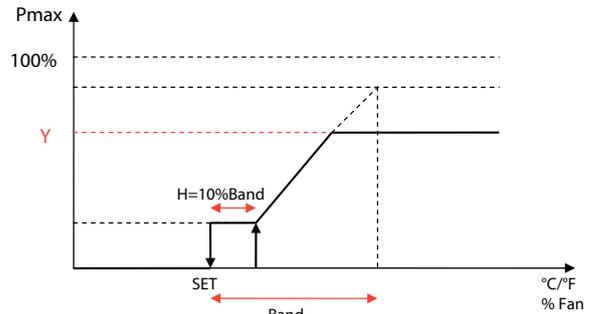


Fig. 7.h

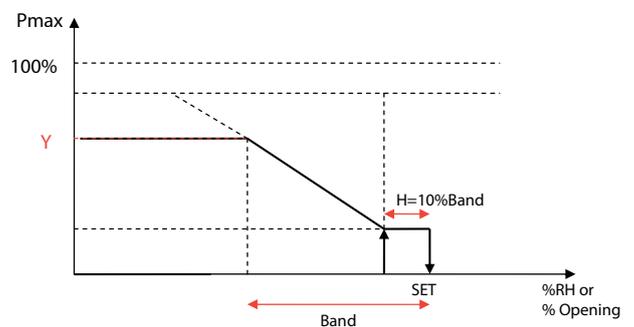


Fig. 7.i

## 8. EINZELZONEN- UND MULTIZONENKONFIGURATION

Das humiFog-System ist in den folgenden Konfigurationen verwendbar:

### 8.1 Einzelzone

Für Befeuchtungs- und/oder Kühlanwendungen in einer LA oder industriellen Umgebung. Die Pumpenstation besitzt ein einziges Verteilungssystem, d. h. einen Düsenstock in LA-Anwendungen oder ein Raumverteilungssystem mit einfachen Verteilerrohren und Düsen oder mit Gebläseköpfen. Das humiFog-Steuerungssystem (Einzelzonen-Version UAXxxxxxx) steuert sowohl die Pumpenstation als auch das angeschlossene Verteilungssystem an. Es empfängt die Signale von den Fühlern und/oder vom externen Regelsystem, berechnet die angeforderte Befeuchtungs-/Kühlleistung, aktiviert die Pumpe, um das Wasser unter Hochdruck zu setzen und steuert die Elektroventile des Verteilungssystems an. Außerdem verwaltet es die Füll-, Spül- und Abschlämzyklen.

#### Einzelzonen-LA-Anwendung

Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist humiFog ein komplettes System für die Befeuchtung/Kühlung in LA.

Mögliche Einstellungen von humiFog:

##### - Leistungsregelung/Durchflussregelung:

Wie im Absatz "Pumpenstation in der Konfiguration der Durchflussregelung" beschrieben regelt humiFog die Befeuchtungs- und/oder Kühlleistung, indem er den Durchfluss des Zerstäubungswassers stufenlos in einem weiten Modulationsbereich regelt.

Die Beibehaltung des Auslassdruckes innerhalb der Grenzen der optimalen Wasserzerstäubung wird sowohl vom Modulationsbereich der Pumpendrehzahl als auch durch die angesteuerte Anzahl der Zerstäuberdüsen garantiert.

Wird eine niedrige Leistung angefordert, wird nur die erste Düsengruppe aktiviert; die Pumpendrehzahl wird geregelt, um die angeforderte Leistung zu liefern (Fig. 8.a Punkt 1). Steigt die Anforderung, erhöht sich die Pumpendrehzahl und folglich auch der Durchfluss und der Auslassdruck. Überschreitet der Druck die Höchstgrenze (75 bar, einstellbar), aktiviert humiFog eine weitere Düsengruppe (max. 4 Gruppen), Fig. 8.a Punkt 2, damit der Druck bei gleichem Durchfluss sinken kann und in die Grenzen zurückkehrt (25-75 bar, einstellbar). Steigt die Anforderung zusätzlich, erhöht die Pumpe den Durchfluss und den Druck, bis humiFog bei Bedarf eine dritte Düsengruppe aktiviert (Fig. 8.a Punkt 3). Der Prozess wiederholt sich bis zum Höchstdurchfluss, der dem gleichzeitigen Betrieb aller Düsengruppen und der Pumpe auf dem max. Durchfluss des Düsenstocks entspricht (Fig. 8.a Punkt 4). Analog dazu verhält sich das System, wenn die Anforderung sinkt; die Drehzahl und somit der Pumpendurchfluss werden vermindert, und die Düsengruppen werden nacheinander deaktiviert.

Die Konfiguration der Düsengruppen des Düsenstocks erfolgt automatisch während der Wahl des humiFog-Systems anhand des Tools "humiFog excel tool"; sie ist klar in den mit dem Wasserverteilungssystem (Düsenstock) gelieferten Unterlagen beschrieben.

Die Konfiguration der Durchflussregelung garantiert maximale Befeuchtungs- und Kühlpräzision, weil die Leistungsregelung konstant und in einem weiten Modulationsbereich erfolgt.

##### - Konstante Druckregelung:

Wie im Absatz "Pumpenstation in der Konfiguration der konstanten Druckregelung" beschrieben ist humiFog mit einem Drehzahlregler für die Regelung der Pumpendrehzahl ausgerüstet. Die Pumpendrehzahl wird geregelt, um den über den Parameter eingestellten Nenndruck, allgemein 70 Bar, beizubehalten.

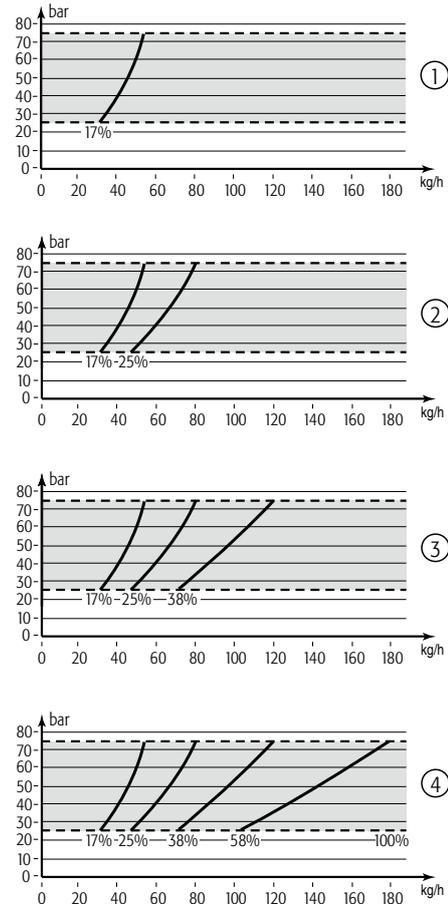


Fig. 8.a

Die Düsen des/der Wasserverteilungssystems/e sind in Gruppen (Stufen) mit allgemein unterschiedlichen Leistungen organisiert. Für den jeweils zu zerstäubenden Wasserdurchfluss aktiviert das humiFog-System die beste Stufenkombination, damit die Düsen die geforderte Wassermenge zerstäuben. Beispiel: System mit drei Stufen mit Leistungen: Stufe 1 30kg/h, Stufe 2 30kg/h; Stufe 3 20kg/h. Beträgt die Anforderung 30 kg/h, wird die Stufe 1 aktiviert; beträgt die Anforderung 50 kg/h, werden Stufe 1 und Stufe 3 aktiviert; beträgt die Anforderung 60kg/h, werden Stufe 1 und Stufe 2 aktiviert.

In LA-Anwendungen sollte die Leistung der Stufen so verteilt sein, dass eine gute Modulation stattfinden kann. Beispielsweise könnten einem humiFog mit 180kg/h-Düsenstock, vier Modulationsstufen und 4kg/h-Düsen die Stufen die folgenden Leistungen besitzen:

- Stufe 1 96kg/h
- Stufe 2 48kg/h
- Stufe 3 24kg/h
- Stufe 4 12kg/h

Die Auflösung beträgt  $12/180=6,6\%$  und ist also mit nur 4 Modulationsstufen optimal!

Die Formel sieht die Zuweisung von rund der Hälfte der Leistung an eine Stufe, der Hälfte dieser an die nächste Stufe, der Hälfte der Letzteren an die darauffolgende Stufe vor:

$$S = \frac{M \cdot 2^{T-1}}{2^N - 1}$$

Wobei:

S= Leistung der Stufe T

M= Leistung des Düsenstocks

T= Index der Stufe 1...N

N= Anzahl der Stufe

NB: Der maximale Durchfluss einer Stufe beträgt 120 l/h.

Bei den so berechneten Leistungen sind natürlich die Düsenkapazitäten (zum Beispiel 7 kg/h), die Anzahl der installierbaren Verteilerrohre etc. zu berücksichtigen.

Jede Zone kann bis zu 6 Modulationsstufen besitzen.

Die Konfiguration der Düsengruppen erfolgt allgemein während der Wahl des humiFog-Systems; sie ist klar in den mit dem Wasserverteilungssystem (Düsenstock oder Raumverteilungs-/zerstäubungssystem) gelieferten Unterlagen beschrieben.

#### Einzelzonen-LA-Anwendung

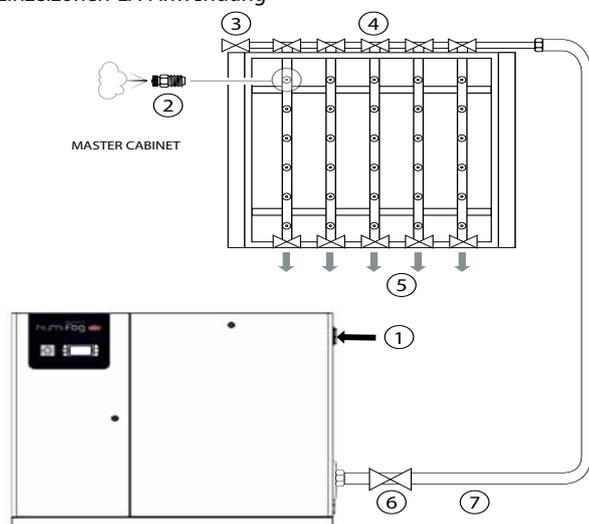


Fig. 8.b

#### Legende:

1. UMKEHROSMOSE-Wasser
2. Zerstäuberdüsen
3. Belüftungsventil
4. Wasserzulaufventil
5. Wasserablauf
6. Hauptabschlammventile
7. Edelstahlleitungen oder Gummischläuche für Hochdruckwasser

#### Einzelzonen-Raumanwendung

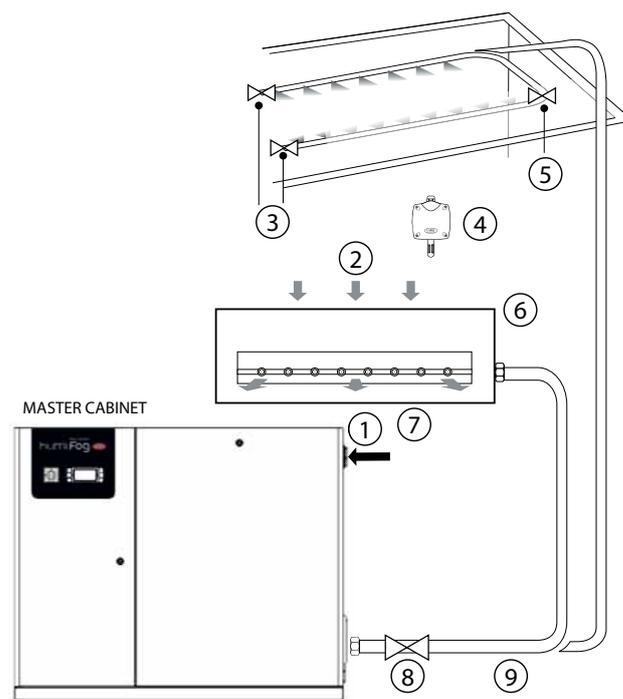


Fig. 8.c

#### Legende:

1. UMKEHROSMOSE-Wasser
2. Lufterlass
3. Abschlammventile
4. Raumfühler
5. Zulaufventile
6. Dampfgebläse
7. Hauptabschlammventile
8. Edelstahlleitungen oder Gummischläuche für Hochdruckwasser
9. Edelstahlleitungen oder Gummischläuche für Hochdruckwasser

#### Einzelzonen-Raumanwendung

Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist humiFog ein komplettes System für die Raumbefeuchtung.

Wie im Absatz "Pumpenstation in der Konfiguration der konstanten Druckregelung" beschrieben ist humiFog mit einem Drehzahlregler für die Regelung der Pumpendrehzahl ausgerüstet. Die Pumpendrehzahl wird geregelt, um den über den Parameter eingestellten Nenndruck, allgemein 70 Bar, beizubehalten.

Im Fall der adiabatischen direkten Befeuchtung und/oder Kühlung im Raum ist die Konfiguration der konstanten Druckregelung der Durchflussregelung vorzuziehen: Da die Tropfen direkt im Raum zerstäubt werden, sollten diese zur Minimierung des für die Zerstäubung erforderlichen Raumes den kleinstmöglichen Durchmesser haben, weshalb das Wasser auf dem maximalen Druck zerstäubt werden muss. Dies stimmt mit der Konfiguration der konstanten Druckregelung überein, bei welcher der Druck auf 70 Bar gehalten wird.

Die Düsen des/der Wasserverteilungssystems/e sind in Gruppen (Stufen) mit allgemein unterschiedlichen Leistungen organisiert. Für eine einfache Installation und Verwendung wird empfohlen, Stufen gleicher Leistung zu verwenden. Ein 100 kg/h-System können 2 Stufen zu 50 kg/h besitzen, die eventuell aus zwei oder mehreren Leitungen mit Düsen/Gebälseköpfen bestehen. Für den jeweils zu zerstäubenden Wasserdurchfluss aktiviert das humiFog-System die nötigen Stufen, damit die Düsen die geforderte Wassermenge zerstäuben. Jede Zone kann bis zu 6 Modulationsstufen besitzen. humiFog verwaltet auch Rotationszyklen der Leitungen, Entleerungs- und Spülzyklen etc. (siehe hierfür die nachfolgenden Absätze).

Die Konfiguration der Düsengruppen erfolgt allgemein während der Wahl der humiFog-Systems.

### 8.2 Multizonen-LA- oder Raumanwendung

Für Befeuchtungs- und/oder Kühlanwendungen in mehreren LA oder industriellen Umgebungen.

Die humiFog-Steuerung regelt den Wasserdruck, um ihn auf einem konstanten Niveau, allgemein auf 70 Bar zu halten.

Wie in den nachstehenden Abbildungen dargestellt besitzt die Pumpenstation ein Verteilungssystem, d. h. einen Düsenstock für LA-Anwendungen oder ein Raumverteilungssystem mit einfachen Verteilerrohren und Düsen oder mit Gebläseköpfen. Das humiFog-Steuersystem (Multizonen-Version UAxxxxxxx) steuert sowohl die Pumpenstation als auch das angeschlossene Verteilungssystem an. Jede weitere Zone, sowohl eine LA als auch eine industrielle Umgebung, besitzt einen Zonen-Steuerkasten mit elektronischer Steuerung, welche ein Verteilungssystem, einen Düsenstock bei LA-Anlagen oder ein Raumverteilungssystem mit einfachen Verteilerrohren und Düsen oder mit Gebläseköpfen ansteuert. Außerdem kommuniziert er mit dem Master für alle der Anlage gemeinsamen Verfahren wie Spülungen, Entleerungen etc. Jeder Steuerkasten, sowohl Master als auch Slave, empfängt Signale von den Fühlern und/oder vom externen Regelsystem, berechnet die angeforderte Befeuchtungs-/Kühlleistung und steuert die Elektroventile des Verteilungssystems zur Produktion der geforderten Leistung an, sobald das Wasser den Nenndruck erreicht hat.

Die Konfiguration der konstanten Druckregelung rationalisiert die Verwendung der humiFog-Pumpenstation, weil trotz einer minderen Präzision aufgrund der stufigen Modulation gleichzeitig mehrere Zonen angesteuert werden können, ohne eine Pumpenstation für jede LA oder für industrielle Umgebung einbauen zu müssen.

Für die Konfiguration der Stufen gelten dieselben Anweisungen des vorhergehenden Absatzes "Einzelzonen-LA-Anwendung - Konstante Druckregelung" und "Einzelzonen-Raumanwendung".

Multizonen-LA-Anwendung

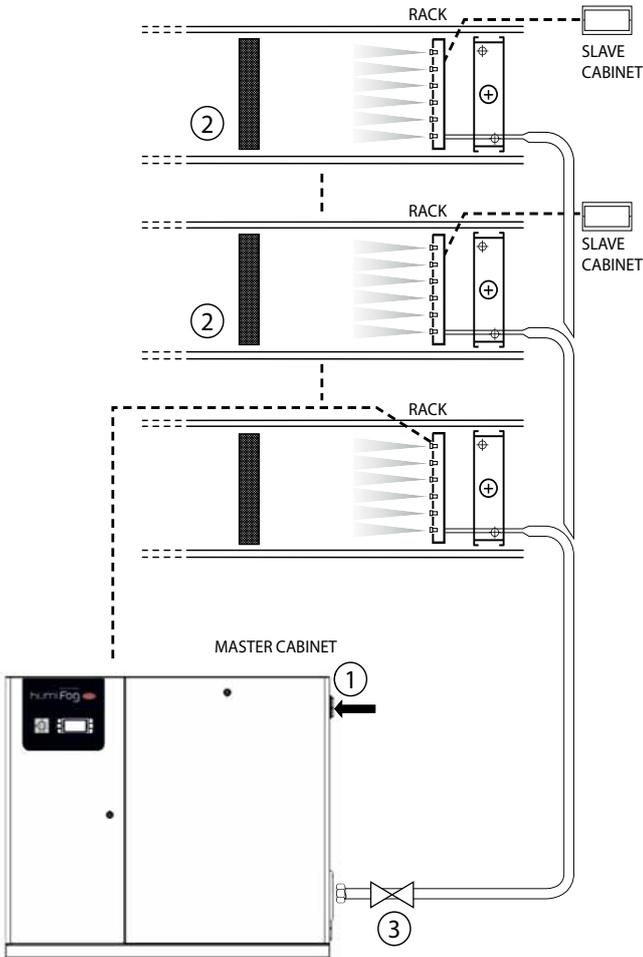


Fig. 8.d

- Legende:
- 1. UMKEHROSMOSE-Wasser
  - 2. Lüftungsanlage
  - 3. Hauptabschlämmventil

Multizonen-Raumanwendung

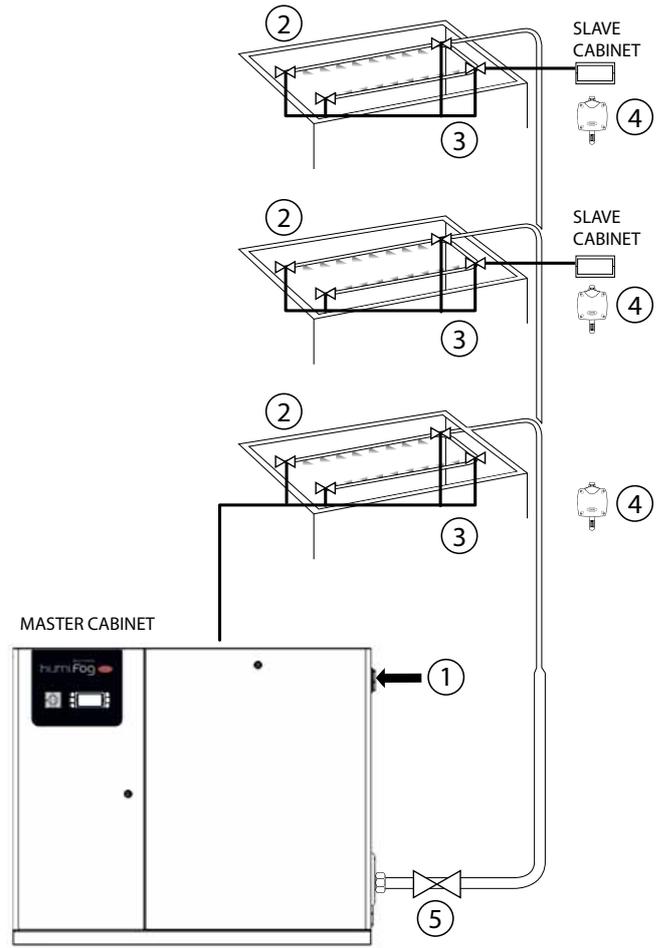


Fig. 8.e

- Legende:
- 1. UMKEHROSMOSE-Wasser
  - 2. Abschlämmventil (eines pro Zone)
  - 3. Zulaufventil
  - 4. Raumfühler
  - 5. Hauptabschlämmventil

### 8.3 Anwendungen der indirekten adiabatischen Kühlung

Eine besonders wichtige Konfiguration betrifft die Anwendungen der indirekten adiabatischen Kühlung (Sommer): Eine Pumpenstation kann die Fortluft kühlen, bevor diese in einen Wärmerückgewinner einfließt. Diese Funktionsweise ergänzt oft den Einsatz von humiFog als Luftbefeuchter im Winter. Die Konfiguration ist in der Abbildung dargestellt.

Das System kann zweifach konfiguriert werden:

- **Leistungsregelung/Durchflussregelung:** Je ein Düsenstock zerstäubt das Wasser mit stufenloser Leistungsregelung des Systems und somit auch mit höchster Präzision. Siehe Absatz "4.1 Pumpenstation in der Konfiguration der Durchflussregelung" für weitere Informationen über die Leistungsregelung.
- **Konstante Druckregelung:** Die beiden Düsenstöcke können das Wasser gleichzeitig oder einzeln zerstäuben. Dies maximiert die Energieersparnis aufgrund der gleichzeitigen indirekten adiabatischen Kühlung (Kühlung der Luft vor dem Wärmerückgewinner) und direkten Kühlung (Kühlung der Luft vor deren Einbringen in den Raum) auf Kosten der Regelungspräzision (stufige Leistungsregelung, siehe Absatz "4.2 Pumpenstation in der Konfiguration der konstanten Druckregelung" für weitere Informationen zur Leistungsregelung).

Ein indirektes System mit 100 kg/h zerstäubtes Wasser kann die Fortluft mit einer Leistung von 68 kW kühlen, die dank des Wärmetauschers/Wärmerückgewinners mit 34 kW die Frischluft bei einem Stromverbrauch von 1,2 kW kühlt! Außerdem werden dadurch die Kapazität des Kühlregisters und die Leistung des nötigen Kaltwassersatzes reduziert. Für eine detaillierte und komplette Beschreibung siehe "Die Luftbefeuchtung" von Lazzarin - Nalini, Kapitel 11.

#### Indirekte und direkte adiabatische Kühlung

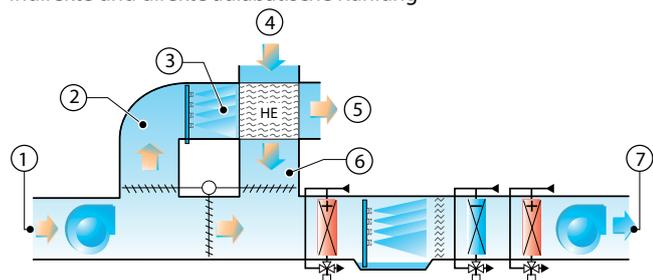


Fig. 8.f

#### Legende:

6. Umluft
7. Fortluft
8. Gesättigte und gekühlte Luft
9. Außenlufteinlass
10. Erwärmte Fortluft
11. Gekühlte Außenluft
12. Frischluft

### 8.4 Anlagenbetrieb

humiFog Multizone verwaltet eigenständig die Produktion von Hochdruckwasser, dessen Verteilung sowie die Füll-, Abschlämm- und Spülzyklen. In diesem Absatz werden die Zyklen beschrieben.

**Füllung:** Vor der Aktivierung der Produktions-/Zerstäubungsphase müssen die Leitungen mit Wasser gefüllt sein und muss somit die Luft ausgeblasen werden. Dies gewährleistet die korrekte Druckbeaufschlagung der Leitungen und minimiert die Möglichkeit von Druckschwankungen aufgrund der eventuellen, in den Leitungen enthaltenen Luft. Die Anlage ist beim Einschalten des Systems und infolge von Entleerungen wegen längerer Untätigkeit leer (siehe den restlichen Absatz für weitere Informationen). Vor der Produktion wird die Anlage gefüllt: Die Pumpe wird aktiviert und erzeugt die Nennleistung der Pumpenstation, welche die Leitungen für eine über einen Parameter einstellbare Zeit mit Wasser füllt. Die Zeit muss bei der Inbetriebnahme der Anlage anhand von Versuchen festgelegt werden. Während des Füllzyklus sind alle Leistungsregel- und Abschlämmventile aller Zonen offen, während die Belüftungs- und Hauptabschlämmventile geschlossen sind. Das Verteilungssystem muss so dimensioniert sein, dass der Wasserdruck unter diesen Bedingungen nicht 5 bar überschreitet und dass die Düsen somit kein Wasser zerstäuben/versprühen (jede Düse enthält ein Ventil, das die Zerstäubung bei Drücken unter 7 bar verhindert).

**Spülung:** Die Spülung wird periodisch ausgeführt und besteht in der Durchflutung aller Leitungen mit Wasser für eine im Menü einstellbare Zeit. Der Zweck ist die vollständige Spülung der Anlage zur Vermeidung von Wasseranbauten. Die Spülung wird wie der Füllzyklus ausgeführt, dauert jedoch länger: Die Zeit sollte so eingestellt werden, dass das für die Spülung verwendete Wasser mindestens das Dreifache des in der gesamten Anlage enthaltenen Wasservolumens beträgt. Die Spülung wird alle Tage zur selben Stunde (bspw. alle Tage um vier Uhr morgens) oder periodisch (über einen Parameter einstellbar) ausgeführt. Nach der ersten Spülung bleibt die Anlage gefüllt, während ab der zweiten, nachfolgenden Spülung ohne Tätigkeit die Anlage leer bleibt. Ein Spülzyklus wird außerdem auch beim Einschalten ausgeführt.

Ist die Spülung deaktiviert, wird die Anlage nach einer Zeit, die über einen Parameter einstellbar ist, in welcher die Anlage gefüllt und untätig war, leer gelassen.

**Pressure Relief:** Diese sehr nützliche Funktion lässt Wasser sparen und die Füll- und Entleerungszyklen einschränken, ohne die Hygienebedingungen der Anlage oder deren Leistung zu beeinträchtigen.

**Pressure Relief-Funktion:** Sobald eine Abzweigung (Leitung mit Düsen oder Gebläseköpfen) deaktiviert wird (d. h. sobald sie nicht mehr zerstäubt), werden das Regelventil geschlossen und das Abschlämmventil geöffnet. Das Abschlämmventil wird jedoch wenige Sekunden später wieder geschlossen, sodass der Druck zwar unter 7 bar sinkt (die Düsen versprühen nicht), die Leitung aber mit Wasser gefüllt bleibt. Auf diese Weise wird die Entleerung der Abzweigung (Wassereinsparung) und die Füllung der Anlage bei der nächsten Produktionsanforderung der Abzweigung vermieden. Die Öffnung des Abschlämmventils ist nötig, um einen schnellen Druckabfall von 70 bar auf virtuell 0 bar zu erzielen und zu vermeiden, dass die Düsen das Wasser auf mittleren Druckwerten zerstäuben und dadurch große Tropfen erzeugen, welche die LA/den Raum benässen würden.

Es empfiehlt sich aus diesen Gründen, die Pressure Relief-Funktion zu aktivieren. Aufgrund des oben beschriebenen Entleerungsverfahrens staut auch in diesem Fall kein Wasser in den Leitungen für länger als eingestellt.

**Rotation** (nur bei aktivierter "Pressure Relief"-Funktion): In den Anlagen mit konstantem Druck "rotiert" humiFog periodisch die Abzweigungen (Leitungen mit Düsen oder Gebläseköpfen), welche das Wasser zerstäuben. Hat eine Zone beispielsweise 4 Abzweigungen und sind nur zwei davon in Produktion, werden die erste und dritte für bspw. 20 Sekunden aktiviert, dann deaktiviert und werden gleichzeitig die Abzweigungen 2 und 4 aktiviert. Nach weiteren 20 Sekunden werden die Abzweigungen 2 und 4 deaktiviert (mit Pressure Relief-Funktion, die Abzweigungen 1 und 3 werden gleichzeitig aktiviert). Das Diagramm mit 6 Abzweigungen stellt das Funktionsprinzip besser dar: Es folgt die Aktivierungssequenz, wobei jede Konfiguration (Zeile) für 20 Sekunden beibehalten wird. "A" gibt die aktive Abzweigung an, "d" die deaktivierte

Abzweigung:

t=0	A	d	d	A	d	d
t=20s	d	A	d	d	A	d
t=40s	d	d	A	d	d	A
t=60s	A	d	d	A	d	d
t=80s	d	A	d	d	A	d
t=100s	d	d	A	d	d	A

Die Rotation ist durchführbar, sofern das System mit konstantem Druck und mit allen Abzweigungen auf derselben Nennkapazität arbeitet. Natürlich muss die Pressure Relief-Funktion aktiviert sein, andernfalls würde jede Rotation einen Füllzyklus verlangen.

### 8.5 Anlagen mit konstanter Druckregelung: Anmerkungen zur Leistungsregelung

In den Anlagen mit konstanter Druckregelung hält humiFog den Druck bei einer Änderung der verlangten Leistung (Summe der von den Zonen verlangten Leistungen) auf dem gewünschten Wert.

**Anforderung der Leistungserhöhung:** Bei jeder Anforderung einer Leistungserhöhung an die Pumpenstation führt diese die Anforderung nicht unmittelbar aus: Der Durchfluss/die Leistung der Pumpe wird geändert, um die gewünschte Leistung zu produzieren. Erst in der Folge wird der Befehl an die Zone übertragen, welche die Elektroventile entsprechend steuert (Overboost-Zyklus). Hat eine Zone beispielsweise 4 Abzweigungen, 25 kg/h pro Abzweigung, zwei Abzweigungen in Betrieb und steigt die Anforderung steigt auf 75 kg/h, sendet die Zonensteuerung die Anforderung an die Pumpenstation, welche den Durchfluss bis auf 75 kg/h erhöht; erst dann überträgt an die Zone den Befehl zur Aktivierung der dritten Abzweigung und somit zur Zerstäubung von 75 kg/h. Während der Wartezeit auf den Aktivierungsbefehl steigt der Wasserdruck über den Drucksollwert, was jedoch garantiert, dass bei der Aktivierung der dritten Abzweigung der Druck nicht unter den gewünschten Wert sinkt, welcher große Tropfen produzieren würde. Während der Wartezeit wird das überschüssige Wasser vom Bypass-Ventil umgewälzt. Befindet sich die Zone im Endzustand (im Beispiel angesteuertes Elektroventil und dritte Abzweigung offen), wird der Wasserdruck für einige Sekunden auf rund 60 bar gesenkt, um die komplette Schließung des Bypass-Ventils zu gewährleisten (Underboost-Zyklus).

**Anforderung der Leistungsverminderung:** In diesem Fall führt die Pumpenstation den Befehl der Leistungsverminderung bei der Anforderung einer/mehrerer Zone/n unmittelbar aus. Als Folge der Verminderung des zerstäubten Wassers erhöht sich der Druck in der/den Zone/n und das Bypass-Ventil könnte eingreifen. So wird also die Drehzahl der Pumpe (zur Senkung des Durchflusses auf den von den Zonen angeforderten Wert) vermindert, und - ist das Bypassventil in Funktion - wird ein Underboost-Zyklus ausgeführt (siehe obige Beschreibung).

Fordern mehrere Zonen Leistungsänderungen an, werden die Anforderungen nacheinander erfüllt; erst nach Abschluss der letzten Änderung findet der eventuelle Underboost-Zyklus statt.

## 9. INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme des Befeuchters muss Folgendes überprüft werden:

-  ~~Wasser- und Luftanschlüsse (Kap. 2). Bei Wasseraustritten darf der Befeuchter nicht gestartet werden, bevor das Problem nicht gelöst ist;~~
- Elektroanschlüsse (Kap. 3).

### 9.1 Start



### 9.2 Stopp



**NB:** Wird das System für lange Zeit gestoppt, den Hahn am Ende der Wasserleitung öffnen, um die Entleerung zu fördern. Ist das System mit (optionalen) Abschlämmventilen am Leitungsende ausgerüstet, erfolgt dies automatisch.

### 9.3 Erste Inbetriebnahme

humifog verfügt über ein assistiertes Inbetriebnahme-Verfahren. Dieses Verfahren begleitet den Benutzer Schritt für Schritt bei der Konfiguration des Befeuchters. Im ersten Fenster wird die Sprache eingestellt (siehe nachstehende Abbildung).



ENTER drücken, um die gewünschte Sprache zu wählen. Nach der Sprachwahl auf ESC drücken, um zum Inbetriebnahme-Verfahren zurückzukehren. Dieses Fenster bleibt für 60 Sekunden eingeblendet.

Anschließend erscheinen mehrere assistierte Fenster, die dem Benutzer bei der Einstellung der Parameter für eine korrekte Konfiguration des Befeuchters beistehen.

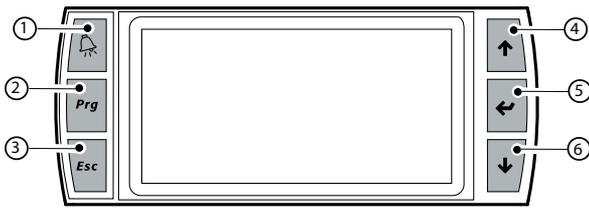


- JA: Das Sprachwahl-Fenster wird beim nächsten Befeuchterstart wieder angezeigt.
- NEIN: Das Sprachwahl-Fenster wird beim Start nicht mehr angezeigt.

**NB:** Die Sprache kann jederzeit geändert werden. Siehe hierfür die Anleitung im Kapitel 9.7 - Installateur-Menü.

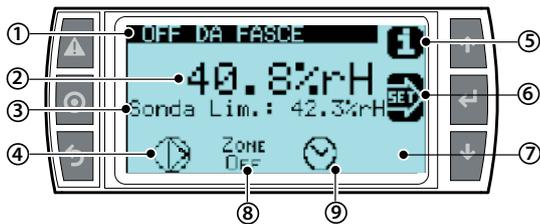
# 10. BEDIENTEIL

## 10.1 Tasten



Taste	Funktion
1	Alarm Liste der aktiven Alarme und Reset der vorhandenen Alarme
2	PRG Vom Hauptfenster Zugriff auf das Hauptmenü
3	ESC Rückkehr zum vorhergehenden Fenster/Anzeige
4	UP Kreisnavigation durch die Menüs, Fenster, Parameter und Parameterwerte Vom Hauptfenster Zugriff auf die INFO-Fenster
5	ENTER Wahl und Bestätigung (wie mit einer Computer-Enter-Taste) Vom Hauptmenü Zugriff auf das SET-Fenster
6	DOWN Kreisnavigation durch die Menüs, Fenster, Parameter und Parameterwerte Vom Hauptmenü Zugriff auf die Fenster der Warnungen "ALARMSPEICHER"

## 10.2 Hauptfenster



Taste	Funktion
1	Beschreibung des Zonenzustandes: Zonenzustand „OFF“ Zonenzustand „IN FUNCTION“ Zonenzustand „READY“ (befindet sich im Standby) Zonenzustand „WASHING“ Zonenzustand „FILLING“ Die fehlenden Zonenbeschreibungen sind in der Überwachungs-Tabelle
2	Leere Zeile
3,2	Begrenzungsfühlermesswert
4	Zustand der Pumpe: • Pumpe in Betrieb (das Dreieck in der Mitte des Icons blinkt) • Pumpe nicht in Betrieb (das Dreieck in der Mitte des Icons blinkt nicht, leer)
5	Zugriff auf das INFO-Fenster (UP-Taste)
6	Zugriff auf das SET-Fenster (ENTER-Taste)
7	Zugriff auf das ALARMSPEICHER-Fenster (DOWN-Taste)
8	Zustand der Zerstäuberdüsen: • Zerstäuberdüsen in Betrieb • Zerstäuberdüsen nicht in Betrieb • Zone deaktiviert
9	Zeitprogramme im "AKTIVEN" Zustand

## 10.3 INFO-Fenster

Lese-Fenster zur Anzeige der wichtigsten Zustandswerte des Gerätes. Zum Betreten der Fenster im Hauptfenster UP drücken. Es sind zwei INFO-Fenster vorhanden. Für den Übergang von einem Fenster zum anderen UP oder DOWN drücken. ESC drücken, um zum Hauptfenster zurückzukehren.

### 1. INFO-Fenster - Zonen-Informationen (Lese Fenster)



Bez.	Parameter und M.E.	Zustand
1	Request [kg/h]	
2	Production [kg/h]	
3	AUX Probe	(falls aktiviert)
4	Valve state: Refill valve F Drain valve D Ventilation V	"→" Offen (Zerstäubungsabzweigung); "- " geschlossen "↓" Offen (Abschlammabzweigung); "- " geschlossen "↑" Offen (in Belüftung); "- " geschlossen
5	Date and hour	

### 2. INFO-Fenster - Remote-Zonen-Informationen (Lese Fenster)



Gibt den aktuellen Zustand jeder einzelnen, an den Steuerkasten angeschlossenen Remote-Zone an:

- Off to flow state
- In production
- No request
- Etc...

### 3. INFO-Fenster - Pumpen-Informationen (Lese Fenster)



Bez.	Parameter und M.E.	Beschreibung
1	Request [kg/h]	Summe der Anforderungen jeder einzelnen Zone
2	Pump pressure [bar]	Von der Pumpe erzeugter Druck
3	Conductivity [µS/cm]	Im humiFog-Einlass erfasste Leitfähigkeit
4	Pump hours [h]	Betriebsstunden seit dem letzten Reset des Stundenzählers
5	Total hours [h]	Gesamtbetriebsstunden
6	Bypass temp. [°C/°F]	Temperatur des im Pumpenkreislauf umgewälzten Wassers
7	Rack temp. [°C/°F]	Vom Fühler in der Zerstäubungszone erfasste Temperatur (optional). Sollwert einstellbar über LA-Anlage

## 10.4 SET-Fenster

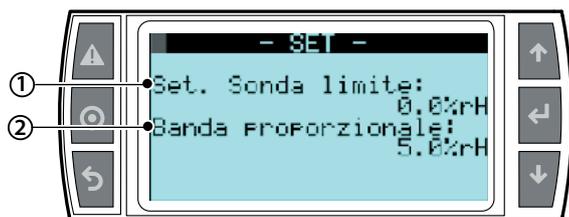
Lässt die grundlegenden Befeuchterwerte einstellen.

Im Hauptfenster die folgenden Tasten drücken:

- ENTER für den Zugang zum Menü;
- ENTER, um den einzustellenden Parameter zu wählen;
- UP und DOWN, um den Wert des gewählten Parameters zu ändern;
- ENTER, um zu bestätigen und zum nächsten Wert überzugehen.



Bez.	Parameter und M.E.	Default
1	Enabling the pump set [Ja/Nein] Ja für Einstellung, Nein für die gesamte Deaktivierung des Systems	JA
2	Setpoint (T oder %rH) [°C/°F oder %U.R] Stellt die angeforderte Feuchte oder Temperatur dar (verfügbar nur bei Regelung mit Fühler)	28°C/82°F oder 50%rH
3	Auto Operation [Auto/OFF] Auto folgt der Zonenanforderung; OFF: trotz vorhandener Anforderung zerstäubt die Zone nicht	Auto
4	Maximum pressure [%] Einstellung der maximalen Zonenproduktion	100 %
5	Proportional band (T oder %rH) [°C/°F oder %U.R]	5 °C/°F oder 5% rH
...	Differential (vorhanden nur bei P/I-Regelung)	2 °C/°F oder 5% rH



Bez.	Parameter und M.E.	Default
1	Limit probe setpoint (T or %rH) [°C/°F or %U.R]	10°C/50°F or 90 %rH
2	Limit probe proportional band	5 °C/°F oder 5% rH

## 10.5 ALARMSPEICHER-Fenster

Das Alarmspeicher-Fenster visualisiert die durch Warnungen oder nicht mehr bestehende Alarme ausgelösten Meldungen.



Bez.	Parameter
1	number, hour and date of warning/alarm
2	Description of warning/alarm

## 10.6 Hauptmenü

Zum Betreten des Hauptmenüs im Hauptfenster PRG drücken.

Tasten:

- UP und DOWN: Navigation durch die Untermenüs, Fenster, Werte und Einstellungen;
- ENTER: Bestätigung und Speicherung der angebrachten Änderungen;
- ESC: Rückkehr (bei mehrmaligem Drücken: Rückkehr zum Hauptfenster).

Baumstruktur des Menüs (Titel auf grauem Hintergrund):

(I) (ii) Alternativ erscheint das Fenster (i) oder (ii) in Abhängigkeit der Durchflussregelung oder konstanten Druckregelung

Menü	1. Ebene	2. Ebene	Indexierung
A. Benutzer	a. Alarmschwellen	--	Aa01
	b. Uhr	--	Ab01...2
	c. Scheduler	--	Ac01...2
B. Installateur	a. Pumpenmenü	a. <b>Pumpen-Einstellungen</b>	Baa01...2
		b. Wasserversorgung	Bab01...2
		c. Pumpe Sonderfunktionen	Bac01...6
	b. Zonenmenü	a. Konfig. Eingänge	Bba01...6
		b. Sonderfunktionen Zone	Bbb01...3
		c. Verteilungssystem	Bbc01...10
		d. Überwachung	Bbd01...2
		e. Externe Alarmer	Bbe01
	c. Remote-Zonen	Remote-Zonen	Bc01
	d. Sprachwahl	Sprache	Bda01...2
C. Service	a. Wiederherst. Konf.	--	Ca01...2
	b. System-Info	--	Cb01...3
	c. Ist-Messungen	--	Cc01
	d. Manuelles Verfahren	--	Cd01...11
	e. Info	--	Ce01
	f. Anlagenzustand	--	Cf01...2
	f. Stundenzähler	--	Cf01...2
	g. Alarmspeicher	--	Cg01

## 10.7 Benutzer-Menü

Im Hauptfenster die folgenden Tasten drücken:

- PRG für den Zugriff auf das Hauptmenü;
- ENTER für die Wahl und den Zugriff auf das gewählte Menü;
- UP/DOWN zur Verlagerung zwischen den Untermenüs;
- ENTER für das Betreten der Untermenüs;
- ENTER für die Wahl des Parameters und die Verlagerung zwischen den Parametern;
- UP/DOWN für die Änderung der Parameter;
- ENTER zur Bestätigung des gewählten Parameters und zum Übergang zum nächsten;
- ESC zur Rückkehr zum vorherigen Menü.

Zur Navigation durch die Fenster:

- UP oder DOWN, um den Wert zu ändern (in den Betriebsfunktionen/Messbereichen);
- ENTER, um zu bestätigen und zum nächsten Wert überzugehen;
- ESC, um zum Installateur-Menü zurückzukehren.

Benutzer-Menüfenster:

Menü	1. Ebene	2. Ebene	Indexierung
A. Benutzer	a. Alarmschwellen	--	Aa01
	b. Uhr	--	Ab01...2
	c. Scheduler	--	Ac01...2

Untermenü: 1. Alarmschwellen



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Default	M.E.
Schwellen Hauptfühler Hoher Alarm	Titel Alarmschwelle für hohe Feuchte oder Temperatur	0...100 oder -20...70	100 oder 70	rH oder °C
Niedriger Alarm	Alarmschwelle für niedrige Feuchte oder Temperatur	0...100 oder -20...70	0 oder -20	rH oder °C
Schwellen Begrenzungsfühler				
Alarmschwelle	Alarmschwelle für hohe Begrenzungsfuchte oder -temperatur	0...100 oder -20...70	100 oder 70	rH oder °C
Alarmverzögerung	Alarmschwelle für niedrige Begrenzungsfuchte oder -temperatur	0...100 oder -20...70	0 oder -20	rH oder °C

Untermenü: Uhr

b. Uhr 01 UHR

Einstellung des Tages, des Datums und der Uhrzeit



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Bereich
1	Tag	Einstellung des Tages der internen Uhr	Montag...Sonntag
2	Uhrzeit	Einstellung der Uhrzeit der internen Uhr	TT/MM/JJ - MM/TT/JJ
3	Uhrzeit	Einstellung der Uhrzeit der internen Uhr	0 - 24
	Tag	Einstellung des Tages der internen Uhr	

b. Uhr 02 Uhr

Einstellung der Normalzeit/Sommerzeit



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Bereich
1	Ora legale	"AKTIVIEREN": automatischer Übergang zwischen der Normalzeit und der Sommerzeit	Aktivieren/Deaktivieren
2	Transition time:	Legt fest, um wie viele Minuten die Uhr bei der Zeitänderung verstellt werden muss	-60 min
3	Start	Definiert den Beginn der Sommerzeit	
4	End	Definiert das Ende der Sommerzeit	

Legt den Tag und die Uhrzeit des Beginns der Zeitänderung fest.

Der Parameter ist relativ, das heißt er bezieht sich nicht auf die Zahl des Tages, sondern auf den Tag der entsprechenden Woche.

Für die Einstellung dieses Parameters müssen vier Felder ausgefüllt werden:

- Wahl der Woche (mögliche Optionen: Erste, Zweite, Dritte, Vierte, Letzte)
- Wahl des Tages
- Wahl des Monats
- Uhrzeit des Beginns der Zeitänderung
- Dieselben Einstellungen sind für das Ende der Zeitänderung erforderlich



NB: Die Default-Konfiguration sieht den Wechsel zwischen Normalzeit/Sommerzeit nach den europäischen Standards und der Zeitzone UTC+1 vor.

Untermenü: c. Scheduler

c. Scheduler 01 SCHEDULER

Aktivierung des Schedulers (Betriebszeitprogramme)



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Default	Einheit
1	Enable scheduler:		Aktivieren/Deaktivieren		



NB:

- Bei einer Konfiguration des Gerätes mit Ein/Aus-Regelung oder externem proportionalem Signal sorgt der Scheduler (Zeitprogramme) für das Einschalten und Ausschalten des Gerätes, während für die effektive Regelung das externe Signal zuständig ist.
- Befindet sich das Gerät im Zustand "Off from scheduler", wird die Anforderung des externen Signals ignoriert; die Anforderung wird erfüllt, wenn das Gerät vom Scheduler (Zeitprogramme) in den EIN-Zustand versetzt wird.

Scheduler-Einstellungen (Betriebszeitprogramme)



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	Einh.
1	Day	Tag der Einstellung des Zeitprogramms			
2		Aktivierung/Deaktivierung des Zeitprogramms			
3	00:00	Startzeit des Zeitprogramms			Zeit
4	ON+SET	Art des Zeitprogramms	ON ON+SET OFF		
5	00.0%	Sollwert des Feuchte- oder Temperaturzeitprogramms (änderbar nur Zeitprogramme vom Typ "ON+SET")			% rH %T

Für jeden Tag in der Woche können bis zu 6 Zeitprogramme eingestellt werden. Damit werden das Einschalten, Ausschalten, die Sollwertänderungen im Laufe der 24 Stunden wie folgt festgelegt:

ON: Das Gerät wird eingeschaltet und die Produktion erfolgt gemäß laufender Anforderung (bei Temperatur- oder Feuchteregeleungen wird der im SET-Fenster eingestellte Sollwert verwendet).

ON + SET (nur für Feuchte- oder Temperaturregelung): Das Gerät wird eingeschaltet und führt die Regelung gemäß den im Scheduler-Fenster eingestelltem Sollwert aus.

OFF: Das Gerät geht in den Zustand "Off from scheduler" über: Jede Produktionsanforderung wird ignoriert. Es erfolgt keine Produktion.

**NB:** In Bezug auf das Scheduler-Fenster Ac02:

Der Befuchter wird von 0:00 Uhr bis 10:00 Uhr in den "AUS"-Zustand versetzt.

Um 10:00 Uhr wird der Befuchter in den EIN-Zustand versetzt. Er regelt nach dem globalen Sollwert (änderbar im SET-Fenster und visualisiert im SCHEDULER-Fenster Ac02).

Um 15 Uhr bleibt der Befuchter weiterhin im EIN-Zustand. Er regelt aber mit einem anderen Sollwert als dem globalen Sollwert, 20%rH.

Um 23:00 Uhr wird der Befuchter ausgeschaltet.

## 10.8 Installateur-Menü

Im Hauptfenster die folgenden Tasten drücken:

- PRG für den Zugriff auf das Hauptmenü;
- DOWN für die Verlagerung auf das Installateur-Menü;
- ENTER für die Verlagerung auf das Passwort;
- UP/DOWN für die Eingabe des Passwortes "77";
- ENTER für den Zugang zum gewählten Menü;
- UP/DOWN zur Verlagerung zwischen den Untermenüs;
- ENTER für die Wahl des Parameters und die Verlagerung zwischen den Parametern;
- UP/DOWN für die Änderung des Parameters;
- ENTER zur Bestätigung des gewählten Parameters und zum Übergang zum nächsten;
- ESC zur Rückkehr zum vorherigen Menü.

Zur Navigation durch die Fenster:

- UP oder DOWN, um den Wert zu ändern (in den Betriebsfunktionen/Messbereichen);
- ENTER, um zu bestätigen und zum nächsten Wert überzugehen;
- ESC, um zum Installateur-Menü zurückzukehren.

Das Installateur-Menü ist in vier Untermenüs gegliedert:

Menü	1. Ebene	2. Ebene	Indexierung
B. Installateur	a. Pumpenmenü	a. Pumpen-Einstellungen	Baa01... 2
		b. Wasserversorgung	Bab01... 2
		c. Pumpe Sonderfunktionen	Bac01... 6
	b. Zonenmenü	a. Konfig. Eingänge	Bba01... 6
		b. Verteilungssystem	Bbb01... 3
		c. Sonderfunktionen Zone	Bbc01... 10
		d. Überwachung	Bbd01... 2
		e. Externe Alarmer	Bbe01
	c. Remote-Zonen	Remote-Zonen	Bc01
	d. Sprachwahl	Sprache	Bda01... 2

### Untermenü a. Pumpenmenü

#### a. Pumpenmenü - Pumpen-Einstellungen 1... 2

Enthält die Menüs mit den Installateur-Parametern bezüglich der Pumpenstation.

### Pumpenbetriebsmodus



Legt den Betriebsmodus der Pumpenstation fest: konstante Druckregelung (die Zerstäubung erfolgt bei konstant eingestelltem Drucksollwert, Drucksollwert auf 70 bar einstellen) bzw. Durchflussregelung (die Zerstäubung beginnt bei 25 bar und steigt bis auf 70 bar). Ist der Feuchtesollwert dann immer noch nicht erreicht, wird die nächste Abzweigung geöffnet, wobei erneut zwischen hohem und niedrigem Druck zerstäubt wird. Dies sind die einzigen beiden einzustellenden Parameter. Im Fall eines Multizonen-Systems kann nur die konstante Druckregelung eingestellt werden.

### Konstante Druckregelung

Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Def.	M.E.
1	Mode	Einstellung auf konstante Druckregelung	PC für die Codes UA...ZD... CP für die Codes UA...HD...	
2	Hoher Druck	Aktivierungswert der nächsten Abzweigung des Düsenstocks	70	bar

### Durchflussregelung

Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Def.	M.E.
	Mode	Einstellung auf Durchflussregelung	PC für die Codes UA...ZD... CP für die Codes UA...HD...	
	Hoher Druck	Aktivierungswert der nächsten Abzweigung des Düsenstocks	70	bar
	Niedr. Druck	Deaktivierungswert der Abzweigung des Düsenstocks	25	bar

### Pumpenwechsel



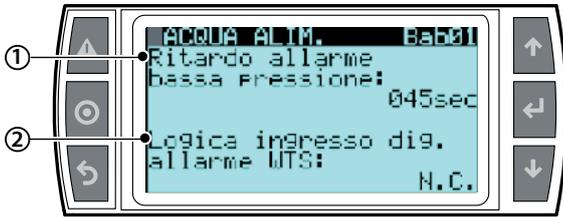
Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Def.	M.E.
1	Change pump?	Nur nach einem Pumpenwechsel auszuführen, um die Betriebsstunden und die damit zusammenhängenden Warnungen rückzusetzen.	Nein	

Falls ein Pumpenwechsel erforderlich wird, muss der Parameter auf "JA" gesetzt werden und muss der Stundenzähler auch um die ersten 50 Betriebsstunden rückgesetzt werden. Ist ein Austausch des gesamten Pumpenbausatzes erforderlich, muss dieser Austausch im Fenster Baa02 eingetragen werden, um die Pumpenbetriebsparameter rückzusetzen und die korrekten Instandhaltungs- und Ölwechselmeldungen zu garantieren, vor allem in Bezug auf die ersten 50 Betriebsstunden. Dies erfolgt nicht bei einem einfachen Reset des Stundenzählers im Fenster C02.

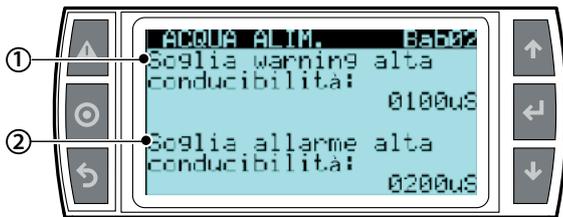
- Untermenü a. Pumpenmenü  
 a. Pumpenmenü -  
 b. Wasserversorgung

Einstellung der Wasseralarme

Im Menü befinden sich zwei Fenster, welche die Speisewasserparameter und die Meldeverzögerungen definieren.



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Low pressure alarm delay	Zeit, nach deren Verstreichen der Sperralarm für niedrigen Wasserdruck auf der Druckseite der Befeuchterpumpe ausgelöst wird, falls nicht die von Carel eingestellte Mindestschwelle von 20 bar erreicht wird.	0 - 999	45	sec
2	WTS alarm input logic	Verwaltet die Logik des Kontaktes ROAL-G0A für die Erfassung des Alarmzustandes aus dem Wasseraufbereitungssystem. Sollte ein Alarmzustand eintreten, wird er auf dem Steuerkasten-Display als "allarme centrale trattamento acqua" visualisiert. Mögliche Kontaktlogiken: NC bedeutet, dass der Alarmzustand beim Öffnen des Kontaktes eintritt. NO bedeutet, dass der Alarmzustand beim Schließen des Kontaktes eintritt.	NC/NO	NC	

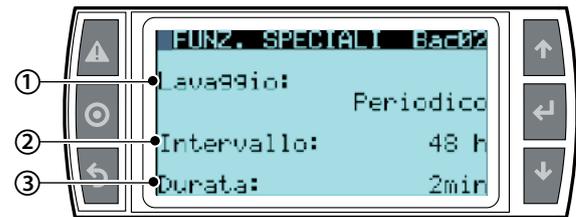


Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Conductivity warning threshold	Wert der Wasserleitfähigkeit im Einlass der Pumpenstation. Höhere Werte lösen eine Warnung aus. Diese Schwelle sperrt den Systembetrieb nicht, sondern stellt eine Warnung dar.		100	µS
2	Conductivity alarm threshold	Wert der Wasserleitfähigkeit im Einlass der Pumpenstation. Höhere Werte sperren das System. Der im Parameter "soglia allarme alta conducibilita" eingestellte Wert muss immer höher als der vorhergehende Parameter sein.		200	µS

- Untermenü a. Pumpenmenü  
 a. Pumpenmenü - c. Pumpe Sonderfunktionen  
 1...6  
 Spülung und Füllung

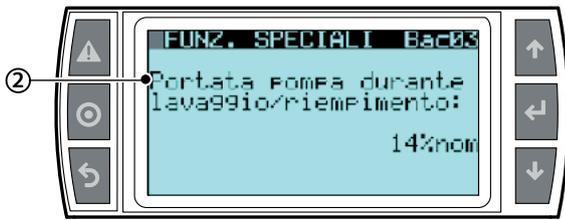


Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Enable filling	Wird beim Start der Pumpenstation erfasst, dass die Wasserversorgungsleitung leer ist (wegen erster Inbetriebnahme, Pumpenaktivierung, saisonalen Neustarts etc.) und wird dieser Parameter mit JA aktiviert, arbeitet die Pumpe für eine bestimmte Zeit (im nächsten Parameter definiert) auf der Mindestleistung, um die Leitung vor dem Zerstäubungsbeginn zu füllen.	Ja/Nein	Ja	
2	Durati on	Zeit der Füllung der Leitung vor dem Zerstäubungsbeginn, falls die Wasserversorgungsleitung leer sein sollte.	1/60	2	min



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Wash mode: Periodic Giornaliero Solo svuotamento	Die Spülung wird nach einer einstellbaren Anzahl von Untätigkeitsstunden ausgeführt. Die Spülung wird täglich zu einer vorgegebenen Zeit ausgeführt. Vollständige Entleerung der Leitungen nach einer einstellbaren Anzahl von Untätigkeitsstunden.	Periodico giornaliero solo svuotamento	Periodico	Art
2	Intervallo Ora Intervallo	Anzahl der Untätigkeitsstunden, nach denen die periodische Spülung ausgeführt wird. Uhrzeit, zu welcher die tägliche Spülung ausgeführt wird. Anzahl der Untätigkeitsstunden, nach denen die Leitungen entleert werden.		49 0 49	h h h
3	Durati on Durati on -	Anzahl der Minuten, für deren Dauer die periodische Spülung ausgeführt wird. Anzahl der Minuten, für deren Dauer die tägliche Spülung ausgeführt wird.	1 - 10 1-10 -	2 2 -	min min -

(\*) Wird die Spülung auf AUS gesetzt, wird die Anlage nach Verstreichen der Zeit "Timeout", während der die Anlage mit Wasser gefüllt blieb, ohne es zu zerstäuben, entleert.



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Fill /Wash pump speed:	Wie im Fenster Bac01 spezifiziert, besteht bei der Aktivierung der Füllung oder Spülung die Möglichkeit, die Nennleistung in % für die Füllung oder Spülung einzustellen.	0...999	14	%

## Pumpenverlangsamung



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Sl owdown vent. val ve zone	Definiert, in welcher Zone das Belüftungsventil während der Verlangsamung der Pumpe nach erreichtem Sollwert geöffnet werden soll. Diese Phase ist erforderlich, weil die normale mechanische Trägheit der Pumpe beim Erreichen des Sollwertes einen kritischen Druck für den nachfolgenden Neustart erzeugen könnte.	0..6 (Nummer der zu öffnenden Zone)	1	n°
2	Openi ng durati on venti lati on val ve	Öffnungszeit für das Belüftungsventil zur Gewährleistung des korrekten Drucks des Systems beim nächsten Neustart.	1...15	3	sec.
3	Fill /Drai n val ves	Öffnungszeit für das Abschlämmentil (definiert im ersten Parameter des Fensters) zur Gewährleistung des angemessenen Drucks für die Öffnung des Belüftungsventils.	1...15	1	sec

## Zustand des Zulaufventils im Standby



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Cl ose fill val ves in case of empty standby for more than:	Einstellung der Minuten, nach denen die Zulaufventile (NC) geschlossen werden, falls das System einen leeren Standby erfasst.	0...540	15	min
2	Pump status relay logic:	Einstellung der Relaislogik, welche den Pumpenzustand über den potenzialfreien Kontakt ROEN-COM darstellt. Pumpe EIN Kontakt offen (bei Parameter eingestellt auf NO, ansonsten umgekehrt). Pumpe AUS Kontakt geschlossen (bei Parameter eingestellt auf NO, ansonsten umgekehrt).	NO/ NC	NO	

## Kühlung des Wasseraufbereitungssystems

Für den Schutz der Membranen auch unter extremem Umgebungsbedingungen (z. B. extreme Temperaturen) können die nachstehenden Parameter aktiviert werden. Durch den Wasserdurchfluss wird eine Überhitzung vermieden.



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Enabl e WTS cool ing procedure	Öffnet nach dem Verstreichen des Parameters "T. Inactivity" das Zulaufventil der Pumpenstation für eine Zeit, die im Parameter "Duration" festgelegt wird. Damit wird das Wasseraufbereitungssystem aktiviert, um optimale Bedingungen für die Erhaltung der Membranen zu garantieren.	JA/ NEIN	JA	Art
2	Inacti vi ty thr:	Zeit, nach welcher das System die Zulaufventile der Pumpenstation öffnet.	0...999	24	h
3	Durati on	Öffnungszeit der Zulaufventile der Pumpenstation	0...99	15	min

## Untermenü b. Zonenmenü

## b. Zonenmenü -

## a. Konfi g. Ei ngänge 1...6

## Adresse der Remote-Zone



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Zone address	Feldbus-Adresse der Zone	1-6	1	n°

Betriebsmodus (siehe Kapitel xxxx)



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Uni t mode	Legt den Betriebsmodus für jede einzelne Zone fest: Befeuchtung oder DEC IEC: indirekte Verdunstungskühlung mit Temperatursollwert Wassergenerator unter Druck: Legt den Drucksollwert nach der gewählten Messeinheit fest. Mit diesem Betrieb werden die Elektroventile des Verteilungssystems und des allgemeinen Verteilungssystems deaktiviert.	Befeuchtung IEC: Wassergenerator unter Druck (nur Einzelzone UA... HD...)	Befeucht.	Modus

Regelalgorithmus



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Regulation type	Einstellung des Regelalgorithmus der Zerstäubungswasserproduktion Umidità+Lim temp = Hauptfeuchtefühler mit Temperaturbegrenzung Umidità+Lim. Umid = Hauptfeuchtefühler mit Feuchtebegrenzung Umidità = Hauptfeuchtefühler ON/OFF+Lim. Temp = Feuchteregler/Temperaturregler + Temperaturbegrenzungsfühler ON/OFF = Feuchteregler/Temperaturregler ON/OFF = Feuchteregler/Temperaturregler + Strömungsbegrenzung (nur IEC) Segn.Ext+Lim.Temp = analoges Signal + Temperaturbegrenzungsfühler Segn.Ext+Lim.Umid = analoges Signal + Feuchtebegrenzungsfühler Segnale esterno = analoges Signal Segnale esterno = analoges Signal + Strömungsbegrenzung (nur IEC) Temp.+Lim. Temp = Haupttemperaturfühler mit Temperaturbegrenzung Temp.+Lim. Umid = Haupttemperaturfühler mit Feuchtebegrenzung Temperatura = Haupttemperaturfühler Temperatura = Haupttemperaturfühler + Strömungsbegrenzung (nur IEC)	Umidità+Lim temp Umidità+Lim. Umid Umidità ON/OFF+Lim. Temp ON/OFF Segn.Ext+Lim.Temp Segn.Ext+Lim.Umid Segnale esterno Temp.+Lim. Temp Temp.+Lim. Umid. Temperatura	Umidità+Lim. Umid	Algorithmus
2	Reg. Iogic	P = Proportionalregelung P+I = Proportional+Integralregelung	P P+I	P	Algorithmus

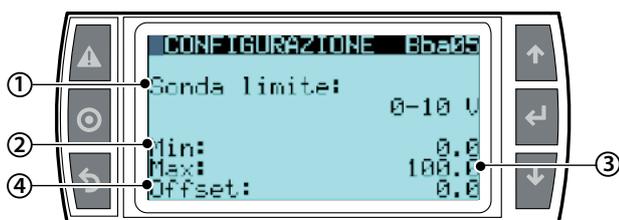
Fühlerkonfiguration

Konfiguration des Hauptfühlers



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Main probe	Signaltyp des Hauptregelfühlers	0 - 10 V 2 - 10 V 0 - 1 V 135 - 1000 Kohm 0 - 135 ohm 4 - 20 mA 0 - 20 mA	0 - 10	V
2	Min:	Korreliert den Mindestfeuchtwert/Mindesttemperaturwert mit dem Mindestwert des Hauptregelfühlersignals	-100 ... +100	0.0	%/°
3	Max	Korreliert den Höchstfeuchtwert/Höchsttemperaturwert mit dem Mindestwert des Hauptregelfühlersignals	-100 ... +100	100	%/°
4	Offset	Korrekturfaktor für den Feuchtemesswert des Hauptregelfühlersignals	-20 ... +20	0.0	%/°

Konfiguration des Begrenzungsfühlers



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Limit probe	Signaltyp des Begrenzungsfühlers	0-10 V 2-10 V 0-1 V NTC 135 - 1000 ohm 0-135 ohm 4-20 mA 0-20 mA	0-10	V
2	Min	Korreliert den Mindestfeuchtwert/Mindesttemperaturwert mit dem Mindestwert des Begrenzungsfühlersignals	-100 ... +100	0.0	%/°
3	Max	Korreliert den Höchstfeuchtwert/Höchsttemperaturwert mit dem Mindestwert des Begrenzungsfühlersignals	-100 ... +100	100	%/°
4	Offset	Korrekturfaktor des Feuchtemesswertes des Begrenzungsfühlersignals	-20 ... +20	0.0	%/°

Konfiguration des Hilfsfühlers



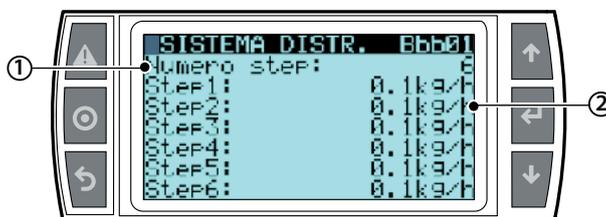
Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	AUX-probe	Aktiviert das Ablesen des Temperatur- oder Feuchtehilfsfühlers ohne Wirkung auf die einzelnen Zonenregelung	°C/°F %RH	°C/°F	°C/°F
2	Type	Definiert den Signaltyp des Hilfsfühlersignals	0-10 V 2-10 V 0-1 V 135 - 1000 ohm 0-135 ohm 4-20 mA 0-20 mA	0-10	V
3	Offset	Korreliert die Mindest-, Höchst- und Offsetwerte	Min - Max - Offset Min - Max - Offset	0.0 - 100 - 0.0 0.0 - 100 - 0.0	%/°

In einigen Fenstern erscheinen nur die Parameter der Fühler, die dem eingestellten Betriebsmodus entsprechen.

Untermenü B. Zonenmenü  
b. Zonenmenü -  
b. Verteilungssystem

Innerhalb des Untermenüs der Zonen-Einstellungen "Verteilungssystem" erscheinen 3 Fenster. Diese unterscheiden sich je nach dem gewählten Parameter "mode" (Code Baa01) zwischen Durchflussregelung oder konstanter Druckregelung ab dem ersten Fenster des Untermenüs der Pumpeneinstellungen. In der Folge die Schritte für die Definition des Verteilungssystems im Modus "konstante Druckregelung".

Definition des Verteilungssystems



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Step n.	Anzahl der Stufen der Zone (angegeben in der Dokumentation des Düsenstocks)	1 - 6	1	n°
2	... kg/h	Durchflussleistung jeder einzelnen Stufe (angegeben in der Dokumentation des Düsenstocks)			kg/h



Bez.	Displayanz.	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Nominal	Einstellung des Nenndurchflusses des DÜSENSTOCKS der einzelnen Zone (nicht mit dem Durchfluss der Pumpenstation zu verwechseln). Dieser Wert ist in der mit dem Düsenstock gelieferten Dokumentation angegeben.	10..1000	10	kg/h
2	Step	Stufenzahl (angeführt in der Dokumentation des Düsenstocks)		4	n°
3	Min production	Einstellung des Mindestdurchflusses des DÜSENSTOCKS (nicht mit dem Mindestdurchfluss der Pumpenstation zu verwechseln). Dieser Wert ist in der mit dem Düsenstock gelieferten Dokumentation angegeben. Er gewährleistet, dass beim Mindestdurchfluss der Wasserdruck nicht unter 20 bar sinkt, was zu einem Sperralarm führen würde.	Vom theoretischen Mindestwert, der aufgrund des "Nenndurchflusses" und der "Anzahl der Abzweigungen" berechnet wird, bis zu 80 % des "Nenndurchflusses"	Theoretischer Mindestwert, berechnet aufgrund des "Nenndurchflusses" und der "Anzahl der Abzweigungen"	kg/h



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Collectors number	Einstellung der Anzahl der vertikalen Verteilerrohre für jede einzelne Stufe (angegeben in der Dokumentation des Düsenstocks)			

Untermenü b. Zonenmenü  
 b. Zonenmenü - c. Sonderfunktionen Zone

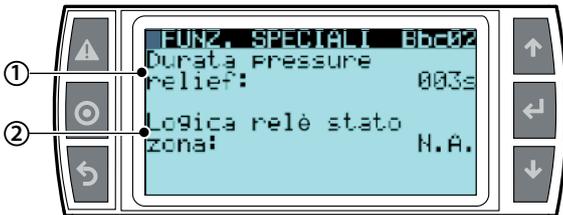
Enthält 9 Fenster mit den entsprechenden Parametern, den eventuellen Anmerkungen und Klarstellungen des Kapitels xxxxx

Modus Remote-Zonen-Steuerkasten



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
	Cabinet working mode		Remote-Zone		

Pressure-Relief-Funktion



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Pressure relief duration	Definiert die Öffnungszeit des NO-Abschlammventils der Stufe in der Schließungsphase. Dieser Parameter ist wichtig, um nicht-druckbeaufschlagtes Wasser in den Verteilerrohren zu belasten, um Abtropfprobleme zu vermeiden.	0 - 999	3	sec
2	Zone status relay logic	Einstellung der Relaislogik, welche den Zonenzustand über den potenzialfreien Kontakt C25 - NO26 Klemme J20 darstellt. Bei NO-Kontakt Zone AUS - Kontakt offen: keine Stufe der Zone befindet sich in Zerstäubung. Zone EIN - Kontakt geschlossen: mindestens eine der Zonenstufen befindet sich in Zerstäubung.	NO - NC	NO	

Logik des Alarmrelais und der Gebläseköpfe



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Alarm relay logic	Einstellung der Logik des Alarmrelais J15 NO offener Kontakt zwischen den Klemmen NO8 - C8. NC geschlossener Kontakt zwischen den Klemmen NO8 - C8.	NO - NC	NO	
2	Flow switch input logic	Verwaltung der Logik des Kontaktes FLUX-G0A, welcher den Luftdurchfluss im Luftkanal überprüft. Mögliche Kontaktlogiken: NC bedeutet, dass der Kontakt den Luftdurchfluss im Luftkanal erfasst. NO bedeutet, dass der Kontakt den Luftdurchfluss im Luftkanal nicht erfasst.	NO - NC	NC	
3	fan blower present	Auf "JA" einstellen, wenn die Pumpenstation für die Zerstäubung im Raum mit der Verwendung der Gebläseköpfe freigegeben werden soll.	JA - NEIN	NEIN	

Stufenrotation



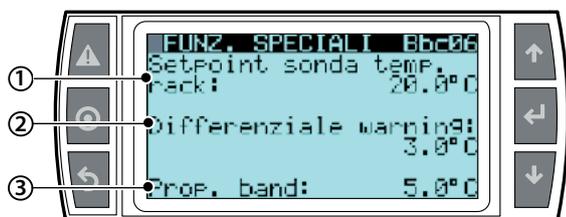
Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
	Steps rotation				
1	Enable	Aktivierbar nur bei konstanter Druckregelung und wenn alle Stufen dieselbe Kapazität aufweisen	JA/NEIN	NEIN	
2	Time	Zeit, nach welcher die Rotation von einer Stufe zur anderen erfolgt	3..999	60	Sekunden

Düsenstock-Temperaturfühler

Es kann ein Temperaturfühler kurz vor dem Verteilungssystem installiert werden, um zu überprüfen, ob die Temperatur für die korrekte Absorption des zerstäubten Wassers optimal ist.



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Use rack temperature probe	Aktiviert die Temperaturerfassung in der Zerstäubungszone. Sobald die Temperatur unter "setpoint rack temperature probe" sinkt, wird eine Warnung eingeblendet.	Ja - Nein	NEIN	
2	Type	Fühlertyp	NTC 0 - 10 V 2 - 10 V 0 - 1 V NTC 135 - 1000 ohm 0 - 135 ohm 4 - 20 mA 0 - 20 mA	NTC	
3	Reduced production	Aktiviert die Produktionsreduktion, falls die Temperatur in der Zerstäubungszone unter "setpoint rack temperature probe" sinkt. Die Reduktion erfolgt proportional zur Abweichung von der idealen Zerstäubungstemperatur.	JA - NEIN	NEIN	



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Rack temperature probe setpoint	Stellt die empfohlene Mindesttemperatur für die Zerstäubung dar.	-999.9 - +999.9	20	°C
2	Warning differential	Definiert ein Intervall, außerhalb dessen die Warnung ausgeblendet wird.	-999.9 - +999.9	3	°C
3	Prop. band	Definiert ein Leistungsregelungsintervall gleich "ack temp. probe setpoint" - "prop. band". Innerhalb dieses Intervalls wird die Produktion leistungsgeregelt. Unterhalb dieses Intervalls wird das Minimum produziert. Oberhalb dieses Intervalls wird die Produktion standardmäßig wieder aufgenommen. Erscheint nur, wenn die Produktionsreduktion aktiviert ist.	-999.9 - +999.9	5	°C

Die in den Fenstern SONDERFUNKTIONEN Bbc05 und SONDERFUNKTIONEN Bbc06 konfigurierbare Funktion sieht zwei unterschiedliche Aktionen vor:

#### Warnung:

Sinkt die Temperatur unter den im Fenster Bbc06 eingestellten Sollwert (der Sollwert wird bei der Systemdimensionierung berechnet), wird die Warnung "Rack low temperature" aktiviert:

Warnung + Produktionsreduktion:

Sinkt die Temperatur unter den Sollwert, wird gleichzeitig zur Aktivierung der Warnung die Produktion reduziert. Dies wird solange fortgesetzt, bis die Produktion vollständig gestoppt wird, weil die Differenz zwischen dem Sollwert des Düsenstock-Temperaturfühlers und der gemessenen Temperatur über dem "Proportionalband" (im Fenster Bbc06 eingestellt) liegt.

Die Warnung + Produktionsreduktion ist im folgenden Diagramm zusammengefasst. Alle genannten Parameter sind im Fenster SONDERFUNKTIONEN Bbc06 einstellbar.

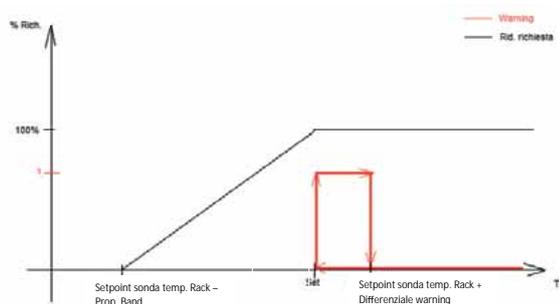


Fig. 10.g

#### Regelfühler-Alarmverzögerung



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Delayed probes alarms at pump ON	Falls auf "JA" eingestellt, wird der Alarm für abgetrennten Fühler für eine bestimmte Zeit (im Parameter "ritardo attivazione" eingestellt) hinausgezögert. Diese Zeit wird ab der Pumpenaktivierung gezählt.	JA - NEIN	NEIN	
2	Activation delay	Zeit der Alarmverzögerung für abgetrennten Fühler.		2	min

Falls die Messwerte der Regelfühler (vor allem die Feuchtwerte) anwendungsbedingt zu niedrig ausfallen können, können die Alarme "Fühler defekt oder abgetrennt" beim Start der Regelung vorübergehend deaktiviert werden. Durch die Einstellung der Parameter im Fenster Bbc07 werden damit Fehlalarme vermieden.

Ist die Funktion aktiviert, ignoriert die elektronische Steuerung die vorhandenen Alarme für die eingestellte Zeit lang (Zeit berechnet ab dem Start der Regelung).

#### Aktivierung der Backup-Funktion

Für Erklärungen siehe Kapitel xxx



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Enable backup primary cabinet	Stellt ein, ob der Steuerkasten ein "primärer Steuerkasten", ein "sekundärer Steuerkasten" oder nicht definiert ("NEIN") ist. Dieser Parameter ist wichtig bei aktiver Rotations- oder Redundanz-Funktion, weil einer der Steuerkästen als Erster gestartet werden muss.	NEIN Cabinet secondary Cabinet primario	NEIN	
2	Rotation	Den Parameter auf "JA" einstellen, wenn bei Vorhandensein von zwei Steuerkästen auch während der normalen Betriebsphase die Steuerkästen rotiert werden sollen, um den Verschleiß der Pumpen auszugleichen.	JA - NEIN	NEIN	
3	Time	Bei aktivierter Rotationsfunktion definiert dieser Parameter die Pumpenbetriebszeit, nach deren Verstreichen die Rotation erfolgen soll.	0 - 8	8	h

Externer Aktor

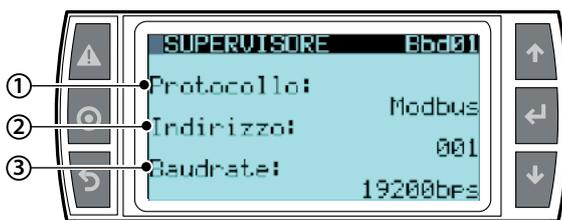


Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Use remote rack actuator	Mitteilung an die Pumpenstation, dass die direkt geregelte Zone von einem oder zwei Slave-Stuerkasten angesteuert wird, die jedoch als einfache Aktoren konfiguriert sind. Damit können die großen Entfernungen zwischen der Pumpenstation und dem Düsenstock korrekt und angemessen verwaltet werden. Die Slave-Stuerkasten werden automatisch durch die Aktivierung dieses Parameters konfiguriert. Sollten die Abzweigungen der Stufen den Grenzwert (1. Stufe > 5 Abzweigungen und 4. Stufe > 3 Abzweigungen) nicht einhalten, der von einem einzigen "Slave-Aktor" verwaltet werden kann, löst das System einen Alarm "numero collettori non impostato" aus.	JA - NEIN	NEIN	
2	Show wizard at unit power on	Auf "JA" einstellen, wenn bei jedem Einschalten der Pumpenstation das assistierte Verfahren (Wizard) gestartet werden soll, wie im Kapitel 9.3 "Erste Inbetriebnahme" beschrieben, das Schritt für Schritt bei den Befuchtereinstellungen hilft.	JA - NEIN	JA	

(\* humiFog wird mit überbrücktem Stromungswachtereingang geliefert, also ist das Gerät aktiviert.

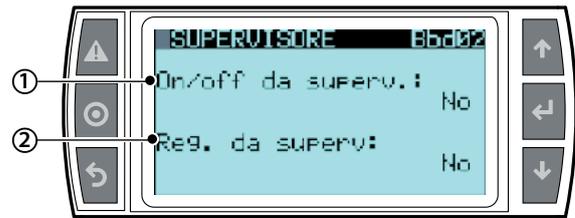
Untermenü b. Zonenmenü  
b. Zonenmenü - d. Überwachung

Uberwachungseinstellungen



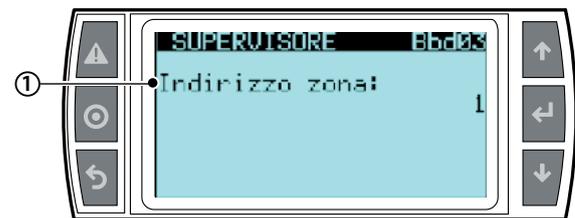
Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Protocol	Einstellung des Protokolls für die eventuelle Kommunikation mit dem Überwachungsgerät	Carel, Bacnet, Rs232, Lon, Modbus	Modbus	
2	BMS address	Einstellung der Netzwerkadresse der Steuerung	0..207	1	
3	Baudrate	Einstellung der Kommunikationsgeschwindigkeit im Netzwerk	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	19200	bps

Regelung über das Überwachungsgerät



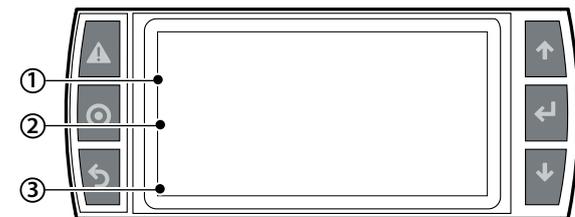
Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Supervi sor On/Off	auf "JA" einstellen, wenn nur das Einschalten über das Überwachungsgerät erfolgen soll (NB: Der Parameter „On/Off da supervi si one“ hängt von "regolazione da supervisore" ab).	JA - NEIN	NEIN	
2	Supervi sor regul ati on	Auf "JA" einstellen, wenn die Regelung über das Überwachungsgerät aktiviert werden soll. In diesem Fall wird die Zonenproduktion von einer Variable 0-1000 % geregelt, die vom Überwachungsgerät über den Parameter i156 übertragen wird. (NB: Auch wenn die Regelung über das Überwachungsgerät aktiviert wird, sollte das On/Off da supervi si one aktiviert werden; diese beiden Parameter bleiben unabhängig voneinander).	JA - NEIN	NEIN	

Zonenadresse



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Zone address	Sollte eine Remote-Zone verwendet werden, identifiziert diese Adresse die Zone im System (Zone angeschlossen an das BMS, Wert eingestellt über Wizard und über Installateur-Menü/Zonenmenü/Konfig. Eingänge).			

Untermenü b. Zonenmenü  
b. Zonenmenü - e. Externe Alarme

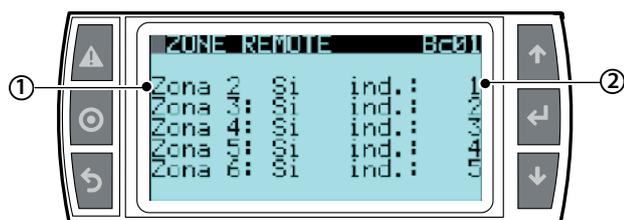


Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Zone address	Fenster sichtbar nur für die Gewährleistung der Retrokompatibilitat mit den vorhergehenden humiFog-Versionen.			

(\* humiFog wird mit überbrücktem Alarmeingang für Wasseraufbereitung geliefert, also ist das Gerät aktiviert.

Untermenü c. Remote-Zonen  
c. Remote-Zonen - Remote-Zonen 01

Konfiguration der Remote-Zonen



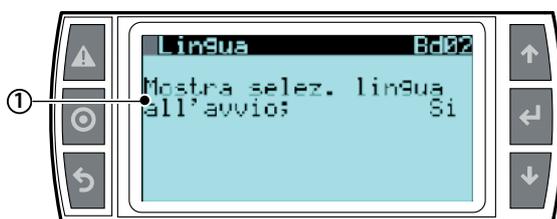
Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Zone 2: Yes/No	Aktivierung von Remote-Zonen von der Pumpenstation aus.	Ja / Nein	Nein	
2	adr: 2	Von der Pumpenstation aus bei aktivierten Remote-Zonen: Einstellung der Nummer der Zone und somit der entsprechenden BMS-Adresse. Diese Adresse muss mit jener in der Zone selbst übereinstimmen.	1...32	Nein	

Untermenü d. Sprachwahl  
d. Sprachwahl - Sprache 01...02

Sprachwahl



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
	Language	In diesem Fenster kann die gewünschte Sprache gewählt werden. Mit ENTER werden die Sprachen bis zur gewünschten Sprache abgelaufen. Mit "ESC" wird die Einstellung bestätigt und wird zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.	Italienisch Deutsch Französisch Chinesisch Englisch	Italienisch	



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
	Show language mask start-up	Auf "JA" einstellen, wenn das Sprachwahl-Verfahren bei jedem Start der Pumpenstation visualisiert werden soll.	JA - NEIN	NEIN	

10.9 Service-Menü

**Achtung:** Die in diesem Menü beschriebenen Verfahren dürfen ausschließlich von befugten CAREL-Technikern ausgeführt werden.

- Im Hauptfenster die folgenden Tasten drücken:
- PRG für den Zugriff auf das Hauptmenü;
  - DOWN für die Verlagerung auf das Service-Menü;
  - ENTER für die Verlagerung auf das Passwort;
  - UP/DOWN für die Eingabe des Passwortes "77";
  - ENTER für den Zugang zum gewählten Menü;
  - UP/DOWN zur Verlagerung zwischen den Untermenüs;
  - ENTER für die Wahl des Parameters und die Verlagerung zwischen den Parametern;
  - UP/DOWN für die Änderung des Parameters;
  - ENTER zur Bestätigung des gewählten Parameters und zum Übergang zum nächsten;
  - ESC zur Rückkehr zum vorherigen Menü.

Menü	1. Ebene	2. Ebene	Indexierung
C. Servi ce	a. Wi ederherst. Konf.	--	Ca01... 2
	b. System-Info	--	Cb01... 3
	c. Ist-Messungen	--	Cc01
	d. Manuel les Verfahren	--	Cd01... 11
	e. Info Anlagenzustand	--	Ce01
	f. Stundenzähler	--	Cf01... 2
	g. Al armspei cher	--	Cg01

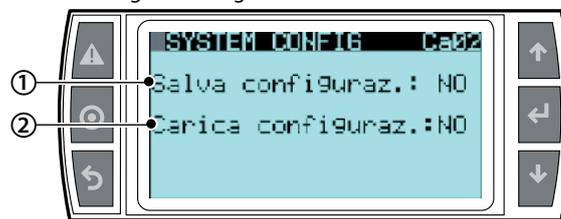
Untermenü a. Wi ederherst. Konfi g 01... 02

Wiederherstellung der Werkseinstellungen



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Restore default	Auf "JA" einstellen, wenn alle humiFog-Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt werden sollen.		NEIN	
2	Model	Visualisiert eine der für das Item "Bereich" eingestellten Einstellungen und den Systemcode. Dieser Parameter ist editierbar, weil er nach eventuellen Austausch-Verfahren geändert werden muss.	Einzelzonen-Modell Multizonen-Modell Remote-Zonen-Modell		

Wiederherstellung der Konfiguration



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Save configuration	Auf "JA" einstellen, wenn die gewählte Konfiguration gespeichert werden soll. Diese Option ermöglicht es, jederzeit zur gespeicherten Konfiguration zurückzukehren, ohne alle Parameter einzeln neu einstellen zu müssen. Es kann nur eine Konfiguration gespeichert werden (wird das System auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, wird die gespeicherte Konfiguration gelöscht).	JA - NEIN	NEIN	
2	Load configuration	Auf "JA" einstellen, wenn die gespeicherte Konfiguration geladen werden soll.		NEIN	

Installateur

Benutzer

Service

Untermenü b. System-Info 01...03

System-Infos



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Model	Gerätecode	UA....		
2	Flow	Durchflussleistung des Gerätes			kg/h
3	Supply	Spannung und Frequenz des Systems			V/Hz
4	Cabinet	Typ des Steuerkastens	Master/multi		
5	Samper	Vorhandensein oder nicht des Schwingungsdämpfers		Nein	
6	Pump	Typ der installierten Pumpe	EDELSTAHL MESSING SILICONFREI		Stahl
7	Measuring unit	Messeinheit	International US/UK		Inter.



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Code	Software-Code			
2	Version	Software-Version und Aktualisierungsdatum			
3	Date	Datum der Software-Release			
4	Bios	Bios-Version des Systems			
5	Boot	Boot-Version des Systems			

Passwortänderung



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Insert new maintenance password	Einstellung des neuen Wartungsmenü-Passwortes			

Untermenü c. Ist-Messungen 01

Messungen der Hauptfühler



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Principale	Anzeige des Hauptfühlermesswertes; der Wert ist auch im Installateur-Menü/Zonenmenü 04 visualisierbar.			Ohm, mA oder Volt
2	Limite	Anzeige des Begrenzungsfühlermesswertes; der Wert ist auch im Installateur-Menü/Zonenmenü 05 visualisierbar.			Ohm, mA oder Volt
3	Aux	Anzeige des Hilfsfühlermesswertes; der Wert ist auch im Installateur-Menü/Zonenmenü 06 visualisierbar.			Ohm, mA oder Volt

Die nicht angeschlossenen Signale werden mit der Meldung "nicht vorhanden" in der Fensteranzeige beschriftet.

Untermenü d. Manuelles Verfahren

Lässt alle Ausgänge und einzelnen Bauteile der Pumpenstation und der Zone manuell ansteuern. Diese Funktion wird verwendet, um die einzelnen Gerätebauteile zu testen.

Das manuelle Verfahren wird automatisch aktiviert, wenn der normale Betriebszustand der Ausgänge "AUTO" (bzw. "0.0" im Falle der Produktionsanforderung oder der analogen Ausgänge) geändert wird. Um das manuelle Verfahren zu verlassen, muss der Zustand der Ausgänge erneut auf "AUTO" (oder "0.0") gesetzt werden. Das manuelle Verfahren wird automatisch nach 30 Minuten Untätigkeit deaktiviert.

Manual request (Manuelles Verfahren - Fenster Cd01)

Lässt die Produktion des Steuerkastens zwangsschalten, um die Funktionstüchtigkeit der Zone zu testen. Hierzu wird der Wert von "Zone prod.request" geändert, um die Anforderung an das System, ausgedrückt als Nennleistung des Düsenstocks in Prozent, einzustellen.



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
Zone prod. Request:	Zonenproduktionsanforderung	0-100.0	0	%
F	Zustand der Zulaufventile Stufe 1-6 (-> = offen, - = geschlossen)	-	-	-
D	Zustand der Abschlämmentile Stufe 1-6 (I = offen, - = geschlossen)	-	-	-

Digital Output (Digitaler Ausgang - Fenster Cd02- Cd05)

Lässt die digitalen Ausgänge des Gerätes einzeln aktivieren, um die daran angeschlossenen einzelnen Bauteile zu testen.



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
NC1... NC6	Einstellung des Zustandes der Sprühventile (NC) Stufe 1-6	-	-	-



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
NO1... NO6	Einstellung des Zustandes der Abschlämmventile (NO) Stufe 1-6	-	-	-



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
Alarm	Einstellung des Zustandes des Alarmrelais	-	-	-
Bypass	Einstellung des Zustandes des Bypass-Ventils	-	-	-
Drain/Vent.	Einstellung des Zustandes der Ventilations- und Abschlämmventile des Düsenstocks	-	-	-
Pump status:	Einstellung des Zustandes des Pumpenrelais	-	-	-



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
Rack on/off	Einstellung des Zustandes des Zonenrelais	-	-	-
Antifreeze	Einstellung des Frostschutz-Aktivierungsrelais	-	-	-
Backup req.	Einstellung des Funktionssignalrelais für die Backup-Systeme	-	-	-
Fill Ev.	Einstellung des Zustandes des Zulaufventils	-	-	-
SmartZ. Drain	Einstellung des Zustandes des Abschlämmventils im "SmartZone"-Modus	-	-	-

Analog Output (Analoger Ausgang - Fenster Cd06)

Lässt den Zustand der analogen Ausgänge des Steuergerätes einzeln einstellen. Die Funktion auf "ON" stellen, um die Regelung des gewünschten analogen Ausgangs freizugeben. Den gewünschten Wert einstellen (ungleich 0).



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
1:	Freigabe der manuellen Regelung des analogen Ausgangs 1	-	-	-
Prod.r.:	Zwangsschaltung der aktuellen Anforderung (analoger Ausgang 1)	0-1000	-	-
2:	Freigabe der manuellen Regelung des analogen Ausgangs 2	-	-	-
UFD-FR	Zwangsschaltung der Inverterdrehzahl (analoger Ausgang 2)	0-1000	-	-

Digital input (Digitaler Eingang- Fenster Cd07-Cd08)

Visualisiert den aktuellen Zustand (offen - ON oder geschlossen - OFF) der digitalen Eingänge.



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
3-PEN	Zustand des Pumpenaktivierungseinganges	-	-	-
4- ROAL	Zustand des Alarmeinganges der Wasseraufbereitungsanlage	-	-	-
5- LP	Zustand des Niederdruckschalters	-	-	-
6- HT-DVB	Zustand des Sicherheitsthermostats	-	-	-



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
7- UFD-MB	Zustand des Inverteralarms	-	-	-
8- HP	Zustand des Hochdruckschalters	-	-	-
9- BKUP	Zustand des Einganges für Backup-Aktivierungsanforderung	-	-	-
10- ONOF	Zustand des Ein-Aus-Einganges der Zone	-	-	-
11- RKEN	Zustand der Düsenstockaktivierung	-	-	-
12- FLUX	Zustand des Strömungswächters der RLT-Anlage	-	-	-

**Analog input (Analoger Eingang - Fenster Cd09-Cd10)**

Visualisiert den Zustand der analogen Eingänge des Steuergerätes. Zeigt den direkt vom Eingang gelesenen Wert abzüglich der eventuellen eingestellten Fühlergrenzwerte und Offsets an.



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
1- Main probe	Messwert des Hauptfühlers	-	-	-
2- Limit probe	Messwert des Begrenzungsfühlers	-	-	-
3- Aux probe	Messwert des Hilfsfühlers	-	-	-
4- Temp.	Messwert des Wassertemperaturfühlers	-	-	-
5- Heat rec.	Zustand der Klappe des Wärmerückgewinners (falls als analoger Eingang konfiguriert)	-	-	-
6- Conductivity	Messwert des Leitfähigkeitssensors	-	-	-



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
7- S. pressure	Messwert des Druckfühlers	-	-	-
8- Rack temp	Messwert des Temperaturfühlers des Düsenstocks	-	-	-

**Bypass-Kalibrierung (Fenster Cd11)**

Startet das Bypass-Kalibrierungsverfahren im Falle des Austausches des Pumpenbausatzes. Für Details siehe die Betriebsanleitung des Bausatzes UAQCV0HP\*.



Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	Def.	ME
Start calibrat:	Start des Kalibrierungsverfahrens (Y)	-	-	-
Open/Close NC solenoid valves	Schließt (Y) die NC-Ventile der Anlage für den Druckaufbau	-	-	-
Pressure	Aktueller Druck	-	-	bar/psi
Flow	Aktuelle Produktion	-	-	kg/h - lb/h

**Untermenü e. Info Anlagenzustand 01**

**Anlagenzustand**

Anzeige der Detailinformationen zu humiFog



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	System status	Anzeige des Anlagenzustandes	StandbyLeer / StandbyVoll / Füllung / Spülung / Entleerung / Produktion		
2	Standby empty	Anzeige des Pumpenzustandes	Standby / Erhö. Prod. / Schließ. Bypass / Druck für Füllung / Druck für Spülung / Red. Abschlämm. (Red. Prod.-Rampe zur Erreichung des Durchflusses eines einzigen Abschlämmventils) / Schließ. Abläufe / Regelbetrieb (sowohl Prod. als Entleerung)		

**Untermenü f. Stundenzähler 01...02**

**Betriebsstunden**



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Pump	Visualisierung der Betriebsstunden der Pumpe seit dem letzten Reset	000000		h
2	Unit	Visualisierung der Betriebsstunden des Systems	000000		h

**NB:** Im Wartungsmenü > Untermenü f, Stundenzähler können im Fenster 02 die Betriebsstunden rückgesetzt werden und ist das Datum des letzten Resets aufgezeichnet.



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	Reset pump counter	Nullstellung des Pumpenbetriebsstundenzählers	J/N		
2	Last reset date	Anzeige des Datums der letzten Nullstellung			TT/MM/JJJJ

Untermenü g. Alarmspeicher

Alarmspeicher



Bez.	Displayanzeige	Beschreibung	Berei.	Def.	M.E.
1	N° xxx hour date	Abfolge von Fenstern, welche die beiden links angezeigten Zeilen enthalten: Nummer der Alarmmeldung, Uhrzeit des Alarms, Datum des Alarms und Alarmmeldung.	J/N		
2	Zona xxx offl i ne				

Der Speicher enthält 200 Alarme; die ältesten Alarme werden alsdann von den jüngsten Alarmen überschrieben.

# 11. ALARME

Beim Auslösen eines Alarms blinkt die entsprechende Alarmtaste.

Wird in diesem Zustand die Alarmtaste gedrückt, wird der Alarmtyp angezeigt.

Im Fall von potenziell gefährlichen Alarmen deaktiviert der Befeuchter automatisch die Produktion. Für einige Alarme wird gleichzeitig zur Alarmmeldung auch das Alarmrelais aktiviert (siehe folgende Tabelle).

Angezeigte Meldung	Ursache	Lösung	Reset	Zustand des Alarmrelais	Aktion	NB
No valid model selected	Nach dem Austausch der Steuerung wurde die Software nicht korrekt konfiguriert.	Das Gerätemodell im Fenster Ca01 konfigurieren.	Automatisch	Aktiv	Produktion deaktiviert	Das Fenster Ca01 kann direkt vom Alarmfenster aus erreicht werden.
Nominal rack capacity = 0	Die Durchflussleistung des Verteilungssystems wurde nicht korrekt eingestellt.	Die Leistung des Düsenstocks im Fenster Bbb01/ Bbb02 konfigurieren (je nach Pumpenregelung).	Automatisch	Aktiv	Produktion deaktiviert	Bbb01 wird für ein System mit Durchflussregelung verwendet; Bbb02 wird für ein System mit konstanter Druckregelung verwendet. Das Konfigurationsfenster kann direkt vom Alarmfenster aus betreten werden.
The number of collectors is not set	Es wurde nicht die Anzahl der Verteilerrohre gewählt, aus denen die Düsenstockstufen bestehen.	Die Anzahl der Verteilerrohre im Fenster Bbb03 einstellen.	Automatisch	Aktiv	Produktion deaktiviert	Das Fenster Bbb03 kann direkt vom Alarmfenster aus betreten werden.
Water treatment plant	Digitaler Eingang ID4-IDC1 der Steuerung offen.	Die Funktionstüchtigkeit der Wasseraufbereitungsanlage überprüfen. Falls korrekt, im Fenster Bab01 überprüfen, ob die Logik des Einganges noch mit der Logik des Alarmsignals der Anlage übereinstimmt. Falls korrekt, den Eingang manuell mit einer Brücke schließen oder öffnen; falls der Alarm weiterhin besteht, die Steuerung austauschen.	Automatisch	Aktiv	Produktionsstopp	
Low pressure alarm	Niedriger Wasserdruck im Einlass.	Den Kreislauf und den Druck des Speisewassers überprüfen.	Automatisch	Aktiv	Produktionsstopp	
High conductivity warning	Die Wasserleitfähigkeit hat die Warnungsschwelle erreicht.	Die Wasseraufbereitungsanlage überprüfen. Falls nicht vorhanden, die Warnungsschwelle im Fenster Bab02 erhöhen.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	
High conductivity alarm	Die Wasserleitfähigkeit hat die Alarmschwelle erreicht.	Die Wasseraufbereitungsanlage überprüfen. Falls nicht vorhanden, die Warnungsschwelle im Fenster Bab02 erhöhen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Bypass high temperature alarm	Übermäßiger Wasserumlauf in Bypass.	Die Betriebstemperaturen überprüfen (Umgebungsluft und Wasser). Überprüfen, dass das Verteilungssystem nicht so stark verstopft ist, dass es einen Wasserumlauf bewirkt.	Automatisch	Nicht aktiv	Nur Meldung	
Inverter alarm	Funktionsstörung des Drehzahlreglers.	Auf der Grundlage der Displaymeldung den Zustand des Drehzahlreglers überprüfen und ihn eventuell austauschen.	Automatisch	Aktiv	Produktionsstopp	Der Alarm wird in der Steuerung automatisch resettiert. Für den Drehzahlregler siehe Kapitel 7 des entsprechenden Handbuchs.
High temperature alarm at the thermostat bypass	Übermäßiger Wasserumlauf in Bypass.	Die Funktionstüchtigkeit der Wasseraufbereitungsanlage überprüfen. Falls korrekt, im Fenster Bab01 überprüfen, ob die Logik des Einganges mit der Logik des Alarmsignals der Anlage übereinstimmt. Falls korrekt, den Eingang manuell mit einer Brücke schließen oder öffnen; falls der Alarm weiterhin besteht, die Steuerung austauschen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Low temperature at the cabinet pump	Wassertemperatur im Einlass unter 2 °C.	Das Speisewasser erwärmen oder den Steuerkasten mit einem entsprechend dimensionierten Heizer erwärmen.	Automatisch	Aktiv	Produktionsstopp	
High pressure alarm from the pressure switch	Druckseitiger Druck über 90 bar.	CAREL für die Prüfanleitungen des Zustandes des Bypassventils kontaktieren.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
High pressure warning from the pressure probe	Auslassdruck über 30 % des Nenndrucks.	CAREL für die Prüfanleitungen des Zustandes des Bypassventils kontaktieren.	Automatisch	Nicht aktiv	Nur Meldung	
Low pressure warning from the pressure probe	Während der Produktion liegt der Auslassdruck unter 20 bar.	Die Wasserdichtigkeit im Auslass überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Remote area # offline	In der Multizone-Pumpenstation ist die Slave-Einheit nicht an das Feldbus-Netzwerk angeschlossen.	Die korrekte Einstellung (Adresse, Aktivierung) der an die Pumpenstation angeschlossenen Remote-Zonen überprüfen; überprüfen, dass nicht mehrere Zonen dieselbe Adresse haben. Die Verdrahtung und die Funktionstüchtigkeit der optionalen Feldbuskarte überprüfen.	Automatisch	Aktiv	Produktionsstopp	Die korrekte Adressierung kann in den Fenstern Bc01 (Pumpenstation), Bbc01 und Bbd03 (Remote-Zone) überprüft werden.
Offline pumping station	Im „Remote-Zonen“-Steuerkasten ist die Master-Einheit nicht an den Anschluss BMS2 angeschlossen.	Überprüfen, dass die Adresse der Remote-Zone der Adresse entspricht, die in der Pumpenstation eingestellt wurde, und dass nicht mehrere Zonen mit derselben Adresse vorhanden sind. Die Verdrahtung und Funktionstüchtigkeit der optionalen Feldbuskarte überprüfen.	Automatisch	Aktiv	Produktionsstopp	Die korrekte Adressierung kann in den Fenstern Bc01 (Pumpenstation), Bbc01 und Bbd03 (Remote-Zone) überprüft werden.

Angezeigte Meldung	Ursache	Lösung	Reset	Zustand des Alarmrelais	Aktion	NB
Broken or disconnected pressure probe	Druckfühler defekt oder nicht korrekt angeschlossen.	Den Anschluss und den Zustand des Druckfühlers überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Broken or disconnected main probe	Hauptfühler defekt oder nicht korrekt angeschlossen.	Den Anschluss und den Zustand des Hauptregelfühlers überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Broken or disconnected secondary probe	Sekundärfühler (Begrenzungsfühler) defekt oder gestört.	Den Anschluss und den Zustand des Begrenzungsfühlers überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Broken or disconnected auxiliary probe	Hilfsfühler defekt oder nicht korrekt angeschlossen.	Den Anschluss und den Zustand des Hilfsfühlers überprüfen.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	
Broken clock	Die Uhrenkarte funktioniert nicht korrekt.	Die Steuerung austauschen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Faulty or disconnected bypass temperature probe	Bypass-Temperaturfühler defekt oder nicht angeschlossen.	Den Anschluss und die Funktionstüchtigkeit des Fühlers überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
High humidity alarm	Hauptfühler-Feuchtemesswert oberhalb der Alarmschwelle für hohe Feuchte.	Die Regelparameter überprüfen, um zu verstehen, ob eine reduzierte oder zu hohe Produktion vorliegt. Eventuell die Schwelle im Fenster Aa01 ändern.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Die Visualisierung des Alarms hängt von der verwendeten Regelung ab.
Low humidity alarm	Hauptfühler-Feuchtemesswert unterhalb der Alarmschwelle für niedrige Feuchte.	Die Regelparameter überprüfen, um zu verstehen, ob eine reduzierte oder zu hohe Produktion vorliegt. Eventuell die Schwelle im Fenster Aa01 ändern.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Die Visualisierung des Alarms hängt von der verwendeten Regelung ab.
High temperature alarm	Hauptfühler-Temperaturmesswert oberhalb der Alarmschwelle für hohe Temperatur.	Die Regelparameter überprüfen, um zu verstehen, ob eine reduzierte oder zu hohe Produktion vorliegt. Eventuell die Schwelle im Fenster Aa01 ändern.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Die Visualisierung des Alarms hängt von der verwendeten Regelung ab.
Low temperature alarm	Hauptfühler-Temperaturmesswert unterhalb der Alarmschwelle für niedrige Temperatur.	Die Regelparameter überprüfen, um zu verstehen, ob eine reduzierte oder zu hohe Produktion vorliegt. Eventuell die Schwelle im Fenster Aa01 ändern.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Die Visualisierung des Alarms hängt von der verwendeten Regelung ab.
High humidity alarm from the limit probe	Begrenzungsfühler-Feuchtemesswert oberhalb der Alarmschwelle für hohe Feuchte des Begrenzungsfühlers.	Die Regelparameter überprüfen, um zu verstehen, ob eine reduzierte oder zu hohe Produktion vorliegt. Eventuell die Schwelle im Fenster Aa01 ändern.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Die Visualisierung des Alarms hängt von der verwendeten Regelung ab.
Low temperature alarm from the limit probe	Begrenzungsfühler-Temperaturmesswert unterhalb der Alarmschwelle für niedrige Temperatur des Begrenzungsfühlers.	Die Regelparameter überprüfen, um zu verstehen, ob eine reduzierte oder zu hohe Produktion vorliegt. Eventuell die Schwelle im Fenster Aa01 ändern.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Die Visualisierung des Alarms hängt von der verwendeten Regelung ab.
Maintenance: Change oil	Die Pumpe war für länger in Betrieb, als es die Wartungsschwelle vorsieht.	Das Öl der Pumpe wechseln.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	Nach dem Ölwechsel müssen die Betriebsstunden der Pumpe im Fenster Cf02 rückgesetzt werden, um den Alarm zu resettieren.
The requested flow exceeds the maximum available flow	In Systemen (Einzelzonen und Multizonen) mit konstanter Druckregelung überschreitet die Gesamtanforderung die Pumpennennleistung um 10 % oder mehr.	Überprüfen, dass die Durchflussleistungen aller Stufen korrekt eingestellt sind. Falls korrekt, die Anlagendimensionierung überprüfen.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Meldung	
pCOe Offline	pCOe nicht an pCO5+ angeschlossen.	Überprüfen, dass pCOe korrekt mit Netzspannung versorgt wird. Die Verdrahtung zwischen pCOe und pCO5+ überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Actuator 1 offline	Externe Aktor/Erweiterung 1 nicht angeschlossen.	Überprüfen, dass der als Slave verwendete Steuerkasten korrekt konfiguriert ist. Die korrekte Verdrahtung zwischen dem Anschluss J23 von pCO5+ des primären Steuerkastens und dem Anschluss BMS2 von pCO5+ des als Aktor konfigurierten Steuerkastens überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Actuator 2 offline	Externer Aktor/Erweiterung 2 nicht angeschlossen.	Überprüfen, dass der als Slave verwendete Steuerkasten korrekt konfiguriert ist. Die korrekte Verdrahtung zwischen dem Anschluss J23 von pCO5+ des primären Steuerkastens und dem Anschluss BMS2 von pCO5+ des als Aktor konfigurierten Steuerkastens überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	
Offline supervision system	Wird eine EIN/AUS-Regelung über das Überwachungsgerät verwendet, haben für länger 30 Sekunden keine Abfragen des Überwachungsgerätes stattgefunden.	Überprüfen, dass die Netzwerkeinstellungen des Überwachungsgerätes (Protokoll, Baudrate und Slave-Adresse) mit jenen von humiFog übereinstimmen.	Automatisch	Nicht aktiv	Produktionsstopp	Die Produktion wird nur gestoppt, wenn die Regelung über das Überwachungsgerät aktiviert ist.

Angezeigte Meldung	Ursache	Lösung	Reset	Zustand des Alarm-relais	Aktion	NB
Broken or disconnected heat recovery signal	Im IEC-Modus mit Wärmerückgewinnung über analoges Signal ist das Signal nicht angeschlossen oder liegt außerhalb des Messbereichs.	Den Anschluss des Wärmerückgewinners im Eingang U5 und die korrekte Einstellung des Signals überprüfen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	Die Meldung muss manuell resettiert werden: Die Produktion wird automatisch wieder gestartet, sobald ein gültiges Signal vom Wärmerückgewinner eingeht.
System block	Bei aktivierter Backup- und/oder Rotationsfunktion: Es konnte keine der beiden Pumpenstationen gestartet werden, nachdem insgesamt vier aufeinanderfolgende Umschaltanforderungen in weniger als 15 Minuten Abstand voneinander eingegangen sind, ohne dass ein humiFog gestartet werden konnte.	Im Alarmspeicher den Alarm überprüfen, der die Umschaltung ausgelöst hat, und die hier beschriebene Anleitung ausführen.	Manuell	Aktiv	Produktionsstopp	Der Alarm, der die Umschaltung verursacht hat, kann im Alarmspeicher auf einfache Weise identifiziert werden (Fenster Cg01 oder Shortcut im Hauptfenster), weil er unmittelbar vor dem Ereignis "Switch Unitä" gespeichert ist.
Rack low temperature	Die vom Düsenstock gemessene Temperatur liegt unter der eingestellten Schwelle.	Die Umgebungsbedingungen des Düsenstocks überprüfen; eventuell die Schwelle erhöhen.	Manuell	Aktiv	Nur Anzeige	Falls die Produktionsreduktion wegen niedriger Düsenstock-Temperatur aktiviert ist (Fenster Bbc05), wird die aktuelle Produktion auf der Grundlage der gemessenen Temperatur reduziert.
Broken or disconnected rack temperature probe	Der Düsenstock-Temperaturfühler ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen.	Den Anschluss und den Zustand des Düsenstock-Temperaturfühlers überprüfen.	Manuell	Nicht aktiv	Nur Anzeige	Falls die Produktionsreduktion wegen niedriger Düsenstock-Temperatur aktiviert ist (Fenster Bbc05), wird die Produktionsreduktionsfunktion deaktiviert.

Tab. 11.a

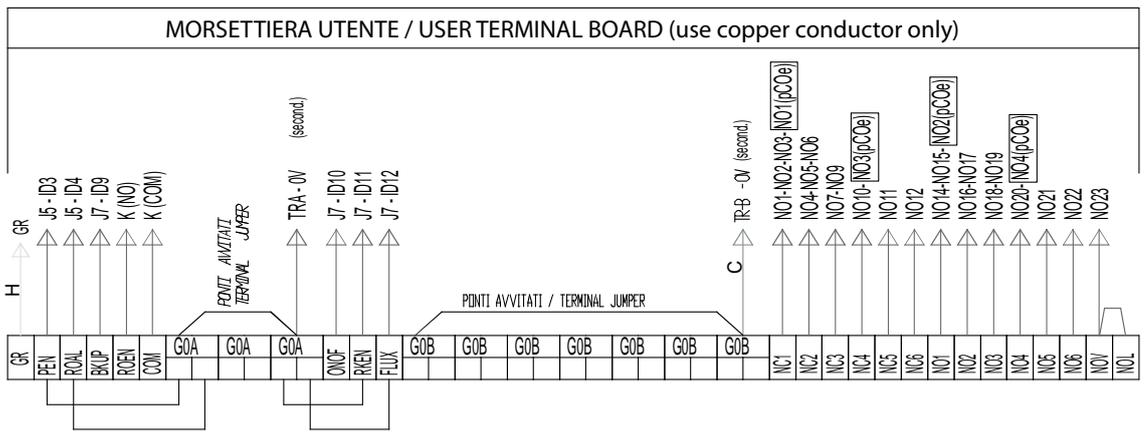
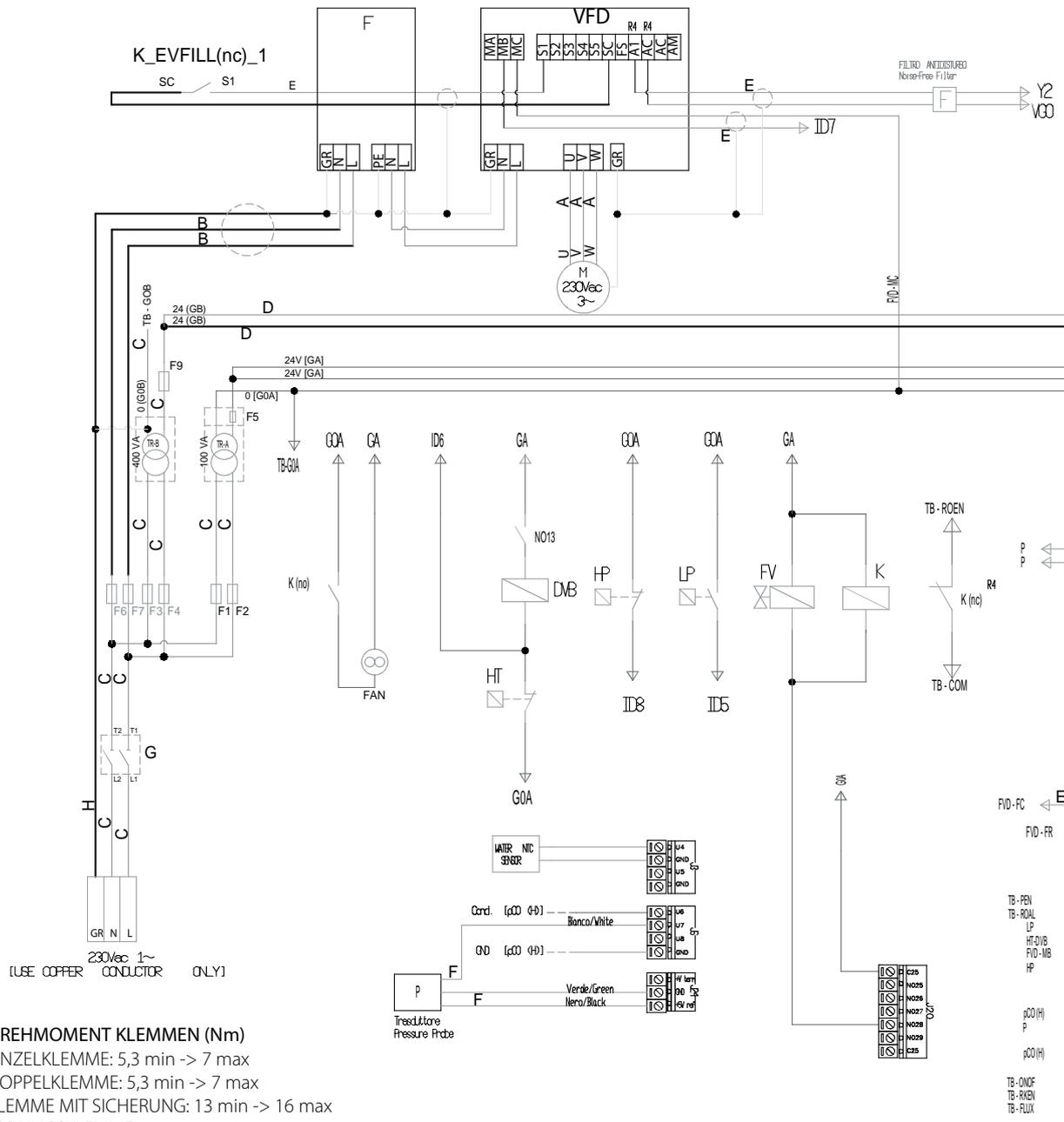
# 12. SCHALTPLÄNE

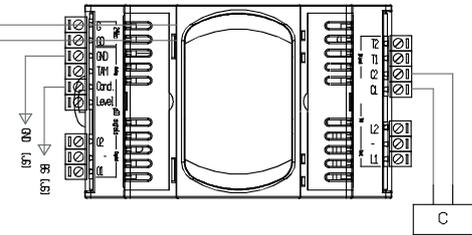
## 12.1 Schaltplan humiFog Multizone - Master - CE - EINPHASIG

Installateur

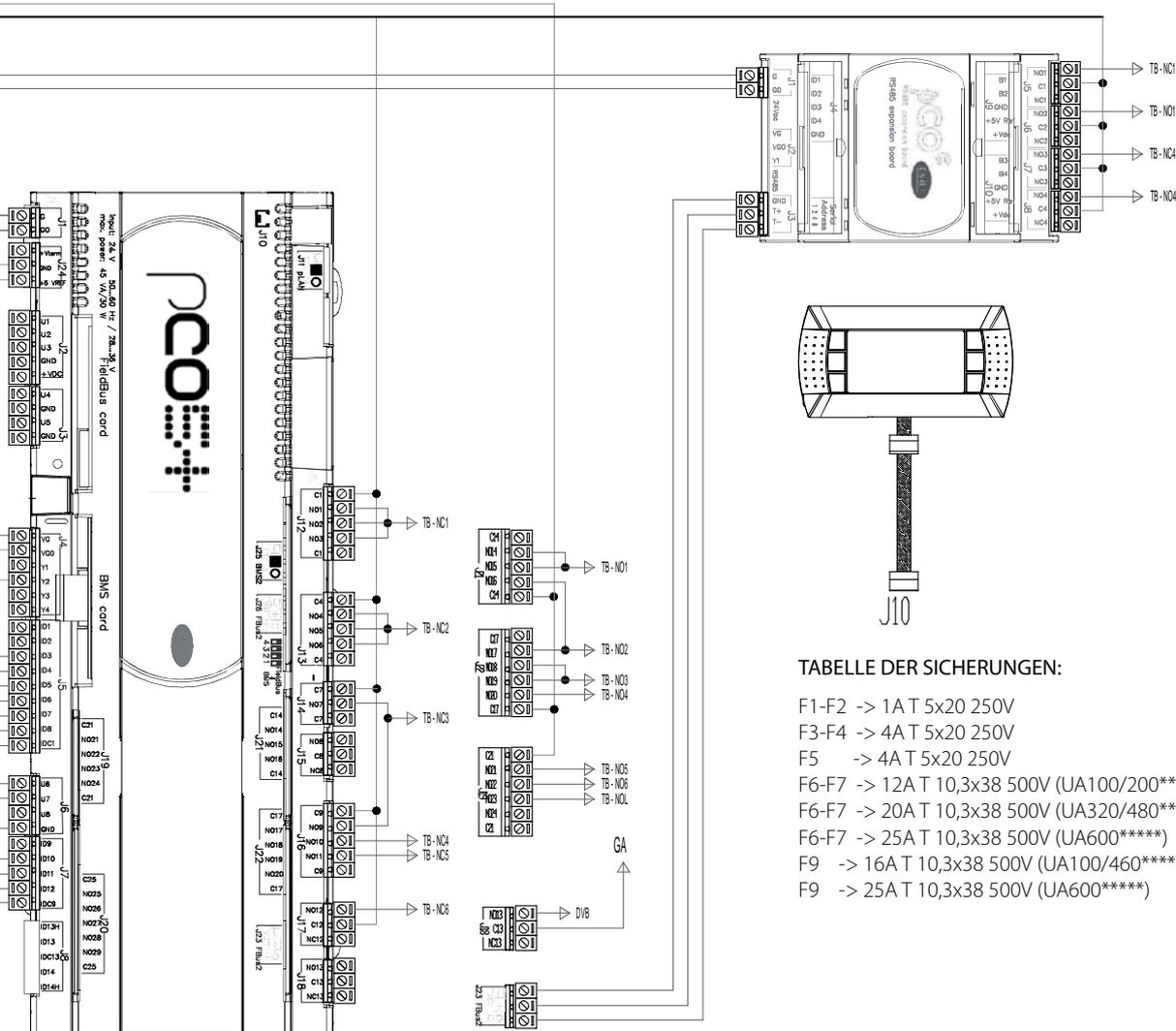
Benutzer

Service





FORZA DI SERRAGGIO MORSETTI pCO5+  
 TORQUE FORCE TERMINALS pCO5+  
 (Nm) = 0,5 min -> 0,6 max

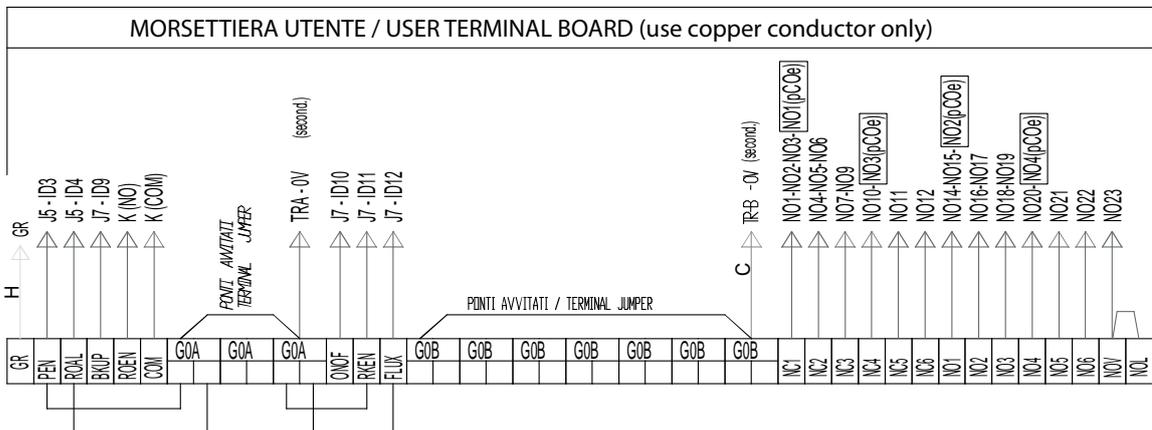
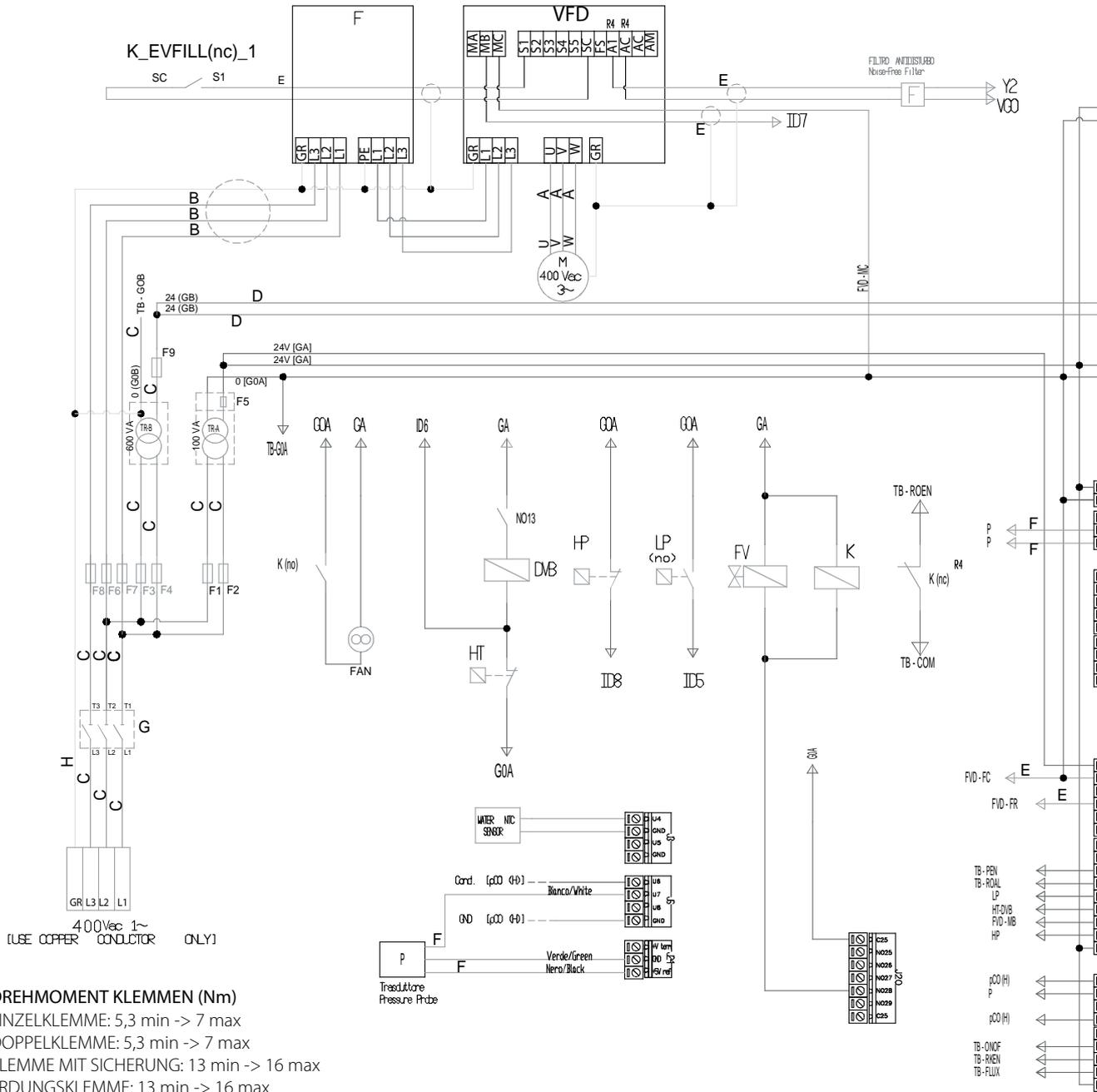


12.2 Schaltplan humiFog Multizone - Master - CE - DREIPHASIG (nur für UA10K\*\*\*)

Installateur

Benutzer

Service



FORZA DI SERRAGGIO MORSETTI pCO5+  
 TORQUE FORCE TERMINALS pCO5+  
 (Nm) = 0,5 min -> 0,6 max

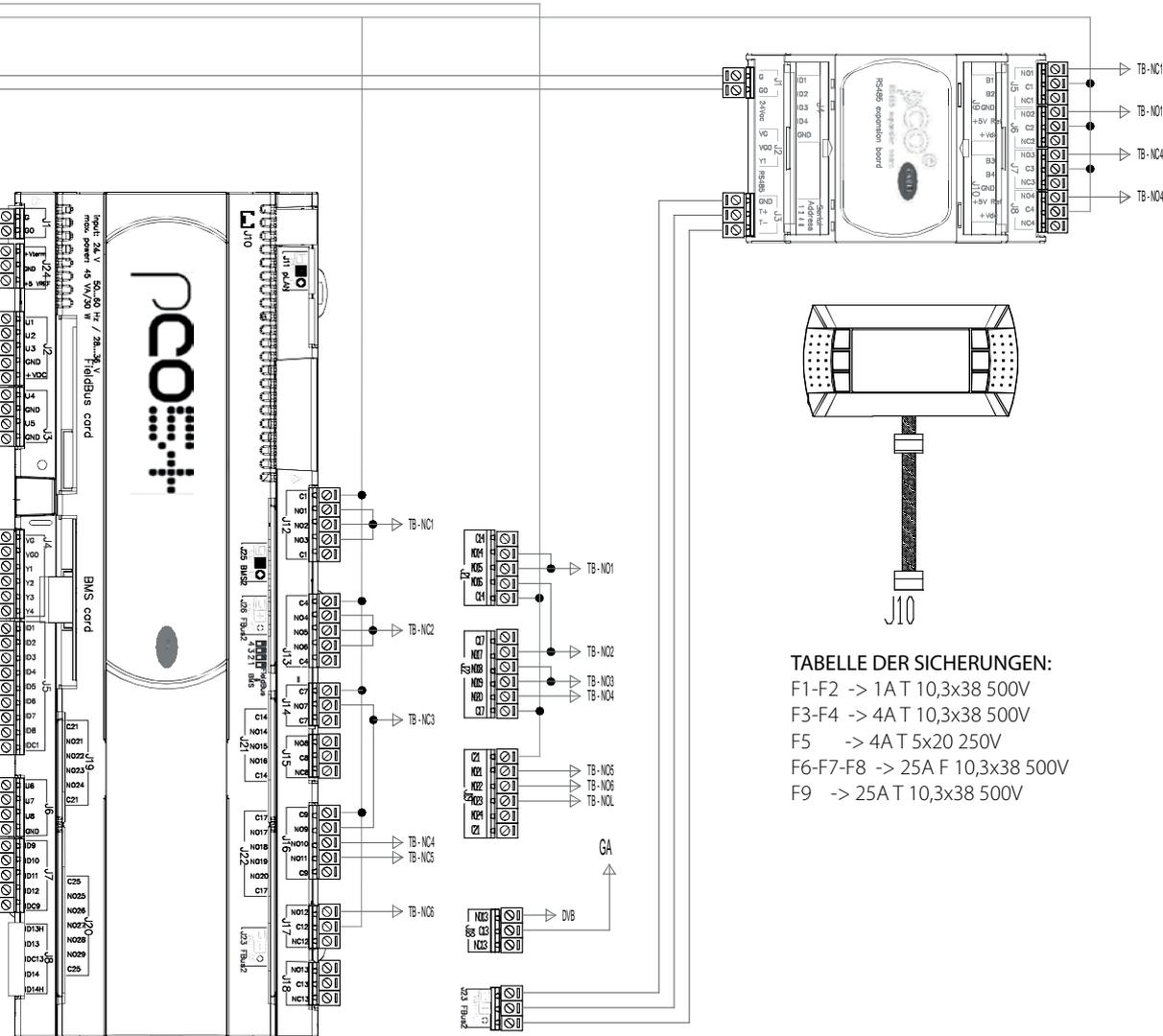
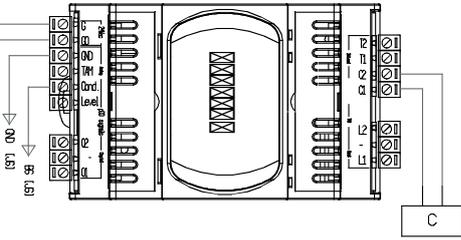


TABELLE DER SICHERUNGEN:

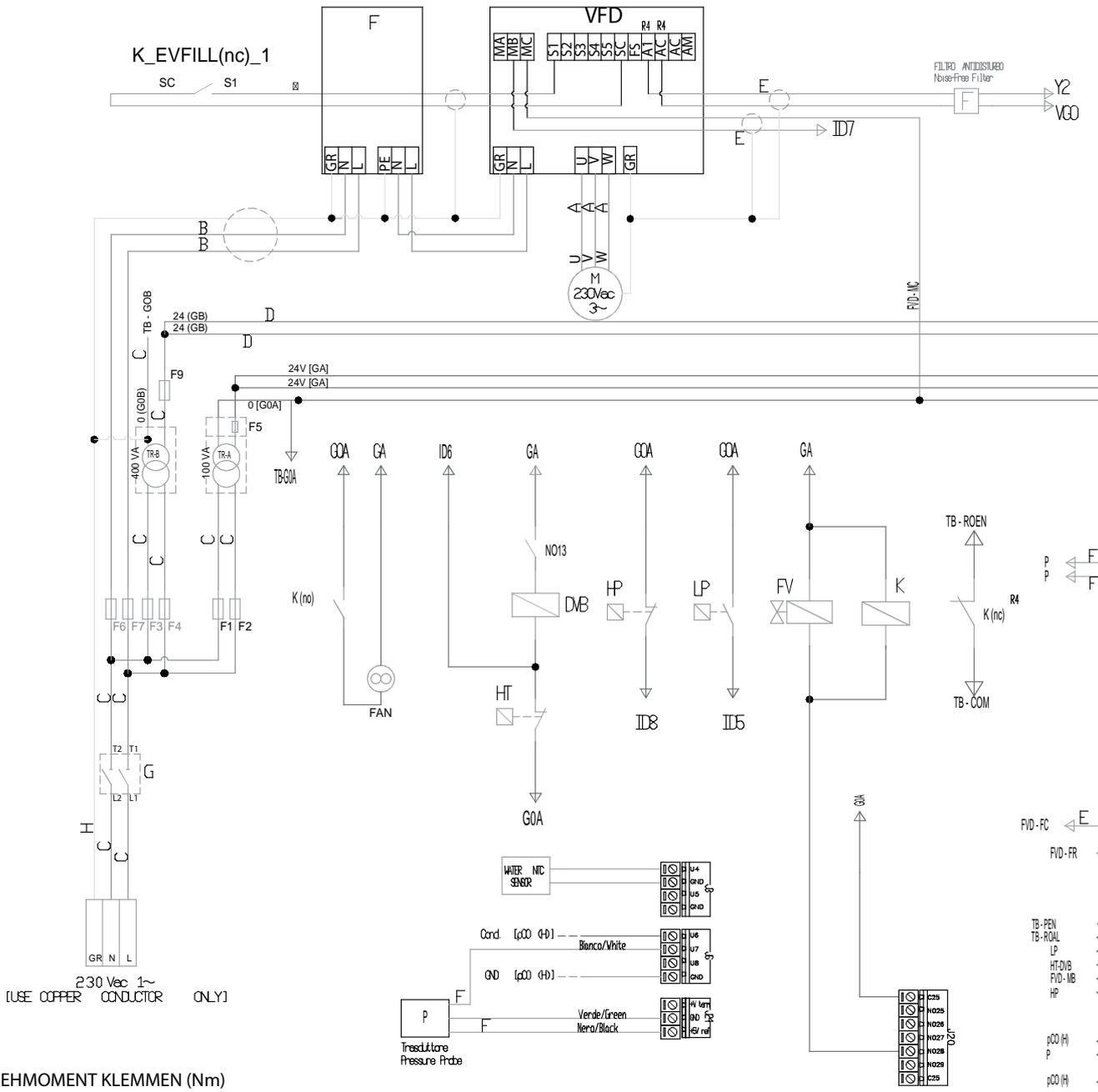
- F1-F2 -> 1A T 10,3x38 500V
- F3-F4 -> 4A T 10,3x38 500V
- F5 -> 4A T 5x20 250V
- F6-F7-F8 -> 25A F 10,3x38 500V
- F9 -> 25A T 10,3x38 500V

12.3 Schaltplan humiFog Multizone - Master - CE - DREIPHASIG (nur für UA10K\*\*\*)

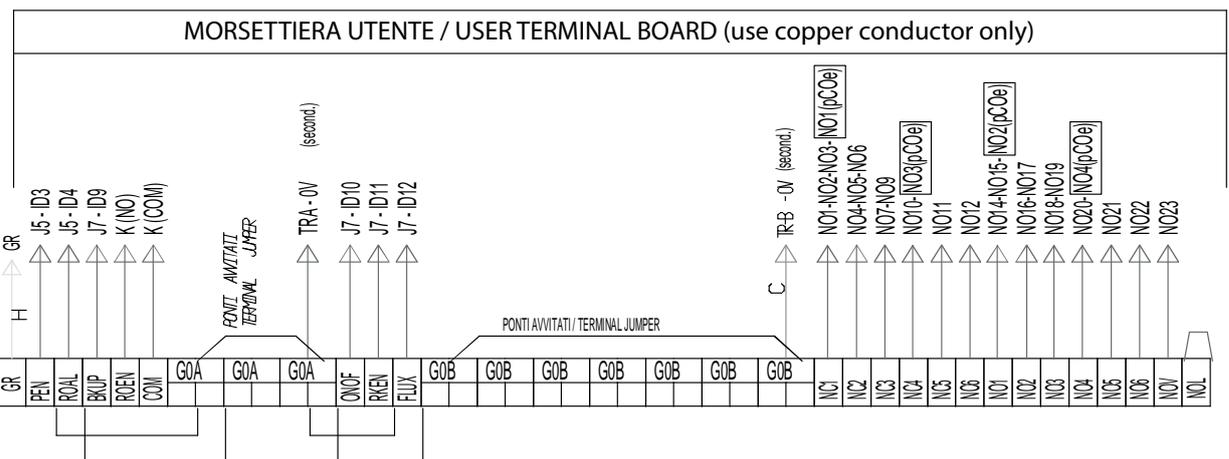
Installateur

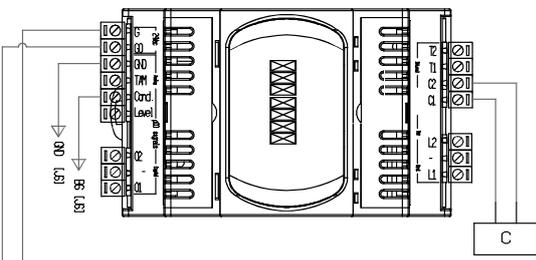
Benutzer

Service

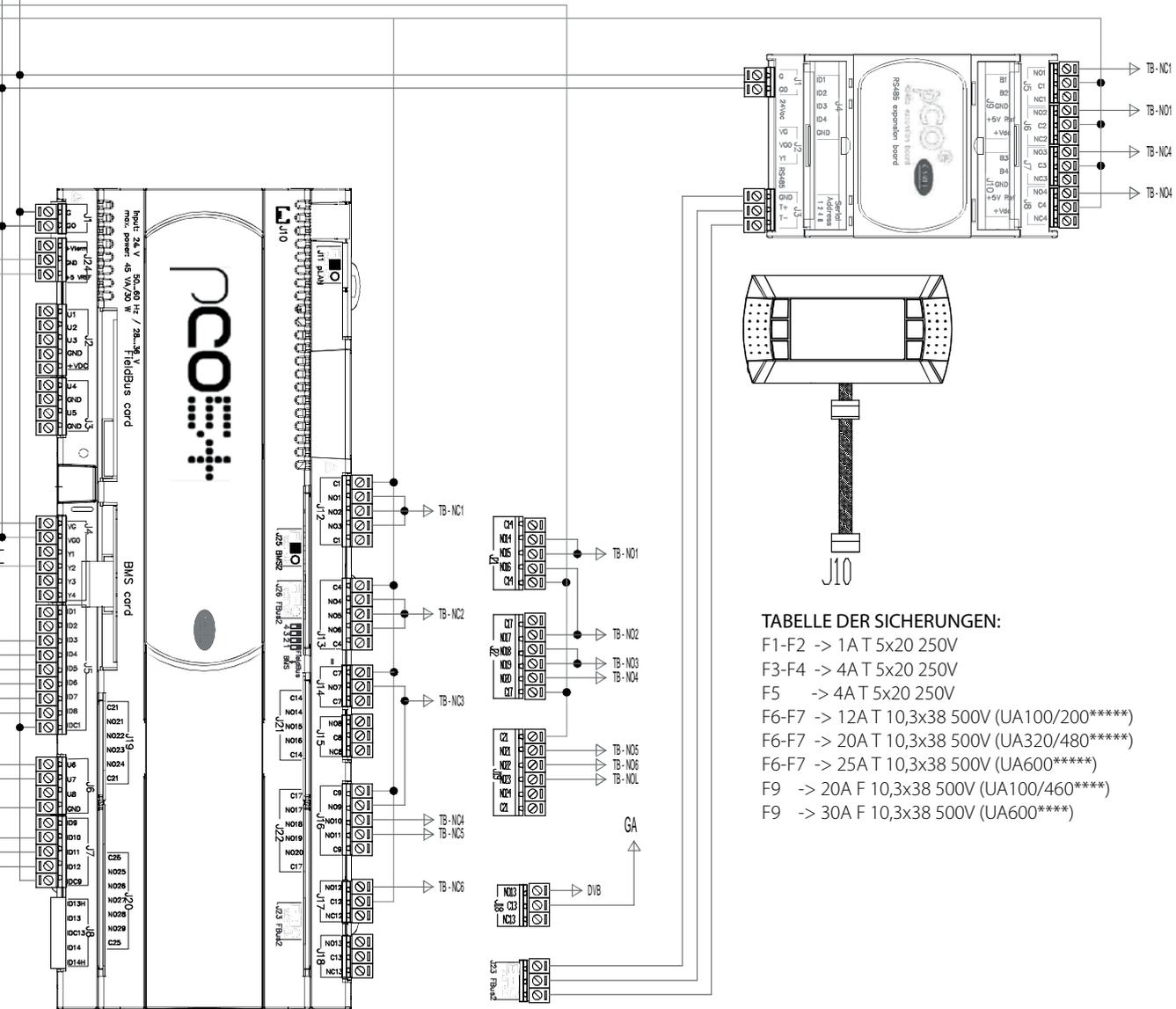


**DREHMOMENT KLEMMEN (Nm)**  
 EINZELKLEMME: 5,3 min -> 7 max  
 DOPPELKLEMME: 5,3 min -> 7 max  
 KLEMME MIT SICHERUNG: 13 min -> 16 max  
 ERDUNGSKLEMME: 13 min -> 16 max





FORZA DI SERRAGGIO MORSETTI pCO5+  
 TORQUE FORCE TERMINALS pCO5+  
 (Pound Inches) = 4,4 min -> 5,3 max



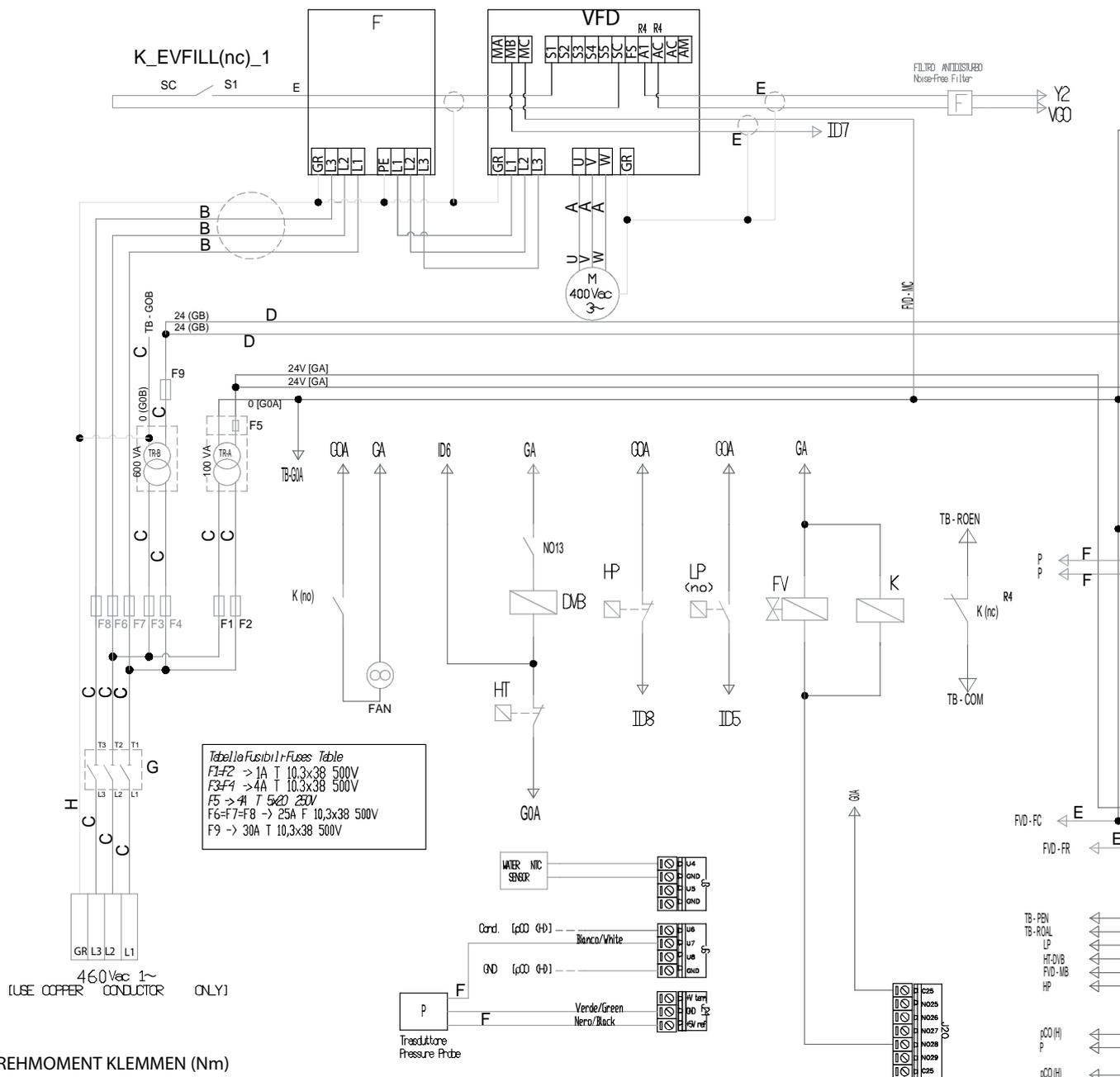
- TABELLE DER SICHERUNGEN:**
- F1-F2 -> 1A T 5x20 250V
  - F3-F4 -> 4A T 5x20 250V
  - F5 -> 4A T 5x20 250V
  - F6-F7 -> 12A T 10,3x38 500V (UA100/200\*\*\*\*)
  - F6-F7 -> 20A T 10,3x38 500V (UA320/480\*\*\*\*)
  - F6-F7 -> 25A T 10,3x38 500V (UA600\*\*\*\*)
  - F9 -> 20A F 10,3x38 500V (UA100/460\*\*\*\*)
  - F9 -> 30A F 10,3x38 500V (UA600\*\*\*\*)

12.4 Schaltplan humiFog Multizone - Master - UL - DREIPHASIG (nur für UA10K\*\*\*)

Installateur

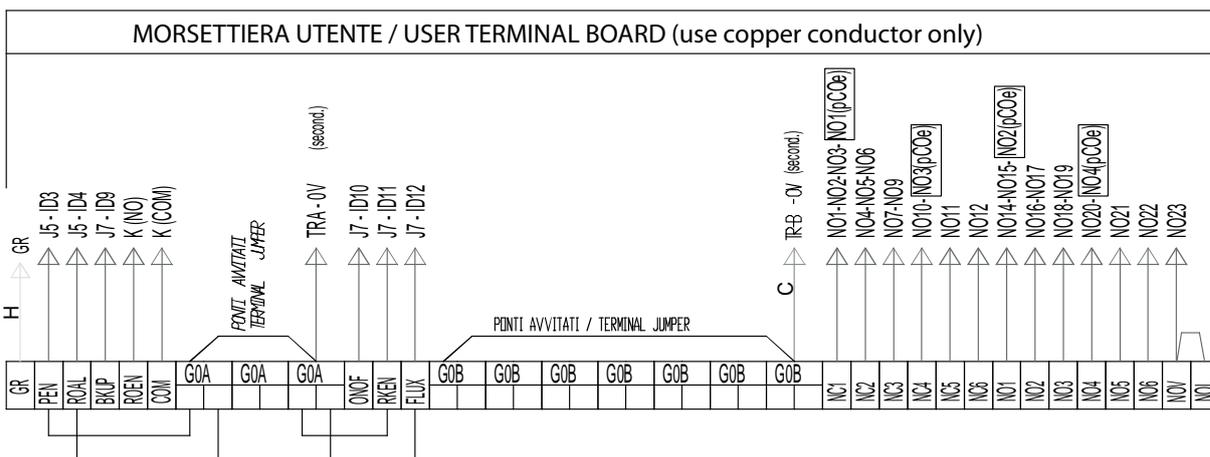
Benutzer

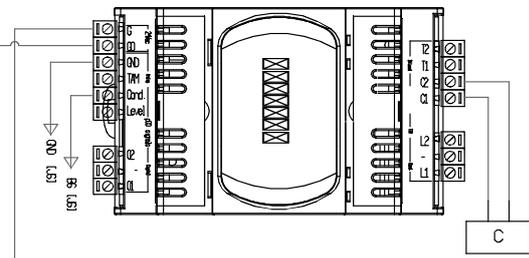
Service



**DREHMOMENT KLEMMEN (Nm)**

- EINZELKLEMME: 5,3 min -> 7 max
- DOPPELKLEMME: 5,3 min -> 7 max
- KLEMME MIT SICHERUNG: 13 min -> 16 max
- ERDUNGSKLEMME: 13 min -> 16 max





FORZA DI SERRAGGIO MORSETTI pCO5+  
 TORQUE FORCE TERMINALS pCO5+  
 (Pound Inches) = 4,4 min -> 5,3 max

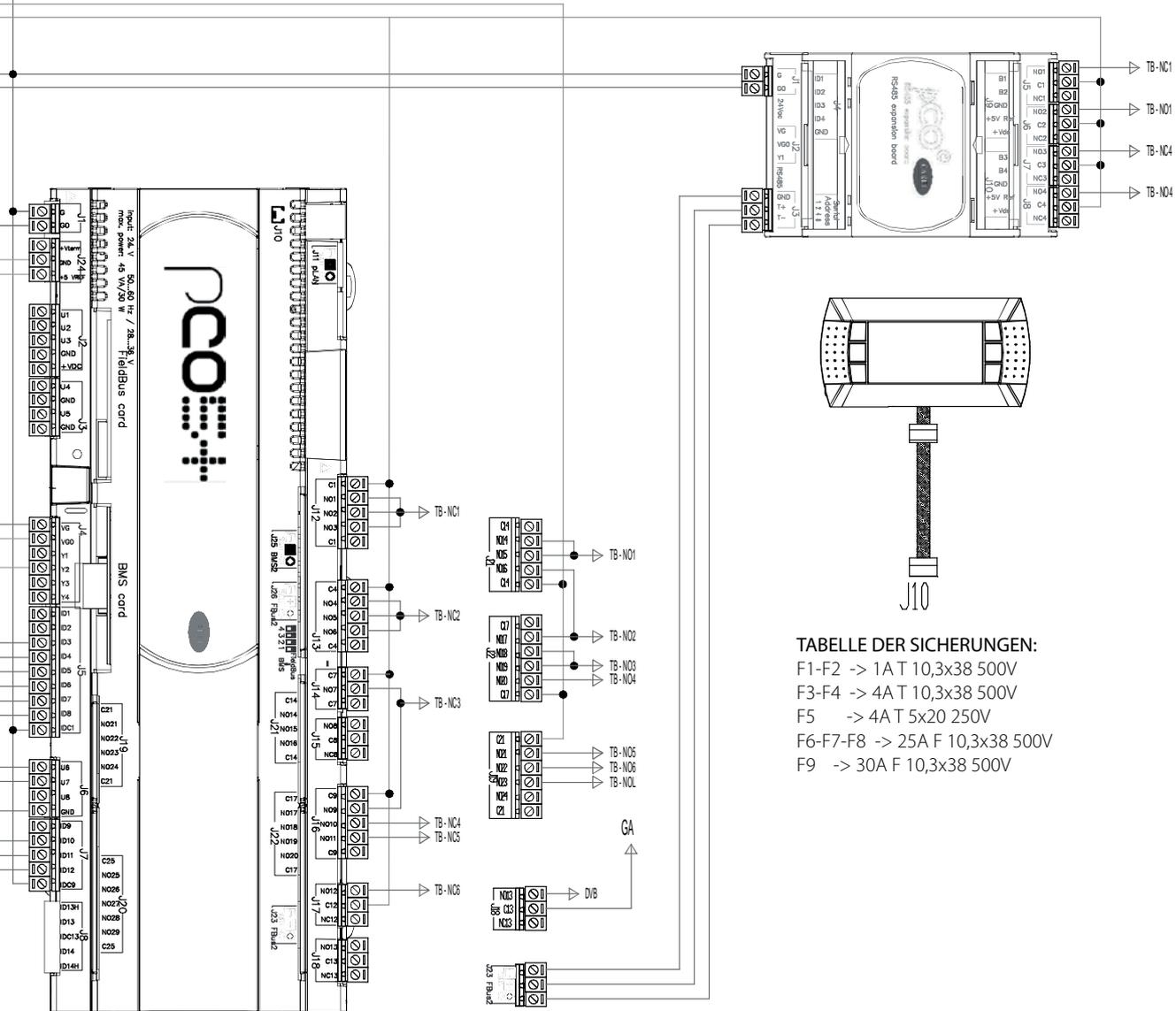
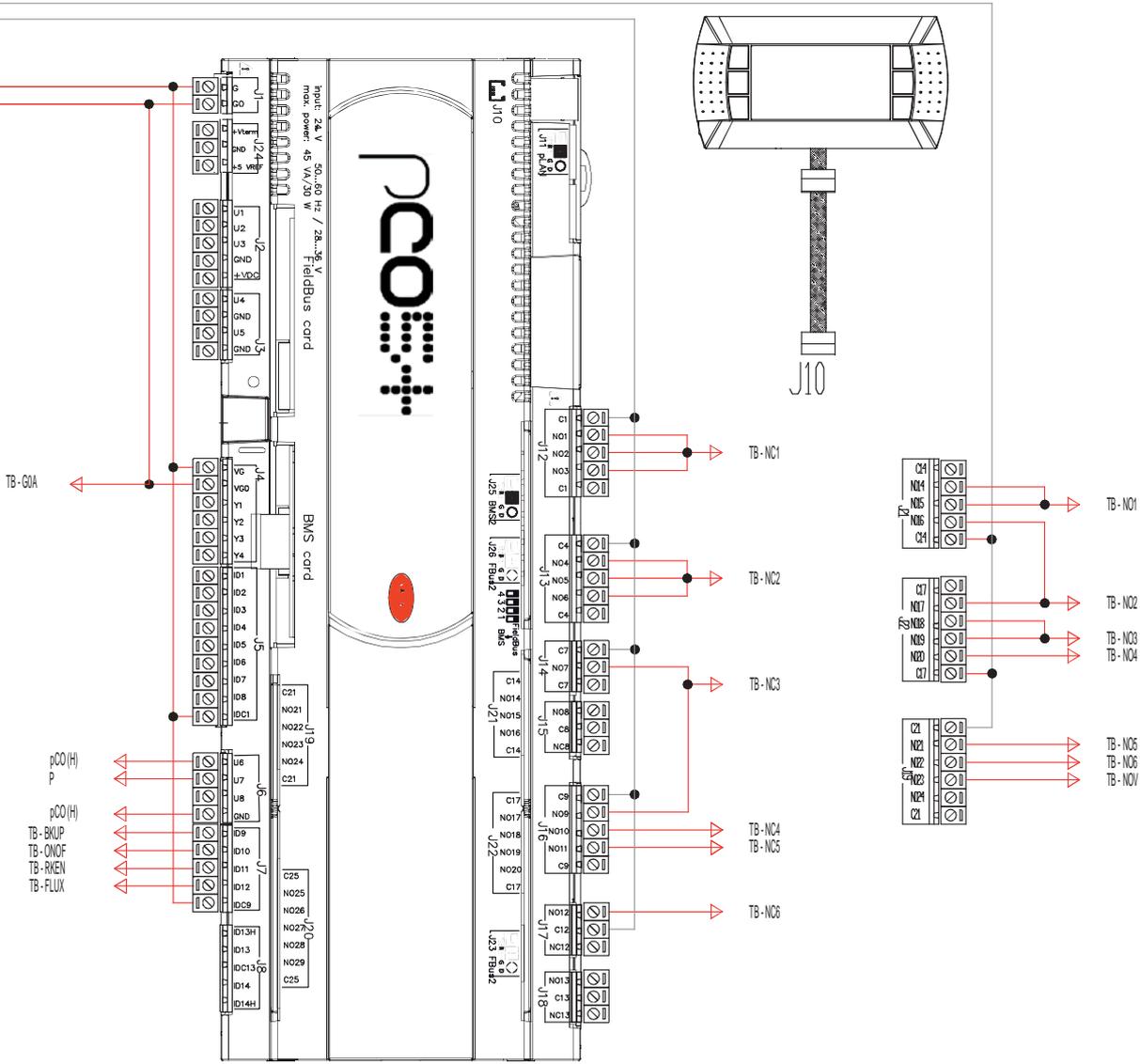


TABELLE DER SICHERUNGEN:

- F1-F2 -> 1A T 10,3x38 500V
- F3-F4 -> 4A T 10,3x38 500V
- F5 -> 4A T 5x20 250V
- F6-F7-F8 -> 25A F 10,3x38 500V
- F9 -> 30A F 10,3x38 500V



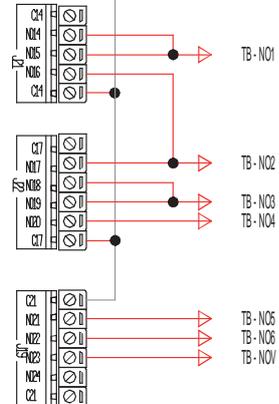
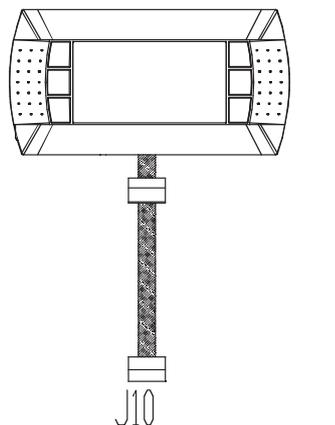
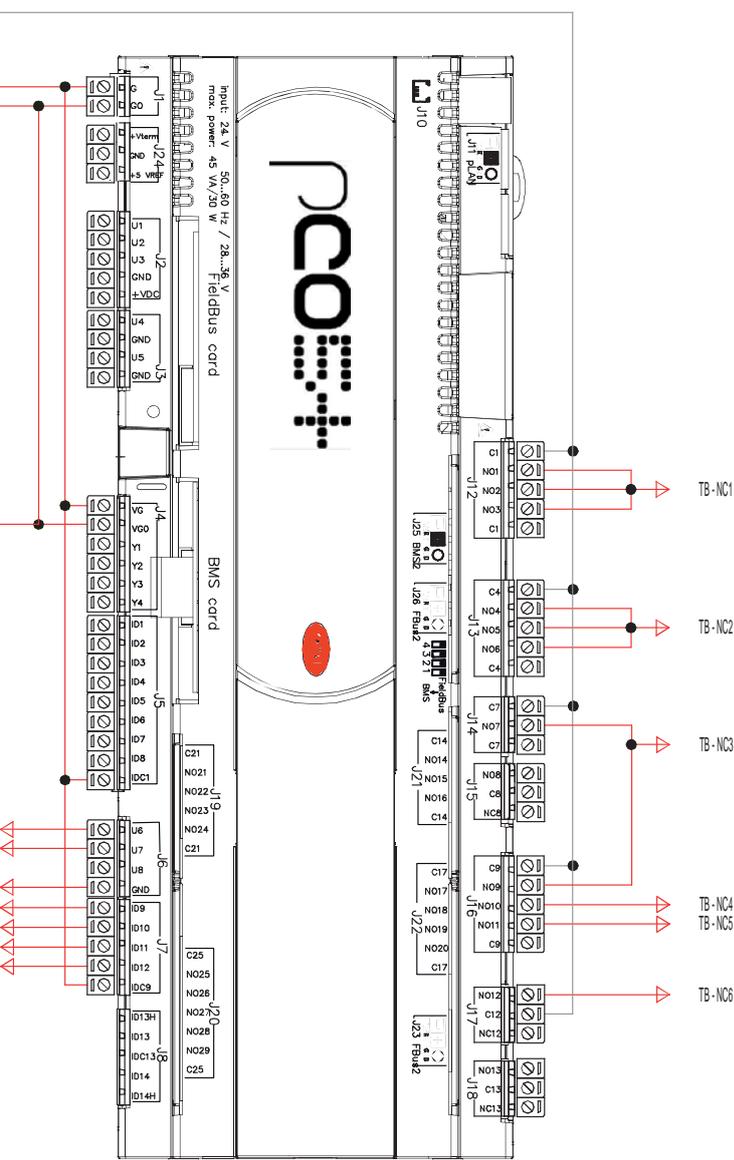


**TABELLE DER SICHERUNGEN:**

- F1-F2 -> 1A F 5x20 600V
- F3-F4 -> 4A F 5x20 600V
- F5 -> 4A T 5x20 250V
- F9 -> 16A T 10,3x38 500V

**FORZA DI SERRAGGIO MORSETTI pCO5+  
TORQUE FORCE TERMINALS pCO5+  
(Pound Inches) = 0,5 min -> 0,6 max**





**TABELLE DER SICHERUNGEN (Tabelle UL):**

- F1-F2 -> 1A F 5x20 600V
- F3-F4 -> 4A F 5x20 600V
- F5 -> 4A T 5x20 250V
- F9 -> 20A T 10,3x38 500V

**FORZA DI SERRAGGIO MORSETTI pCO5+  
TORQUE FORCE TERMINALS pCO5+  
(Pound Inches) = 4,4 min -> 5,3 max**





# CAREL

CAREL INDUSTRIES - Headquarters  
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)  
Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600  
e-mail: carel@carel.com - www.carel.com

Agenzia / Agency: