

HECUsistema CO₂
High efficiency condensing unit

CAREL



GER Technisches Handbuch (Erstausrüster)

**ANWEISUNGEN LESEN
UND AUFBEWAHREN**
→ **READ AND SAVE
THESE INSTRUCTIONS** ←



Integrated Control Solutions & Energy Savings

HINWEISE



Die Entwicklung der CAREL-Produkte gründet auf jahrzehntelanger Erfahrung auf dem HLK-Sektor, auf der ständigen Investition in die technologische Produktinnovation, auf strengen Qualitätsverfahren/-prozessen mit In-Circuit- und Funktionstests an der gesamten Produktion sowie auf den innovativsten marktgängigen Produktionstechniken. CAREL und seine Niederlassungen/Tochtergesellschaften garantieren nicht dafür, dass alle Produkt- und Softwareeigenschaften den Anforderungen der Endanwendung entsprechen, obwohl das Produkt nach dem gegenwärtigen Stand der Technik gebaut ist. Der Kunde (Hersteller, Projektant 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 kann bei Bestehen spezifischer Vereinbarungen als Berater für eine korrekte Inbetriebnahme der Endanlage/Anwendung eingreifen, in keinem Fall jedoch für die Betriebstüchtigkeit der Endausstattung/Endanlage verantwortlich gemacht werden.

Das CAREL-Produkt ist ein nach dem neuesten Stand der Technik gebautes Gerät, dessen Betriebsanleitung in den beiliegenden technischen Unterlagen enthalten ist oder auch vor dem Kauf von der Website www.carel.com heruntergeladen werden kann.

Jedes CAREL-Produkt benötigt in Abhängigkeit seines Technologiestandes eine Prüf-/Konfigurations-/Programmier-/Commissioning-Phase, damit es optimal an die spezifische Anwendung adaptiert werden kann. Die Unterlassung dieser Phase/n kann, wie im Technischen Handbuch angegeben, zu Funktionsstörungen der Endprodukte führen, für welche CAREL nicht verantwortlich gemacht werden kann. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf das Produkt installieren oder technische Eingriffe vornehmen. Der Endkunde darf das Produkt nur auf die in den Produktspezifikationen beschriebenen Weisen verwenden.

Vorbehaltlich aller weiteren im Technischen Handbuch enthaltenen Hinweise gilt für jedes CAREL-Produkt:

- Die elektronischen Schaltkreise dürfen nicht nass werden. Regen, Feuchte und jegliche Art von Flüssigkeit oder Kondensat enthalten korrosive Mineralien, welche die elektronischen Schaltkreise beschädigen können. Das Produkt ist in Umgebungen zu verwenden oder zu lagern, die den im Handbuch angeführten Temperatur- und Feuchtegrenzwerten entsprechen.
- Das Gerät darf nicht in besonders warmen Umgebungen installiert werden. Zu hohe Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Geräte reduzieren, sie beschädigen, verformen oder die Kunststoffteile schmelzen lassen. Das Produkt ist in Umgebungen zu verwenden oder zu lagern, die den im Handbuch angeführten Temperatur- und Feuchtegrenzwerten entsprechen.
- Das Gerät darf auf keine andere Weise als im Handbuch beschrieben geöffnet werden.
- Ein Herunterfallen oder eine Erschütterung des Gerätes können die internen Schaltkreise und Mechanismen irreparabel beschädigen.
- Zur Reinigung des Gerätes dürfen keine korrosiven chemischen Produkte, aggressiven Löse- oder Reinigungsmittel verwendet werden.
- Das Produkt darf in keiner anderen als im Handbuch beschriebenen Anwendungsumgebung verwendet werden.

Alle vorgenannten Empfehlungen gelten auch für das Steuergerät, serielle Karten, Programmiersticks und für jedes weitere Zubehör der CAREL-Produktbandreihe. Die CAREL-Produkte werden ständig weiterentwickelt. Deshalb behält sich CAREL das Recht vor, an jedem im vorliegenden Dokument beschriebenen Gerät ohne Vorankündigung Änderungen und Verbesserungen anbringen zu können.

Die im Handbuch enthaltenen technischen Daten können ohne Vorankündigung geändert werden.

Die Haftung CARELS für die eigenen Produkte ist von den allgemeinen CAREL-Vertragsbedingungen (siehe Internetseite www.carel.com) und/oder von spezifischen Vereinbarungen mit den Kunden geregelt. In Anwendung der geltenden Gesetzgebung haften CAREL, 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, Verwendung oder Unmöglichkeit des Gebrauchs des Produktes zurückzuführen sind, auch wenn CAREL oder seine Niederlassungen/Tochtergesellschaften von der möglichen Beschädigung benachrichtigt wurden.

ACHTUNG



Die Kabel der Fühler und der digitalen Eingänge soweit wie möglich von den Kabeln der induktiven Belastungen und von den Leistungskabeln zur Vermeidung von elektromagnetischen Störungen trennen. Die Leistungskabel und Signalkabel nie in dieselben Kabelkanäle (einschließlich der Stromkabelkanäle) stecken.

ENTSORGUNG



INFORMATION ÜBER DIE KORREKTE ENTSORGUNG DER ELEKTRISCHEN UND ELEKTRONISCHEN GERÄTEABFÄLLE

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:

- Die Bestandteile der elektrischen und elektronischen Geräte dürfen nicht als Siedlungsabfälle entsorgt werden. Es muss das Verfahren der Mülltrennung zur Anwendung kommen.
- Für die Entsorgung sind die von der örtlichen Gesetzgebung vorgesehenen öffentlichen oder privaten Entsorgungssysteme zu benutzen. Außerdem kann das Gerät nach seiner Verwendung beim Einkauf eines neuen Produktes dem Händler rückerstattet werden.
- Dieses Gerät kann gefährliche Stoffe enthalten: Ein nicht sachgemäßer Gebrauch oder eine nicht korrekte Entsorgung können negative Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt mit sich bringen.
- Das auf dem Produkt oder auf der Verpackung angebrachte und in der Betriebsanleitung enthaltene Symbol (durchgestrichener Abfallcontainer auf Rädern) weist darauf hin, dass das Gerät nach dem 13. August 2005 auf den Markt gebracht wurde und somit nach dem Verfahren der Mülltrennung zu entsorgen ist.
- Im Falle einer nicht vorschriftsmäßigen Entsorgung der elektrischen und elektronischen Abfälle werden die von den örtlichen Entsorgungsnormen vorgesehenen Strafen auferlegt.

Materialgarantie: 2 Jahre (ab Produktionsdatum, Verschleißteile ausgenommen).

Bauartzulassung: Die Qualität und Sicherheit der CAREL-Produkte werden durch das ISO 9001-Zertifikat für Bauart und Produktion garantiert.

Index

1. EINFÜHRUNG	7
1.1 Allgemeine Beschreibung	7
1.2 Bestandteile und Zubehör	7
2. INSTALLATION	8
2.1 Hauptplatine: Beschreibung der Klemmen.....	8
2.2 Einphasiger 12/16-A-Inverter, dreiphasiger 18/24-A-Inverter	10
2.3 Einphasiger 12-A-Inverter PSD2.....	11
2.4 15-A-Inverter 1 PH und 18-A-Inverter 3 PH PSD2	12
2.5 Einpolige E2V-Ventile für R744.....	14
2.6 Druckfühler (SPKT00**8CO)	14
2.7 Temperaturfühler	14
2.8 Betriebsschemen.....	16
2.9 Installation	18
3. BEDIENOBERFLÄCHE	19
3.1 Grafisches Terminal	19
3.2 Display-Beschreibung	19
4. MENÜ-BESCHREIBUNG	20
4.1 Hauptmenü	20
5. INBETRIEBNAHME	21
5.1 Assistierte Inbetriebnahmeverfahren.....	21
6. FUNKTIONEN	22
6.1 EIN/AUS des Gerätes	22
6.2 BLDC-Verdichter.....	22
6.3 Verdichterregelung.....	25
6.4 Verdichtersteuerung in Tiefkühl-Anwendungen (DSS / unabhängig).....	27
6.5 Ventilatoren	28
6.6 Ölregulierung.....	29
6.7 HPV-Ventilregelung.....	32
6.8 RPRV-Ventilregelung.....	34
6.9 Allgemeine Funktionen.....	34
6.10 Defaultwerte.....	35
7. FAST COMMISSIONING	36
7.1 Konfiguration der MPXPRO-Geräte	36
7.2 Konfiguration der Ultracella-Geräte.....	38
7.3 Start des Ultra-EVD-EVO-Moduls	43
7.4 Anschluss der MPXPRO/Ultracella-Geräte an Hecu.....	44
8. MELDUNGEN UND ALARME	47
8.1 Alarmmanagement.....	47
8.2 Verdichteralarme	47
8.3 Druckalarne.....	48
8.4 Alarm für Flüssigkeitsrückschlag-sicherung MPX-Ventil.....	49
8.5 Hochdruckprevent	49
8.6 Alarmer der MPXPRO/Ultracella-Geräte	49
8.7 Alarmtabelle	50
9. SOFTWARE-AKTUALISIERUNG	58
9.1 Software-Aktualisierung (Upload)	58
9.2 Software-Revisionen in chronologischer Abfolge.....	61

1. EINFÜHRUNG

1.1 Allgemeine Beschreibung

Hecu CO2 ist ein Regelsystem für die komplette Ansteuerung eines R744-Verflüssigers mit BLDC-Verdichter. Die serielle Konnektivität zwischen Verflüssiger und Verdampfern (ausgestattet mit MPXPRO/Ultracella-Geräten und CAREL-EEV-Expansionsventilen) ist eines der Hauptelemente dieser Lösung. Sie trägt zur Energieeffizienz und zur Gesamtsystemzuverlässigkeit bei.

Die Steuerplatine ist für die DIN-Schienenmontage ausgelegt, hat abnehmbare Schraubklemmen und integriert den Treiber für die Ansteuerung zweier elektronischer Expansionsventile. Außerdem ist ein Terminal (PGDe oder pLDpro) für die Service- und Inbetriebnahmeverfahren des Gesamtsystems verfügbar.

Hauptmerkmale:

- Kälteleistungsmodulation mit invertergesteuertem BLDC-Verdichter;
- Steuerung eines Backup-Verdichters mit Festdrehzahl;
- Steuerung von 2 modulierenden Ventilatoren;
- Platine mit integriertem Treiber für einpolige CAREL-Ventile;
- Regelung des einpoligen HPV-Hochdruckventils;
- Regelung des einpoligen RPRV-Flashgasventils;
- serielle Kommunikation mit (max. 5) Verdampfern;
- serielle RS485-BMS-Schnittstelle;
- gleitender Saugdrucksollwert;
- gleitender Verflüssigungsdrucksollwert;
- fortschrittlicher Algorithmus für die kalibrierte Verdichter-Öleinspritzung;
- Oil speed boost für die Verdichter-Ölrückführung;
- Oil recovery washing für die Verdichter-Ölrückführung;
- Konfiguration der Abtaufunktionen;
- saugseitige und druckseitige Überhitzungsregelung;
- konfigurierbares Alarmmanagement.

Legende:

- M obligatorisch (mandatory) A obligatorisch / Alternative O optional

1.2 Bestandteile und Zubehör

Code	Beschreibung
A ECU70TS0C0	Hecu CO2 CO2 controller, 230Vac, RTC, 2 unipolar EEV, connector kit, no BMS, FLSMTDMCUTU
A ECU70TS0D0	Hecu CO2 CO2 controller, 230Vac, RTC, 2 unipolar EEV, connector kit, no BMS, with plastic cover, FLSMTDMCUTU
A ECU80TS0C0	Hecu CO2 CO2 controller, 24Vac, RTC, 2 unipolar eeV, connector kit, no BMS, FLSMTDMCUTU
A ECU80TS0D0	Hecu CO2 CO2 controller, 24Vac, RTC, 2 unipolar EEV, connector kit, no BMS, with plastic cover, FLSMTDMCUTU
A PSD101021A	Power+ 10 A, 200-240 Vac 1Ph, IP00
A PSD1012200	Power+ 12 A, 200-240 Vac 1Ph, IP20/IP44
A PSD1016200	Power+ 16 A, 200-240 Vac 1Ph, IP20/IP44
A PSD1018400	Power+ 18 A, 280-480 Vac 3Ph, IP20/IP44
A PS20012204110	POWER+ 12 A, 200-240 Vac 1PH, IP20 PEC
A PS20015204110	POWER+ 15 A, 200-240 Vac 1PH, IP20/IP44 PEC
A PS20018404110	POWER+ 18 A, 380-480 Vac 3PH, IP20/IP44 PEC
A PS20012204100	POWER+ 12 A, 200-240 Vac 1PH, IP20
A PS20015204100	POWER+ 15 A, 200-240 Vac 1PH, IP20/IP44
A PS20018404100	POWER+ 18 A, 380-480 Vac 3PH, IP20/IP44
A PSACH10100	Spule für POWER+ 18 A
M E2V**CS1C0	Electronic expansion valve E2V**C 13-13 S. Steel high pressure without electrical coil
M E2VSTA03*0	Unipolar stator coil with cable *mt
M E2VFIL0100	Ventil-Filter-Bausatz E2VBSF (Anschlussdurchm.12 Odf) 10 St.
M SPKT00H8C0	Press.Trasd. 4-20 mA 0...120 barg (0...2175 psig) sealed gage 8-28V packard 1/4 gas male
M SPKT00D8C0	Press.Trasd. 4-20 mA 0...150 barg (0...2625 psig) sealed gage 8-28V packard 1/4 gas male
A SPKT00L1S0	Press.Trasd. 0-5V 0...90 barg sealed gage packard 1/4 gas female
M SPKC002310	Cable AWG 3 wires l=2m for SPKT packard vulcanized connector IP67
M NTC0**HT41	IP55, ** m cable, 0T150 °c, multiple package (10 pcs)
M NTC0**HF01	IP67, ** mt cable, fast reading NTC probe strap-on plastic
O NTC0**WH01	Wh NTC sensor IP68 -50T105 cable **m
A PGDEH31FX0	Terminal pGDe logo Hecu, pLAN version, 6 buttons, buzzer neutral
A PLD00GFP00	PLDPro LCD neutral, 132x64 pixels, pLAN version, 6 buttons, buzzer neutral
M S90CONN00*	Connection cable between terminal and pCO ² , l=*m
O PCOS004850	Opto-isolated RS485 serial connection card for pCO sistema
O PCOS005030	Fastening bracket per scheda seriale RS485/Lon/RS232

Tab. 1.a

Beispiel: Hecu CO2 sistema

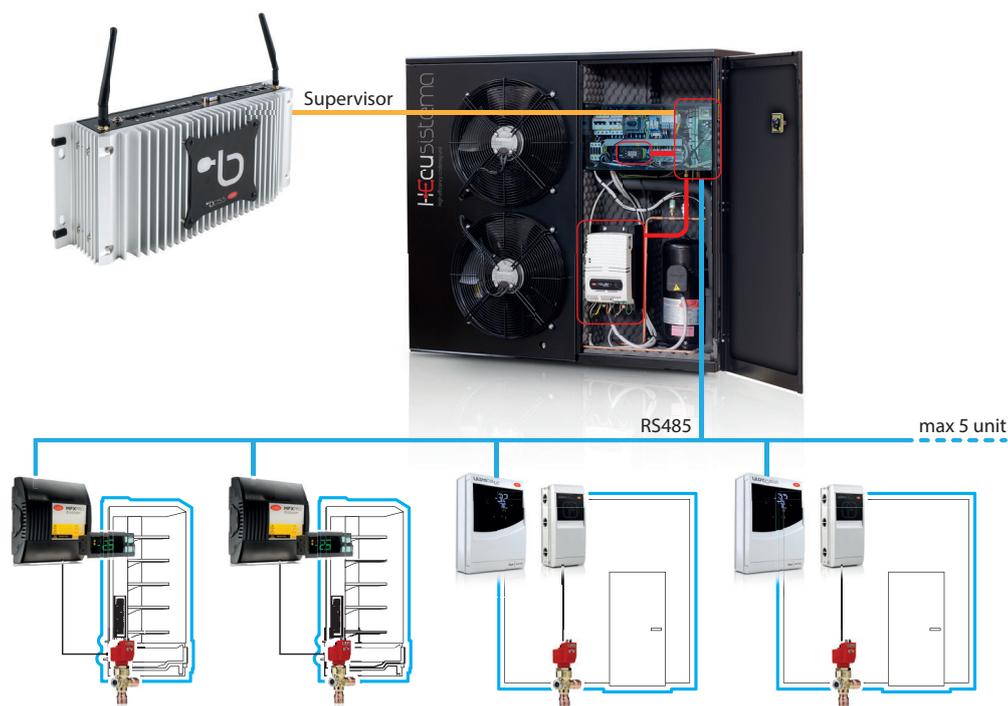


Fig. 1.a

2. INSTALLATION

2.1 Hauptplatine: Beschreibung der Klemmen

Für die weiteren elektrischen und mechanischen Spezifikationen des Steuergerätes siehe die Betriebsanleitung +050001590.

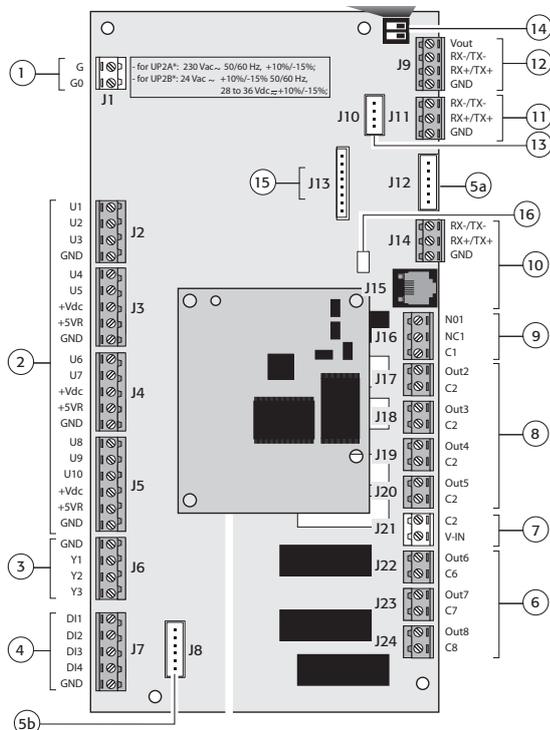


Fig. 2.a

Legende:

1	230-Vac-Versorgung für Version mit Transformator	9	Digitaler Alarmausgang
	24-Vac-Versorgung für Version ohne Transformator	10	Serielle pLAN-Verbindung
2	Universalkanäle	11	Serielle BMS2-Verbindung
3	Analoge Ausgänge	12	Serielle Feldbus-Verbindung
4	Digitale Eingänge	13	Anschluss für PLD-Terminal
5a	Ausgang Ventil 1	14	DIP-Wählschalter
5b	Ausgang Ventil 2	15	Serielle RS485-BMS1-Karte
6	Digitale Relaisausgänge mit Schalter	16	Grüne Spannungsversorgungs-LED
7	Spannungseingang für Ausgänge 2, 3, 4, 5		
8	Digitale Spannungsausgänge		

Digitale Eingänge	Typ: digitale Eingänge mit potenzialfreiem Kontakt Anzahl der digitalen Eingänge (DI): 4
Analoge Ausgänge	Typ: 0...10 Vdc Gleichspannung, PWM 0...10 V 50 Hz synchron mit Spannungsversorgung, PWM 0...10 V Frequenz 100 Hz, PWM 0...10 V Frequenz 2 KHz Anzahl der analogen Ausgänge (Y): 3
Universalkanäle	Bits für Analog-Digital-Umsetzung: 14 Eingangstyp wählbar über Anwendungsprogramm: NTC, PT1000, PT500, PT100, 4...20mA, 0...1 V, 0...5 V, 0...10 V, digitaler Eingang mit potenzialfreiem Kontakt Ausgangstyp wählbar über Anwendungsprogramm: PWM 0/3,3 V 100 Hz synchron mit Spannungsversorgung PWM 0/3,3 V 100 Hz, PWM 0/3,3 V 2 KHz, analoger Ausgang 0...10 V max. Strom 2 mA Anzahl der Universalkanäle (U): 10 Messgenauigkeit der passiven Fühler: $\pm 0,5$ C im gesamten Temperaturbereich; Messgenauigkeit der aktiven Fühler: $\pm 0,3\%$ im gesamten Spannungsbereich; Genauigkeit der Ausgänge: $\pm 2\%$
Digitale Ausgänge	Gruppe 1, Schaltleistung R1: NO 1(1)A Gruppe 2, Schaltleistung R2, R3, R4, R5: NO NO 2(2)A Gruppe 3, Schaltleistung R6, R7, R8: NO 6(6)A Max. Schaltspannung: 250 Vac Die Relais einer selben Gruppe besitzen untereinander eine Grundisolierung und müssen also mit derselben Versorgungsspannung versorgt werden. Zwischen den Relais unterschiedlicher Gruppen besteht eine verstärkte Isolierung, weshalb sie verschiedenen Spannungen ausgesetzt werden können.
Ausgang einpolige Ventile	Max. Leistung pro Ventil: 7 W Typ der Steuerung: einpolig Ventilstecker: 6-polig feste Abfolge Spannungsversorgung: 12 Vdc $\pm 5\%$ Max. Strom: 0.3 A pro Wicklung Min. Wicklungswiderstand: 40 Ω Max. Kabellänge: 2 m

Tab. 2.a

** max. 6 ratiometrische 0-5-V-Fühler und max. 4 4-20-mA-Fühler

Elektrische und mechanische Spezifikationen des Steuergerätes

Spannungsversorgung:

230 Vac, +10...-15% ECU70*****,
24 Vac +10%/-15% 50/60 Hz,
28 - 36 Vdc +10...-15% ECU80*****,
Max. Leistungsaufnahme: 25 VA

Isolierung zwischen Spannungsversorgung und Steuergerät

- Mod. 230 Vac: verstärkte Isolierung
- Mod. 24 Vac: verstärkte Isolierung, garantiert vom Versorgungstransformator

Max. Spannung Stecker J1 und von J16 bis J24: 250 Vac;
Mindestleiterquerschnitte der digitalen Ausgänge: 1,5 mm²
Mindestleiterquerschnitte aller anderen Stecker: 0,5 mm²

Gelieferte Spannungsversorgung

Typ: +Vdc, +5 VR, Vout für externe Versorgung

+Vdc: 26 Vdc $\pm 15\%$ für 230-Vac-Versorgung,
21 Vdc $\pm 5\%$ für 24-Vac-Versorgung
Max. verfügbarer Strom +Vdc: 150 mA, vollständig über alle Stecker, kurzschlussgeschützt

+5 VR: 5 Vdc $\pm 2\%$; max. verfügbarer Strom 60 mA,
aus allen Steckern, kurzschlussgeschützt

Vout: 26 Vdc $\pm 15\%$ für 230-Vac-Versorgung (ECU70*****),
21 Vdc $\pm 5\%$ max. verfügbarer Strom (J9): 100 mA

Produkteigenschaften

Programmspeicher:

Datenspeicher:

Präzision der internen Uhr: 100 ppm

Auswechselbare Batterie: Lithium-Knopfbatterie, CR2430, 3 Vdc

Lebensdauer der Batterie: min. 8 Jahre

Anschlüsse für verfügbare Terminals

Typ: alle pGDe-Terminals mit dediziertem Stecker J15, PLD-Terminal mit dediziertem Stecker J10

Max. Abstand für pGDe-Terminal: 2 m mit Telefonstecker J15, 50 m mit geschirmtem Kabel AWG24

Max. Anzahl der anschließbaren Terminals: ein Terminal der Serie pGDe auf J15 oder J14; ein PLD-Terminal auf Stecker J10 mit tLAN-Protokoll-Einstellung über DIP-Schalter auf Platine

Verfügbare Kommunikationsleitungen

Typ: RS485, Master für Feldbus1, Slave für BMS 2, pLAN

Anz. und Typ der verfügbaren Leitungen:

1 Leitung nicht optisch-isoliert auf Stecker J11 (BMS2)

1 Leitung nicht optisch isoliert auf Stecker J9 (Feldbus), wenn nicht von PLD-Terminal auf Stecker J10 verwendet

1 Leitung nicht optisch isoliert auf Stecker J14 (pLAN), wenn nicht von pGDe-Terminal auf Stecker J15 verwendet

1 optionale Leitung (J13), wählbar unter den CAREL-Optionen

Max. Länge des Verbindungskabels: 2 m mit nicht geschirmtem Kabel, 500 m mit geschirmtem Kabel AWG24

Max. Länge der Verbindungen

Digitale Universaleingänge und alles nicht anderweitig Spezifizierte: unter 10 m

Digitale Ausgänge: unter 30 m

Serielle Leitungen: siehe Angaben in den entsprechenden Abschnitten

Betriebsbedingungen

Lagerung: -40T70 °C, 90% rH ohne Betauung

Betrieb: -40T70 °C, 90% rH ohne Betauung

Mechanische Spezifikationen

Abmessungen: 13 DIN-Schienenmodule, 228 x 113 x 55 mm

Kugeldruckprüfung: 125 °C

Sonstige Daten

Umweltbelastung: 2

Schutzart: IP00

Schutzklasse gegen Stromschläge: in Geräte der Klasse I und/oder II zu integrieren

PTI250 für Isolierung der PCB; PTI175 für die anderen Materialien

Ausschaltung oder Mikrounterbrechung: Mikrounterbrechung

Wärme- und Brandschutzkategorie: Kategorie D (UL94 - V2)

Schutz gegen Überspannung: Kategorie II

Softwareklasse und -struktur: Klasse A

Das Gerät unter Spannung nicht berühren oder öffnen.

2.1 Einphasiger 10-A-Inverter

Für die weiteren elektrischen oder mechanischen Spezifikationen des Steuergerätes siehe die Betriebsanleitung +0500076IE.

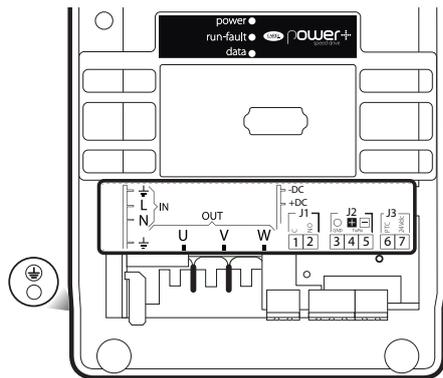


Fig. 2.b

Beschreibung der Klemmen:

Bez.	Beschreibung	
L, N	Eingang für einphasige Spannungsversorgung	
⊥ Erdung (*)	Erdung	
U, V, W	Motorausgang	
⊥ Erdung (*)	Erdung	
-DC	Ausgang DC Bus	
+DC	Ausgang DC Bus	
J1-1	C	Relaisausgang (grüner Stecker)
J1-2	NO	
J2-3	0V	RS485/ModBus®-Verbindung
J2-4	Tx/Rx+	
J2-5	Tx/Rx-	
J3-6	PTC	PTC-Eingang (schwarzer Stecker)
J3-7	24 Vdc	
E	PE ⊕	
F (Led)	POWER (grün)	Antrieb versorgt
	RUN/FAULT (grün/rot)	Antrieb in Betrieb / aktiver Alarm
	DATA (gelb)	Kommunikation aktiv

Tab. 2.b

(*) Die Erdungen innerhalb des Antriebes sind untereinander und mit dem PE verbunden.

Achtung: Vor der Durchführung eines jeglichen Wartungseingriffs müssen der Antrieb und die externen Steuerkreise vom Stromnetz abgetrennt werden (Hauptschalter der Anlage auf OFF). Nach der Unterbrechung der Spannungsversorgung des Antriebes muss mindestens 5 Minuten gewartet werden, bis die Stromkabel abgenommen werden können.

Technische Spezifikationen

Betriebstemperatur	-20T60°C
Feuchte	<95% rF keine Betauung
Umweltbelastung	Max. 2
Eingangsspannung	200 - 240V ± 10%, 50 - 60Hz, 1~
Ausgangsspannung	0 - Eingangsspannung
Ausgangsfrequenz	0 - 500 Hz
Max. Länge	5 m
Schaltfrequenz	4, 6, 8 kHz
Schutzfunktionen	Antrieb: Kurzschluss, Überstrom, Erdschluss, Überspannung und Unterspannung, Übertemperatur Motor: Übertemperatur und Überlast (150% Inom für 1 Minute) System: Kommunikationsunterbrechung
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Eingänge	1 Motorschutzeingang: PTC-Temperaturfühler oder potenzialfreier Kontakt, max. Strom 10 mA, max. Länge 25 m
Ausgänge	1 Relais: Programmierausgang, potenzialfreier Kontakt 240 Vac, 1 A
Serieller Eingang	RS 485, Modbus®-Protokoll, max. Geschwindigkeit 19200 bit/s
24-Vdc-Hilfsstromkreis	Doppelte Isolierung, Genauigkeit 10 %, 50 mA max.
Max. Länge	100 m geschirmtes Kabel
Schutzart	IP00

Tab. 2.c

EG-Konformität:

2006/95/EC

EN 61800-5-1: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen

2004/108/EC

EN 61800-3, ed.2.0: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren.

EN61000-3-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom < 16 A je Leiter).

EN61000-3-12: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter).

Nennwerte

Die nachstehende Tabelle enthält die Nennwerte der Eingangs- und Ausgangsströme sowie die Bemessungsdaten der Kabel (Querschnitt, max. Länge) und der Sicherungen. Die Werte beziehen sich auf eine Betriebstemperatur von 60 °C und auf eine Schaltfrequenz von 8 kHz, außer bei anderweitigen Angaben.

PSD10102BA

Nenneingangsstrom bei 230V	17 A
Sicherung oder Leitungsschutzschalter Typ B	25 A
Querschnitt des Stromkabels	4 mm ²
Nennausgangsstrom	10 A
Nennausgangsleistung bei 230 V	3,8 kW
Max. Gesamtwärmeableitung	270 W
Max. Wärmeableitung auf Kühlkörper	150 W
Mindestquerschnitt Motorkabel	2,5 mm ²
Max. Länge Motorkabel	5 m

Tab. 2.d

Abmessungen

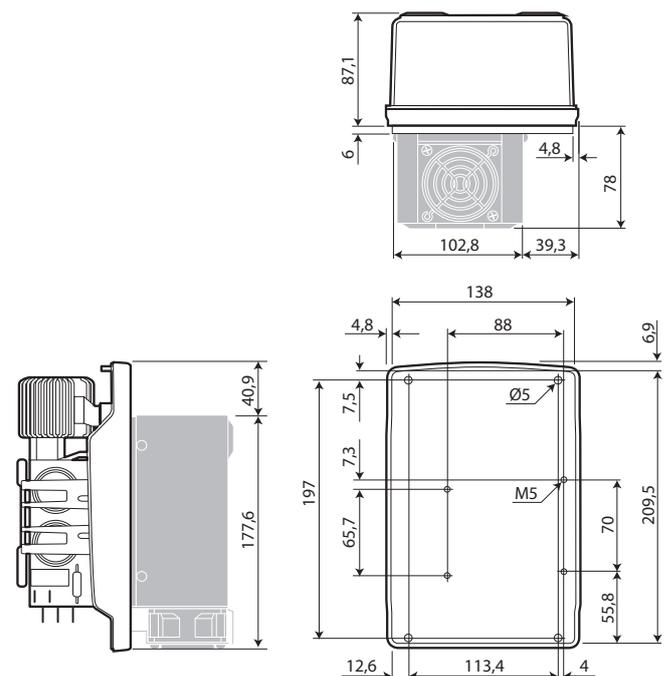


Fig. 2.c

2.3 Einphasiger 12-A-Inverter PSD2

Für weitere elektrische oder mechanische Spezifikationen des Steuergerätes siehe die Betriebsanleitung +05001201E.

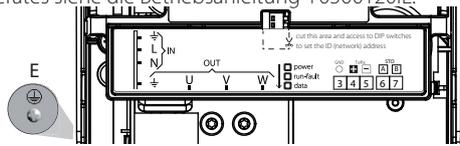


Fig. 2.f

Beschreibung der Klemmen:

Detail	Beschreibung
L, N	Eingang für einphasige Spannungsversorgung
PE ¹⁾	Faston-Stecker
U, V, W	Motorausgang
PE ¹⁾	Faston-Stecker
-DC	DC-Bus-Ausgang
+DC	Faston-Stecker
GND (0V)	RS485/ModBus®-Anschluss
Tx/Rx+	Abnehmbare 3-Draht-Klemmen
Tx/Rx-	
STO1	Sicherheitseingang STO (Safe Torque Off)
STO2	Abnehmbare 2-Draht-Klemmen
E	PE \oplus Erdungsschraube
F (Led)	POWER (grün) Antrieb versorgt
	RUN (grün) Antrieb in Betrieb
	FAULT (rot) Antrieb in Alarm
	DATA (gelb) Kommunikation aktiv

Tab. 2.h

¹⁾ Die Erdverbindungen im Antrieb sind untereinander und mit PE verbunden.

! Achtung:

- Vor der Durchführung eines jeglichen Instandhaltungseingriffs müssen der Antrieb und die externen Steuerkreise vom Stromnetz abgetrennt werden (Hauptschalter der Anlage auf "OFF"). Nach der Unterbrechung der Spannungsversorgung des Antriebs muss mindestens 5 Minuten gewartet werden, bevor die Stromkabel abgenommen werden können.
- Sicherstellen, dass der Motor komplett stillsteht. Frei drehende Motoren können gefährliche Spannungen an den Klemmen von Power+ erzeugen, auch wenn dieser nicht mit Spannung versorgt ist.

Nennwerte

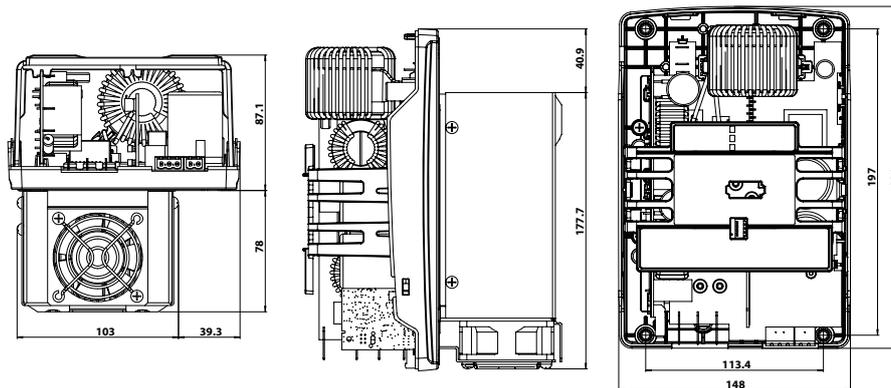
Die nachstehende Tabelle enthält die Nennwerte der Eingangs- und Ausgangsströme sowie die Bemessungsdaten der Kabel (Querschnitt, max. Länge) und der Sicherungen. Die Werte beziehen sich auf eine Betriebstemperatur von 60 °C und auf eine Schaltfrequenz von 8 kHz, außer bei anderweitigen Angaben.

PSD10102BA

Nenneingangsstrom bei 230 V	19,2...16 A
Sicherung oder Leitungsschutzschalter Typ B	25 A
Querschnitt des Netzkabels	4 mm ²
Nennausgangsstrom	12 A
Nennausgangsleistung bei 230 V	3,8 kW
Max. Gesamtwärmeableitung	270 W
Max. Wärmeableitung auf Kühlkörper	150 W
Mindestquerschnitt Motorkabel	2,5 mm ²
Max. Länge Motorkabel	5 m

Tab. 2.i

Abmessungen



Technische Spezifikationen

Umgebungsbedingungen	Lagerungstemperatur	-40/60°C
	Betriebstemperatur	-20/60°C
	Feuchte	< 95 %rF keine Betauung
	Höhe	Max. zulässige Einsatzhöhe: 2000 m über dem Meeresspiegel Bis zu 1000 m ü.d.M. ohne Leistungsreduzierung Leistungsreduzierung des max. Ausgangsstroms: 1 % /100 m
	Umweltbelastung	3
Spannungsversorgung	Eingangsspannung	200 - 240V / 105 -125V ± 10%, 50/60Hz, 1~
Motorausgang	Ausgangsspannung	0 - Eingangsspannung
	Ausgangsfrequenz	0 - 500 Hz
	Frequenzauflösung	0,1 Hz
	Max. Kabellänge:	Siehe Absatz 5.1
	Schaltfrequenz	4, 6, 8 kHz
Funktionen		Antrieb: Kurzschluss, Überstrom, Erdschluss, Überspannung und Unterspannung, Übertemperatur
	Schutzfunktionen	Motor: Überlast (150 % Inom für 1 Minute), Geschwindigkeitsfehler System: Kommunikationsunterbrechung Sicherheit: STO (Safe Torque Off), Rotor blockiert
Steuergerät	Jeder Antrieb muss im Modbus®-Netzwerk mit einem CAREL-Steuergerät vom Typ pCO oder eines Drittherstellers zur Ansteuerung der Antriebe mit Master-Slave-Logik verbunden sein.	
Eingänge		Eingang für potenzialfreien Kontakt, verstärkte Isolierung (12-SELV-Stromkreis): Spannung Kontakt offen: <24 V Strom Kontakt geschlossen: 40 mA typisch max. Kabellänge: 25 m
	STO (Safe Torque Off)	
Ausgänge	Spannungsversorgung DC bus für Zusatzgeräte	395 Vdc ± 10 Vdc, 1,9 A max. für Modelle PS2**122****; max. Kabellänge: 1 m - geschirmtes Kabel, Mindestquerschnitt 1 mm ²

Datenschnittstelle	Serielle Datenschnittstelle	RS485, Modbus®-Protokoll, max. Übertragungsgeschwindigkeit 19200 bit/s - typischer Widerstand im Empfang 96 kΩ (gleich 1/8 Lasteinheit, das heißt 1/256 der max. Leitungsbelastung)	
	Isolierung	Verstärkt (24-V-SELV-Stromkreis)	
	Max. Länge	100 m geschirmtes Kabel	
	Schutzart	IP00	
	Kugeldruckprüfungstemperatur	125°C	
	Bauart	In das Endgerät einzubauen	
	Art der automatischen Schaltung	PS200122***0* und PS200122***S* Funktionales Modell PS200122***1* und PS200122***P* Sicherheitsmodell	
Konformität Rechtskonformität	Stoßspannung	4 kV (Überspannungskategorie III)	
	CE	Niederspannungsrichtlinie	2014/35/EU IEC 60730-1, IEC 60335-1 (Abschnitte 29 und 30), IEC 60335-2-34 (Abschnitte 19.101 und 19.103)
		Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit	2014/30/EU EN 61800-3, ed.2.0: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren. EN61000-3-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom < 16 A je Leiter). EN61000-3-12: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom > 16 A und <=75 A je Leiter).
	UL	UL 60730-1, UL 60335-1 (Abschnitte 29 und 30), UL 60335-2-34 (Abschnitte 19.101 und 19.103)	

Tab. 2.j

2.4 15-A-Inverter 1 PH und 18-A-Inverter 3 PH PSD2

Für weitere elektrische oder mechanische Spezifikationen des Steuergerätes siehe die Betriebsanleitung +0500125IE.

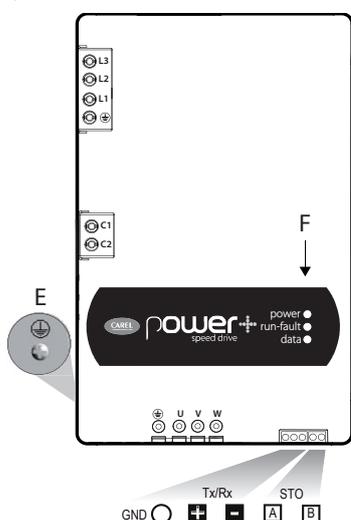


Fig. 2.g

Beschreibung der Klemmen:

Detail	Beschreibung	
L3, L2, L1	Dreiphasen-Versorgung	
⊕ (†)		
⊕ (†)	Motorausgang	
U, V, W		
C1	Optionaler externer Blindwiderstand	
C2		
GND	GND (0 V)	RS485/ModBus®-Anschluss
+	Tx/Rx+	Abnehmerbarer 3-Draht-Steckverbinder
-	Tx/Rx-	
A	Digitaler Sicherheitseingang STO (**)	
B	Abnehmerbarer 2-poliger Steckverbinder	
E	PE ⊕ Erdungsschraube	
F (Leds)	POWER (grün)	Antrieb versorgt
	RUN (grün)	Antrieb in Betrieb
	FAULT (rot)	Antrieb in Alarm
	DATA (gelb)	Kommunikation aktiv

Tab. 2.k

(*) Die Erdverbindungen im Antrieb sind untereinander und mit PE verbunden.

(**) Dig. Ausgang ohne Spannung; Bei Nichtverwendung mit einer Steckbrücke kurzschließen.



NB: Die RS485- und STO-Anschlüsse sind zur Spannungsversorgung verstärkt isoliert.



Achtung:

- Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen der Antrieb eingebaut ist, der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entsprechen. Der Maschinenhersteller ist verantwortlich für die Installation eines Hauptschalters und für die Konformität mit der EN-Norm 60204-1.

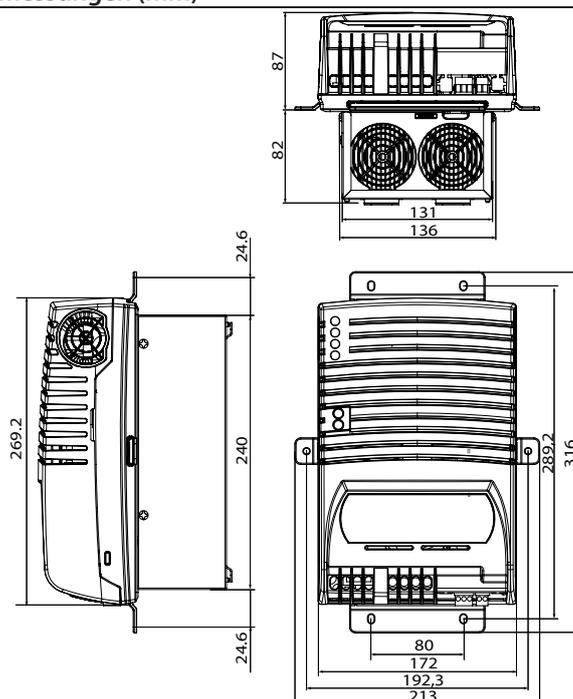
- Für eine ortsfeste Installation gemäß den geltenden örtlichen Vorschriften könnte eine Stromkreistrennvorrichtung zwischen der Spannungsversorgung und dem Antrieb erforderlich sein.
- Der Antrieb muss geerdet sein: Das Erdungskabel muss für den maximalen Fehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder einen Leitungsschutzschalter begrenzt wird.

Nennwerte

Die nachstehende Tabelle enthält die Nennwerte der Eingangs- und Ausgangsströme sowie die Bemessungsdaten der Kabel (Querschnitt, max. Länge) und der Sicherungen. Die Werte beziehen sich auf eine Betriebstemperatur von 60 °C und auf eine Schaltfrequenz von 8 kHz, außer bei anderweitigen Angaben.

Modelle	15A 1PH	18A 3PH
Nenneingangsstrom bei 230 V (400 V 3 PH)	26...23 A	18,5...16,5 A
Sicherung oder Leitungsschutzschalter Typ B	32 A	32 A
Querschnitt des Netzkabels	4 mm ²	4 mm ²
Nennausgangsstrom	15 A	18 A
Nennausgangsleistung bei 230 V (400 V 3 PH)	5 kW	10,5 kW
Max. Gesamtwärmeableitung	320 W	320 W
Max. Wärmeableitung auf Kühlkörper	235 W	250 W
Mindestquerschnitt Motorkabel	4 mm ²	4 mm ²
Max. Länge Motorkabel	5 m	5 m

Abmessungen (mm)



Technische Spezifikationen

Umgebungsbedingungen	Lagerungstemperatur	-40T60°C	
	Betriebstemperatur	-20T60°C	
	Feuchte	< 95 %rF keine Betauung	
	Höhe	Max. zulässige Einsatzhöhe: 2000 m über dem Meeresspiegel Bis zu 1000 m ü.d.M. ohne Leistungsreduzierung Leistungsreduzierung des max. Ausgangsstroms: 1 % /100 m	
	Umweltbelastung	3	
Spannungsversorgung	Eingangsspannung	PS2**183*****, PS2**243*****: 200 - 240 Vac -10 %/ +10 %, 50 - 60 Hz, 3 ~ PS2**184*****, PS2**244*****: 380 - 480 Vac -10 %/ +10 %, 50 - 60 Hz, 3 ~	
Motorausgang	Ausgangsspannung	0 - Eingangsspannung	
	Ausgangsfrequenz	0 - 500 Hz	
	Frequenzauflösung	0,1 Hz	
	Max. Kabellänge	Siehe Absatz 5.1	
	Schaltfrequenz	4, 6, 8 kHz	
Funktionen		Antrieb: Kurzschluss, Überstrom, Erdschluss, Überspannung und Unterspannung, Übertemperatur Motor: Überlast (150 % Inom für 1 Minute), Geschwindigkeitsfehler System: Kommunikationsunterbrechung Sicherheit: STO (Safe Torque Off), Rotor blockiert	
	Schutzfunktionen		
Steuergerät	Jeder Antrieb muss im Modbus®-Netzwerk mit einem CAREL-Steuergerät vom Typ pCO oder eines Drittherstellers zur Ansteuerung der Antriebe mit Master-Slave-Logik verbunden sein.		
Eingänge	STO (Safe Torque Off)	Eingang für potenzialfreien Kontakt, verstärkte Isolierung (24-V-SELV-Stromkreis): Spannung Kontakt offen: <24 V Strom Kontakt geschlossen: 40 mA typisch max. Kabellänge: 25m	
Datenschnittstelle	Serielle Datenschnittstelle	RS 485, Modbus®-Protokoll, max. Übertragungsgeschwindigkeit 19200 bit/s typischer Widerstand im Empfang 96 KΩ (gleich 1/8 Lasteinheit, das heißt 1/256 der max. Leitungsbe- lastung)	
	Isolierung	Verstärkt (24-V-SELV-Stromkreis)	
	Max. Länge	100 m geschirmtes Kabel	
Sonstige Daten	Schutzart	IP00	
	Kugeldruckprüfungstemperatur	125°C	
	Bauart	In das Endgerät einzubauen	
	Art der automatischen Schaltung	Modelle PS2*****0* und PS2*****S*: Typ 1 (funktionales Modell) Modelle PS2*****1* e PS2*****P*: Typ 2 (Sicherheitsmodell)	
	Stoßspannung	4 kV (Überspannungskategorie III)	
Rechtskonformität		Niederspannungsricht- linie	2014/35/EU IEC 60730-1, IEC 60335-1(Abschnitte 29 und 30), IEC 60335-2-34 (Abschnitte 19.101 und 19.103)
	CE	Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit	2014/30/EU EN 61800-3, ed.2.0: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren. EN61000-3-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Ober- schwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom < 16 A je Leiter). EN61000-3-12: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Ober- schwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom > 16 A und <=75 A je Leiter).
	UL	UL 60730-1, UL 60335-1 (Abschnitte 29 und 30), UL 60335-2-34 (Abschnitte 19.101 und 19.103) Siehe Kap. «UL-Installationsvor- schriften».	

Tab. 2.1

Netzwerkadresse

Die Konfiguration und Programmierung des «Power+»-Antriebs sowie die Lauf- und Stopsteuerbefehle (Run/Stop) und die Drehzahlreferenz werden über ein pCO-Steuergerät von CAREL oder über ein jegliches BMS (Building Management System) in serieller RS485-Verbindung mit ModBus®-Protokoll ausgeführt. Die ModBus®-Netzwerkadresse kann von 1 bis 246 eingestellt werden. Diese Ziffer besteht aus der über einen Parameter einstellbaren Basisadresse und aus der Adresse der 4 antriebsinternen DIP-Schalter von 0 bis 15. Durch die Änderung der Basisadresse kann der gesamte Bereich abgedeckt werden.

Mod.-Adr.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME	R/W
32	Basisadresse	1	1	232	-	R/W
120	Netzwerkadresse	-	1	246	-	R
121	DIP-Schalter-Adresse	-	0	15	-	R

Tab. 2.m

Achtung:

Eine geänderte Netzwerkadresse des Gerätes (sowohl per DIP-Schalter als auch per Parameter) wird erst beim darauffolgenden Einschalten oder Reset-Befehl übernommen.

Die DIP-Schalter-Adresse im Antrieb wird manuell wie nachstehend beschrieben eingestellt.

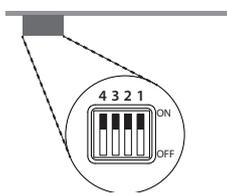


Fig. 2.h

Achtung: Vor dem Betätigen der DIP-Schalter muss die Spannungsversorgung unterbrochen und auf das Ausschalten der LEDs gewartet werden.

DIP-Schalter-Adresse

DIP-Schalter				DIP-Schalter-A- dresse
1	2	3	4	
OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	2
...
ON	ON	ON	ON	15

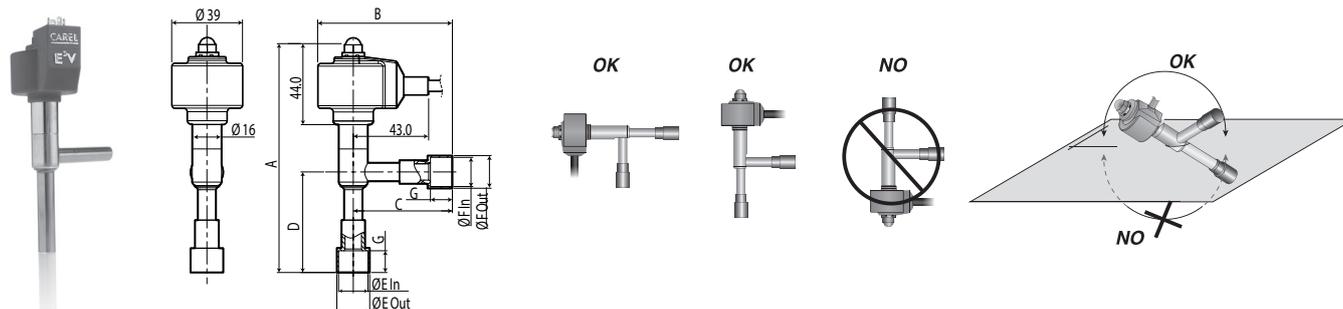
Tab. 2.n

Achtung: Liegt die DIP-Schalter-Adresse zwischen 0 und 14, ergibt sich die Netzwerkadresse aus der Summe der Basisadresse und der Paritätskontrolle werden in den entsprechenden Parametern eingestellt.

Ist die DIP-Schalter-Adresse auf 15 eingestellt, wird die Kommunikation auf folgende Werte zwangsgeschaltet: 19200 bit/s; keine Parität; 2 Stoppbits; Netzwerkadresse 1, unabhängig vom Wert der jeweiligen Parameter.

Es wird davon abgeraten, die DIP-Schalter-Adresse für die normale Betriebskonfiguration auf 15 einzustellen.

2.5 Einpolige E2V-Ventile für R744



Ventiltyp	A	B	C	D	E	F	G
E2V**CS1C*	125.8mm (4.95 inch)	82.3 mm (3.24inch)	52.3 mm (2.06 inch)	53.3 mm (2.10 inch)	Int.13/ Ext.18 mm (in 0.51 out 0.71 inch)	Int.13/ Ext.18 mm (in 0.51 out 0.71 inch)	10 mm (0.39 inch)

Betriebspezifikationen CAREL E2V-C

Kompatibilität	R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R744, R507A, R417A
Max. Arbeitsdruck (MWP)	bis 140 barg (2030 PSig)
Max. Arbeitsdifferenzdruck (MOPD)	bis 120 bar (1740 PSI) für E2V24CS0** und E2V24CS1** 85 bar (1233 PSI)
PED	G. 2, Art. 3, Abs. 3
Kältemitteltemperatur	-40T70 °C (-40T158 °F)
Raumtemperatur	-30T70 °C (-22T158 °F)

Für andere Betriebsbedingungen oder alternative Kältemittel bitte CAREL kontaktieren.

CAREL-Stator E2V-U

Code der technischen Bezugsdokumentation	+050001440
Versorgungsspannung	12 V
Steuerfrequenz	50 Hz
Phasenwiderstand (25 °C)	40 Ohm ± 10%
Schutzart	IP67
Anschlüsse	6-polig, Kabellänge: 2 m
Schritte für vollständige Schließung / Regelung	500 / 480

Tab. 2.o

2.6 Druckfühler (SPKT00**8C0)

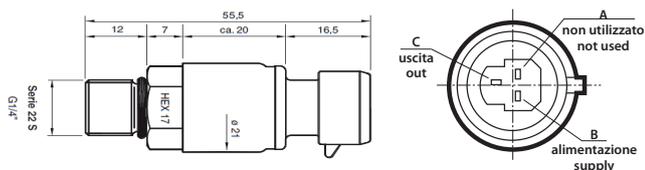


Fig. 2.i

Produktcodes und Modelle

Code	Druck psi		Druck bar		Mod.	over range		Berst-druck		IP (1)
	4 mA	20 mA	4 mA	20 mA		psi	bar	psi	bar	
SPKT00D8C0	0	2175	0	150	Männlich	4360	300	7680	530	IP67
SPKT00H8C0	0	1740	0	120	Männlich	4360	300	7680	530	IP67

NB: (1): Mit eingestecktem Stecker; alle Sensoren mit konstruktiv abgedichteter Atmosphäre (sealed gauge).

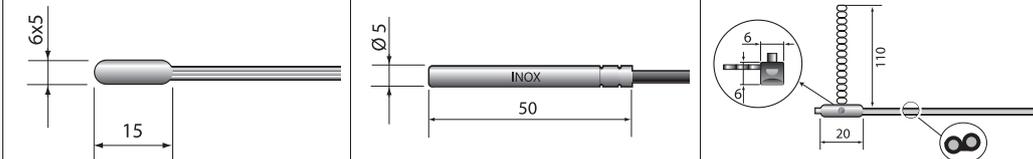
Technische Spezifikationen

Code der technischen Bezugsdokumentation	+050000596
Spannungsversorgung	8...28 Vdc, ±20%
Ausgang	4...20 mA
Mechanischer Anschluss	¼" GAS männlich (mit wasser- und ölbeständigem O-Ring)
Betriebstemperatur	-40T100°C
Lagerungstemperatur	-20T100°C
Temperatur des Mediums	-20T100°C
Linearität	± 1 % des Endwertes (0...50 °C) temperaturkompensiert ± 2 % des Endwertes (0...80 °C); ± 4 % des Endwertes (-40...100 °C)
Schutzart	IP67 mit eingefügtem Stecker
Schock	20 g* Sinusschwingung, 11 msec
Schwingungen	5...2000 Hz / 10 g / , Achsen X/Y/Z / 20 g sen 11 ms
Umweltbelastung	normal
Isolierung	bei 50 V ≥ 10 MΩ
Ansprechvermögen	(0 bis 99 %) < 10 msec
EMV	EN 61000-6-1...4 / EN 61326-2-3
Elektroanschlüsse	Packard Plug
Drehmoment	12...16 Nm

NB: Endwert = MAX. Ausgang - MIN. Ausgang

2.7 Temperaturfühler

Modelle	NTC***HP00	NTC***HT41	NTC***HF01
Code der techn. Bezugsdokumentation	+030220655	+030220655	+030220655
Arbeitsbereich	-50T105 °C in Luft -50T50 °C in Flüssigkeit	0T150 °C in Luft	-50T105 °C
Anschlüsse	Abisolierte Klemmen, Abmess.: 5±1 mm	Abisolierte Klemmen, Abmess.: 6±1mm	Abisolierte Klemmen, Abmess.: 6±1mm
Sensor	NTC 10 kΩ ±1% bei 25 °C Beta 3435	NTC 50 kΩ ±1% bei 25 °C Beta 3977	R(25 °C)= 10 kΩ ±1%; Beta 3435
Verlustfaktor (in Luft)	ca. 3 mW/°C	ca. / approx. 3 mW	3 mW
Zeitliche Wärmekonstante (in Luft)	ca. / approx. 25 s	ca. / approx. 30 s	ca. 50 s
Schutzart des Messelements	IP67	IP55	IP67
Gehäuse des Messelements	Polylefin	Hochtemperaturbeständiger Polyester	Thermoplastisch mit Befestigungsschelle
Schutzklasse gegen Stromschläge	Grundisolierung für 250 Vac	Grundisolierung für 250 Vac	Grundisolierung für 250 Vac
Brandschutzkategorie	Flammenschutzmittel	Übereinstimmend mit EN 60332-1	Kabel UL/HB



• Kühlstelleninterne Temperatur

• Druckgastemperatur

• Verdampfungstemperatur
• Gaskühler-Auslasstemperatur

Tab. 2.p

2.2 Allgemeiner Schaltplan

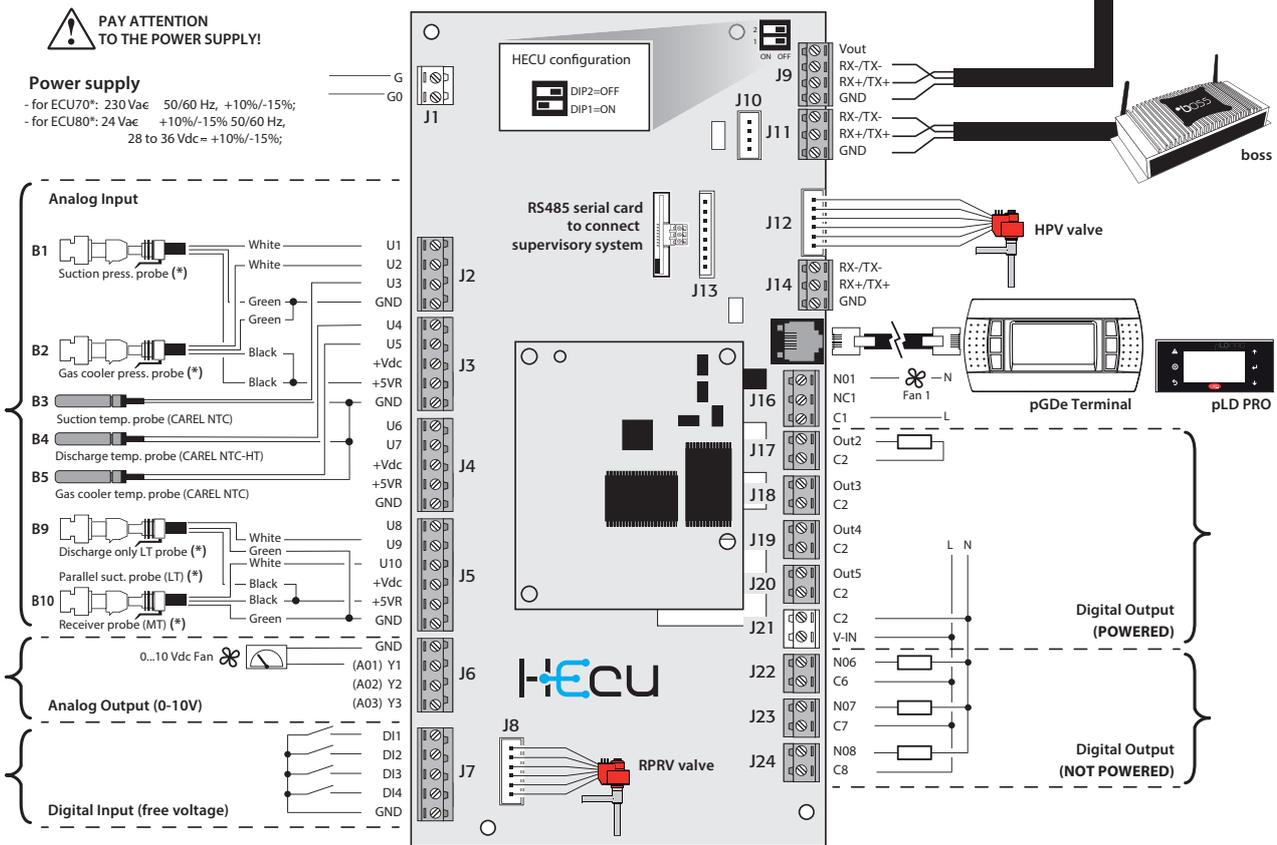
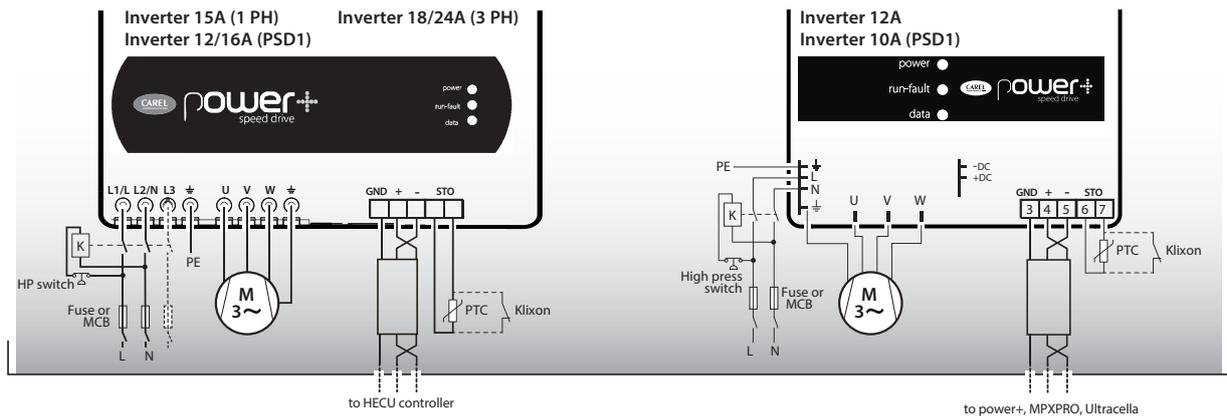


Fig. 2.a

(*) Die 4/20-mA-Druckfühler müssen mit White (weiß) an Ux und Black (schwarz) an +Vdc angeschlossen werden; Green (grün) wird nicht verwendet.

Achtung: Bei Nichtverwendung der Inverter in PEC-Version (mit Softwareklasse und -struktur B) müssen der Überhitzungsschutz wegen Überlast und der Überhitzungsschutz wegen Hochdrucks direkt den Stellantrieb des Verdichters schalten. Sie müssen also mit der Spule des Verdichterschützes in Reihe geschaltet werden. Für die zu verwendenden Kabeltypen siehe das Handbuch power+ Code +0300094EN.

I/O-Auswahltabelle (Beispiel Normalkühlung)

Analoge Eingänge	Digitale Eingänge	Analoge Ausgänge	Digitale Ausgänge
Saugtemperatur	Hochdruckalarm	Modulierende Ventilatoren	Ventilator 1
Druckgastemperatur	Niederdruckalarm		Ventilator 2
Außentemperatur	BLDC-Verdichter-Alarm		Ausgleichsventil
Gaskühler-Auslasstemperatur	Ventilatorenalarm		
Saugdruck	Fern-EIN/AUS		
Gaskühlerdruck			
Kältemittelsamlerdruck			

2.8 Betriebssysteme

Die zwei vorgesehenen Konfigurationen betreffen Normalkühl-Anwendungen (NK) und Tiefkühl-Anwendungen (TK). Der Hauptunterschied besteht in der doppelten Saugleitung, die für Tiefkühl-Anwendungen erforderlich ist. In diesem Fall ist die Installation des Flashgasventils (RPRV-Ventil) optional.

Alternativkonfigurationen sehen ein Öleinspritzungssystem mittels EEV-Ventils (in Verwendung eines externen Treibers) oder Kapillarventils vor.

1. Konfiguration für Normalkühlung

Bei der für Normalkühl-Anwendungen vorgesehenen Konfiguration steuert Hecu CO2 einen DC-Verdichter, maximal 2 EIN/AUS-Ventilatoren, ein elektronisches Expansionsventil für die Gaskühler-Druckregelung (HPV) und ein elektronisches Expansionsventil für die Kältemittelsammler-Druckregelung (RPRV) an. Das serielle Netzwerk dient der Überwachung und Interaktion mit maximal 5 Verdampfern, die mit MPXPRO- oder UltraCella-Geräten und elektronischem CAREL-EEV-Ventil ausgestattet sind.

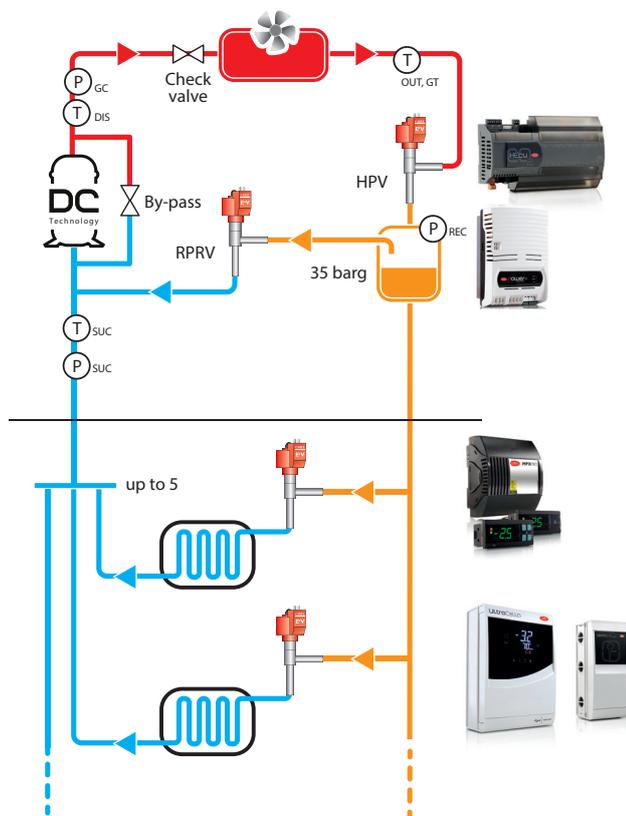


Fig. 2.j

Symbol	Beschreibung
TSUC	Saugtemperatur
PSUC	Saugdruck
TDIS	Druckgastemperatur
Tout,GC	Gaskühler Temperatur
PGC	Gaskühlerdruck
PREC	Sammlerdruck

2. Konfiguration für Tiefkühlung

Bei der für Tiefkühl-Anwendungen vorgesehenen Konfiguration steuert Hecu CO2 zwei DC-Verdichter (Tiefkühlverdichter und Parallelverdichter), max. 2 EIN/AUS-Ventilatoren, ein elektronisches Expansionsventil für die Gaskühler-Druckregelung (HPV) und ein elektronisches Expansionsventil für die optionale Kältemittelsammler-Druckregelung (RPRV) an. In dieser Konfiguration ist die Installation des RPRV-Ventils (Flashgasventil) optional, weil die Kältemittelsammler-Druckregelung vom Parallelverdichter übernommen wird.

Das serielle Netzwerk dient der Überwachung und Interaktion mit maximal 5 Verdampfern, die mit MPXPRO- oder UltraCella-Geräten und elektronischem CAREL-EEV-Ventil ausgestattet sind.

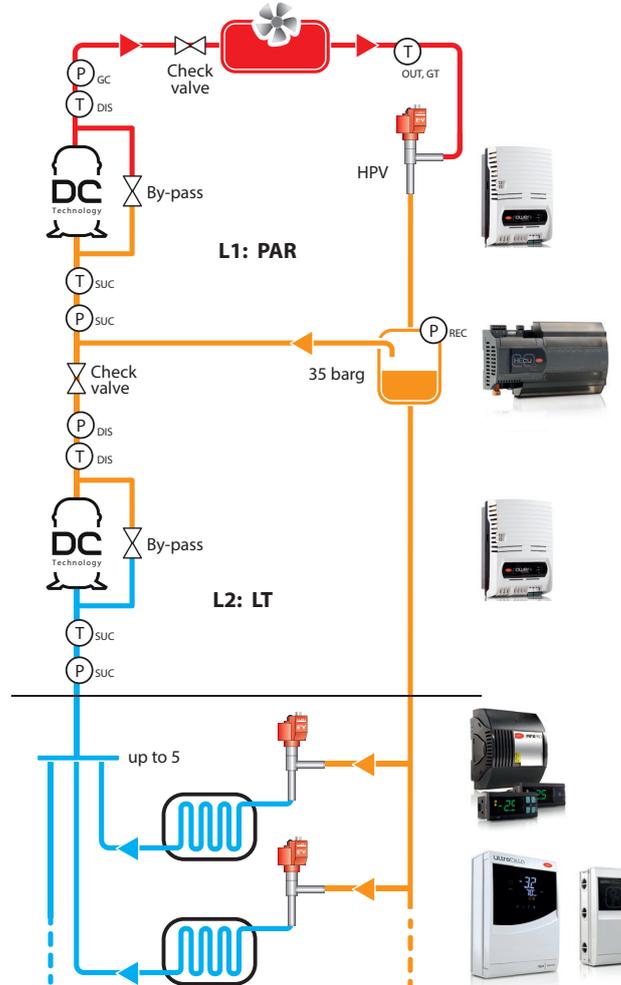


Fig. 2.k

Symbol	Beschreibung
TS,LT	Saugtemperatur TK
PS,LT	Saugdruck TK
TD,LT	Druckgastemperatur TK
PD,LT	Druckgasdruck TK
TS,PAR	Saugtemperatur PAR
PS,PAR	Saugdruck PAR
TD,PAR	Druckgastemperatur PAR
Tout,GC	Gaskühler Temperatur
PGC	Gaskühlerdruck
PREC	Sammlerdruck

3 . Konfiguration des seriellen Netzwerks

Hecu CO2 ist mit einer integrierten seriellen RS485-Feldbus-Leitung und mit einer seriellen RS485-BMS-Leitung ausgestattet. In der seriellen RS485-Feldbus-Leitung können 2 power+ Inverter und bis zu 5 MPXPRO/ Ultracella-Geräte konfiguriert werden. Für die Adressen siehe die nachstehende Tabelle. Für eine praktischere Commissioning-Phase mit Default-Einstellungen sollten die MPXPRO/Ultracella-Geräte mit aufeinanderfolgenden Adressen ab Adresse 11 konfiguriert werden. Die folgende Tabelle zeigt die Standardwerte der seriellen Adressen für angeschlossene MPXPRO / UltraCella.

Gerät	Adresse	Gerät	Adresse
Power+	1	MPXPRO/Ultracella 3	13
Power+	3	MPXPRO/Ultracella 4	14
MPXPRO/Ultracella 1	11	MPXPRO/Ultracella 5	15
MPXPRO/Ultracella 2	12		

Die serielle Adresse 3 wird standardmäßig für den Inverter des Parallelkompressors verwendet, wenn dieser in der LT-Anwendung vorhanden ist..

Anmerkungen: Für die Tiefkühlgeräte (LT) muss der erste Inverter mit Adresse 1 belegt werden, der zweite Inverter mit Adresse 3. Zur Erlangung dieser Adressen (1 und 3) werden die DIP-Schalter auf 0 und 2 eingestellt und anschließend zur Basisadresse summiert (1), wodurch sich die Endadressen 1 und 3 ergeben (siehe Absatz "Netzwerkadresse" auf Seite 13).

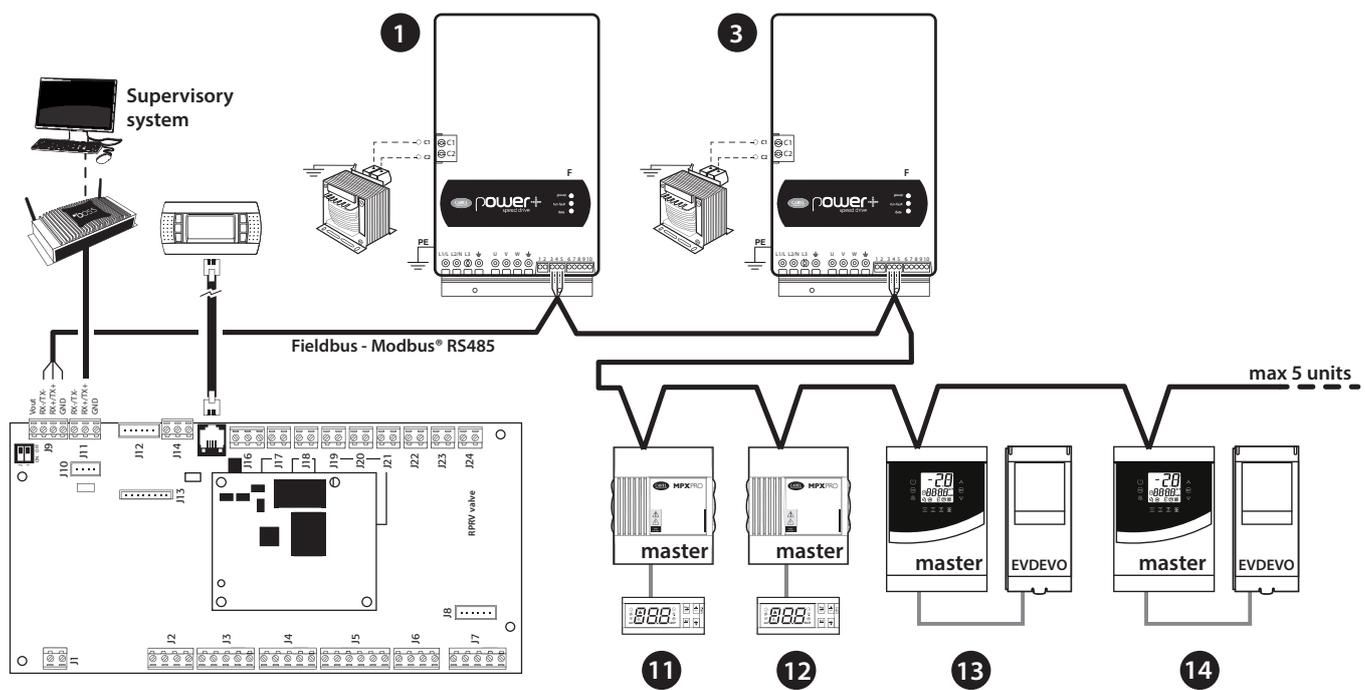


Fig.2.I

N.B.: Systemkommunikation kompatibel nur mit MPXpro SW.

Achtung:

- Ein eventueller Kurzschluss in der seriellen Feldbus-Leitung beeinträchtigt den Verdichterbetrieb des Systems.
- Weil das angeschlossene Gerät (MPXpro, Ultracella) über keine Softwarekontrolle verfügt, muss in der Konfigurationsphase darauf geachtet werden, dass die physischen Adressen der Geräte, die im Verdampfer gewählt wurden, korrekt eingestellt sind.
- Für die Adressenbelegung von power+, MPXpro, Ultracella siehe die jeweiligen technischen Handbücher.

Achtung: Das System ist nur mit MPXpro mit SW-Revision ≥ 4.0 und UltraCella mit SW-Revision ≥ 2.0 kompatibel.

2.9 Installation

Die Installation muss gemäß der nachstehenden Beschreibung und den Schaltplänen erfolgen:

- Vor jeglichem Eingriff in die Steuerplatine muss die Spannungsversorgung unterbrochen werden. Hierzu ist der Hauptschalter des Schaltschranks auf OFF zu stellen.
- Die Steuerplatine darf nicht mit bloßen Händen berührt werden, weil elektrostatische Entladungen die elektronischen Bauteile beschädigen könnten.
- Eine angemessene elektrische Schutzart muss vom Kühlstellenhersteller oder durch eine entsprechende Montage des Steuergerätes gewährleistet werden.
- Sollten mehrere Verflüssiger an denselben Schaltschrank angeschlossen sein, muss ein Fehlerstrom-Schutzschalter vom Typ B oder B+ verwendet werden. Wird ein Inverter für die Verdichtersteuerung verwendet, muss dieser Schutzschalter außerdem immer den Typen AC/A/F vorgeschaltet werden (siehe nachstehende Abbildung):

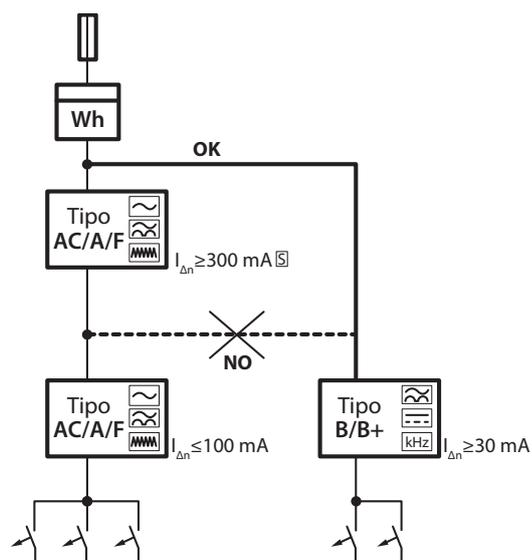


Fig. 2.m

- Die eventuellen digitalen Eingänge anschließen (max. Länge = 10 m).
- Die Temperatur- und Druckfühler anschließen (max. Länge = 10 m).
- Das Kabel der elektronischen Expansionsventile an die Stecker J17 und J21 anschließen.
- Das serielle Kommunikationskabel mit dem Inverter (falls vorhanden) an die Klemme J10 anschließen.
- Das PGDe-Terminal (erforderlich für die Inbetriebnahme) an den Stecker J17 anschließen.
- Die Stromversorgung an das Steuergerät und an den eventuellen entsprechenden Inverter anschließen.
- Das Steuergerät konfigurieren und mithilfe des assistierten Verfahrens in Betrieb nehmen, siehe Kapitel "Inbetriebnahme".
- Die elektrischen Lasten sollten erst nach der Programmierung des Steuergerätes an die Relaisausgänge angeschlossen werden. Die maximale Leistung der Ausgangsrelais muss akkurat gewählt werden, siehe Kapitel "Technische Spezifikationen".
- Die serielle Überwachungsleitung an die optionale RS485-BMS-Karte anschließen.

! Achtung: Die Steuergeräte dürfen in Räumen mit folgenden Merkmalen NICHT installiert werden:

- relative Feuchte über 90 % oder mit Betauung;
- starke Schwingungen oder Stöße;
- ständiger Kontakt mit Wasserstrahlen;
- Kontakt mit aggressiven und umweltbelastenden Mitteln (z. B. Schwefelsäure- und Ammoniakgas, Salzsprühnebel, Rauchgas) mit sich daraus ergebender Korrosion und/oder Oxidation;
- starke magnetische Interferenzen und/oder Funkfrequenzen (die Installation der Geräte in der Nähe von Sendeantennen vermeiden);
- direkte Sonnenbestrahlung und allgemeine Witterungseinwirkung.

! Achtung: Beim Anschluss der Steuergeräte sind die folgenden Hinweise zu beachten:

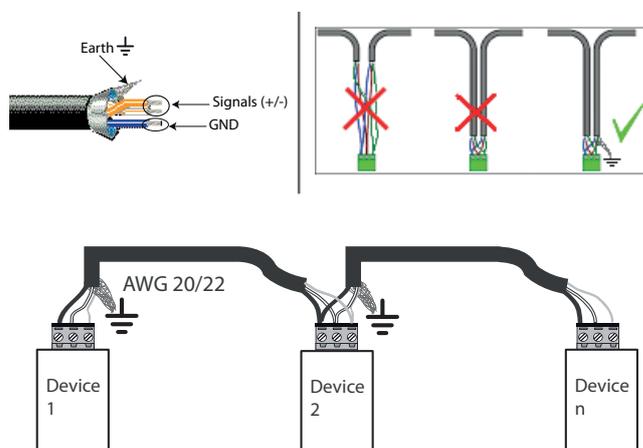
- Der nicht korrekte Anschluss an die Versorgungsspannung kann das Steuergerät ernsthaft beschädigen.
- Für die Klemmen geeignete Kabelschuhe verwenden. Jede Schraube lockern, die Kabelschuhe einfügen, die Schrauben festziehen und die Kabel leicht anziehen, um den Halt zu überprüfen.
- Die Kabel der Fühler und der digitalen Eingänge soweit wie möglich von den Kabeln der induktiven Belastungen und den Leistungskabeln zur Vermeidung von elektromagnetischen Störungen trennen. Die Leistungskabel und Fühlerkabel nie in dieselben Kabelkanäle (einschließlich Stromkabelkanäle) stecken.
- Die Fühlerkabel nie in unmittelbarer Nähe der Leistungsschütze (Schalterschütze, Thermoschalter o. a.) installieren.
- Die Länge der Fühlerkabel so weit wie möglich reduzieren und Spiralen, welche die Leistungsschütze umschließen, vermeiden.

! Achtung: Software-Struktur der Klasse A: Der Überhitzungsschutz wegen Überlast und der Überhitzungsschutz wegen Hochdrucks müssen direkt den Stellantrieb des Verdichters schalten. Sie müssen also mit der Spule des Verdichterschützes in Reihe geschaltet werden.

➡ Anmerkungen: Die serielle Verbindung geht von der Klemme J10 von Hecu CO2 aus und führt über den power+ Inverter und über alle in den internen Kühleinheiten installierten MPXPRO-Geräte. Die maximale Anzahl der MPXPRO-Geräte beträgt für diese Anwendung 5.

Empfehlungen:

- Die beiden verdrehten Kabel an die Klemmen Tx/Rx+ und Tx/Rx- anschließen.
- Das Einzelkabel an die Klemme GND anschließen.
- Den Schirm nur einseitig erden.
- Ein geschirmtes Kabel verwenden (z. B. Belden 3106A – AWG 22).
- Nur für die Verbindung mit einem seriellen Überwachungsnetzwerk: Einen Endwiderstand von 120 Ω zwischen die Klemmen Tx/Rx+ und Tx/Rx- des letzten Steuergerätes im Netzwerk (d. h. des am weitesten von Hecu entfernten Steuergerätes) schalten.



3. BEDIENOBERFLÄCHE

3.1 Grafisches Terminal

Die Bedienoberfläche von Hecu CO2 ist das frontmontable oder integrierte pGDE-Terminal. Die Funktionen der 6 Tasten des pGDE-Terminals sind für alle Menüfenster dieselben. Sie sind in der Tabelle beschrieben.

Funktionen der 6 Tasten

Taste	Zuwiesene Funktion
	(ALARM) Anzeige der Liste der aktiven Alarme an und Zugriff auf den Alarmlog
	Zugriff auf die Baumstruktur des Hauptmenüs
	Rückkehr zum Fenster der höheren Ebene
	(UP) Ablaufen einer Liste nach oben oder Erhöhung des vom Cursor angezeigten Wertes
	(DOWN) Ablaufen einer Liste nach unten oder Verminderung des vom Cursor angezeigten Wertes
	(ENTER) Zugriff auf das gewählte Untermenü oder Bestätigung des eingestellten Wertes

Tab. 3.a

Die Tasten-LEDs haben folgende Bedeutung:

Bedeutung der LEDs

LED	Taste	Bedeutung
Rot		Blinkend: aktive und nicht resettierte Alarme vorhanden Stabil leuchtend: resettierte Alarme vorhanden
Gelb		Hecu CO2 eingeschaltet
Grün		Hecu CO2 mit Spannung versorgt

Tab. 3.b

3.2 Display-Beschreibung

Es gibt drei Fenster-Typen:

- Hauptfenster
- Menüfenster
- Parametervisualisierungs-/konfigurationsfenster

Hauptfenster

Zum Hauptfenster kehrt die Hecu-CO2-Software automatisch nach 5 Minuten Untätigkeit zurück (5 Minuten nach dem letzten Tastendruck). Ein Beispiel des Hauptfensters ist nachstehend abgebildet; es werden auch die vorhandenen Felder und Icons angezeigt:

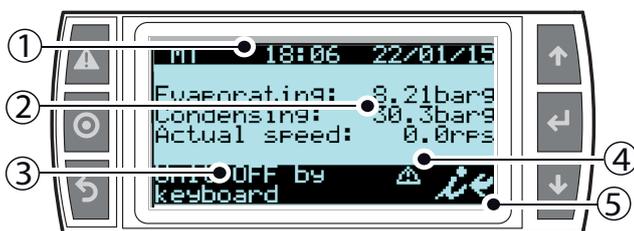


Fig. 3.a

1	Uhrzeit und Datum
2	Wichtigste Größen
3	Gerätstatus (bei ausgeschaltetem Gerät) oder Verdichter- und Ventilatorenstatus (bei eingeschaltetem Gerät)
4	Meldung der aktiven Alarme und manueller Betrieb
5	Zugriff auf weitere Info-Fenster (Menüzw. A.a) mittels ENTER-Taste



NB:

- Die im Hauptfenster angezeigten Informationen ändern sich in Abhängigkeit der Anlagenkonfiguration und der verwendeten Regelgröße (Druck, Temperatur).

Menüfenster

Beispiel eines Menüfensters:



Fig. 3.b

Rechts oben wird die Nummer des gewählten Items angezeigt. Über die Tasten und wird das gewünschte Menüitem gewählt, mit wird das gewählte Item betreten.

Parametervisualisierungs-/konfigurationsfenster

Im Beispiel ist ein Parametervisualisierungs-/konfigurationsfenster mit den verwendeten Feldern und Icons dargestellt:



Fig. 3.c

1	Menüzw. ID
2	Fenster-ID
3	Parameter

Der Fenster-ID kennzeichnet den Menüzw. und das Fenster selbst eindeutig: Die ersten Zeichen stehen für den Menüzw., die letzten beiden alphanumerischen Zeichen geben das Menüfenster an; so ist das Fenster Bab01 das erste Fenster im Menü B.a.b.

4. MENÜ-BESCHREIBUNG

4.1 Hauptmenü

Zur Navigation durch die Baumstruktur stehen die folgenden Tasten zur Verfügung:



- und : Navigation durch die Untermenüs, Fenster, Wertebereiche und Einstellungen.
- : Bestätigung und Speicherung der angebrachten Änderungen.
- : Rückkehr zum vorhergehenden Menü.

	A. Unit Status	a. Main Info	
		b. SetPoint	
		c. ON/OFF	
		a. Status	a. Dig. In.
			b. Analog In.
			c. Dig. Out
			d. Analog Out
		b. Manual Man.	a. Dig. Out
			b. Analog Out
			c. USC, BLDC
			d. VACUUM
	E. INPUT/OUTPUT	c. Test	a. Dig. Out
			b. Analog Out
		a. HT/LT COMP.	a. I/O Status
		b. PAR COMP. (ONLY LT)	b. Regulation
			c. OP. hours
			d. Energy save
			e. Alarms
			f. Configuration
	C. Compressors		g. Advanced
			a. I/O Status
			b. Regulation
			c. EEV
			d. Energy save
			e. Alarms
			f. Configuration
			g. Advanced
	D. Condensers		a. Stato I/O
			b. Configuration
			c. Regulation
	E. Evaporators		d. EVD driver
		a. Oil	a. I/O Status
			b. Settings
		b. defrost	a. I/O Status
			b. Settings
			c. info
		c. Economizer	a. I/O Status
			b. Regulation
		d. Injection	a. I/O Status
			b. Regulation
		e. Heat recovery	a. I/O Status
			b. Regulation
		f. Gen. functions	a. Stages
			b. Modulation
			c. Alarms
			d. Time bands
			e. I/O Status
		g. Chillbooster	a. I/O Status
			b. Regulation
		h. Transcritical	a. I/O
			b. Settings
			c. EVOSettings
	F. Other functions	i. OSS	a. I/O Status
			b. Settings
		a. Clock	a. Time bands
			b. Settings
		b. Language	
		c. BMS	
	G. Configurations	d. Fieldbus	
		e. Password	
	H. Safety	a. History	
		b. Prevent	
	I. Info	c. Alarm Configuration	
		a. Pre-configuration	not available
		b. Wizard	
	L. Setup	c. Advanced Config.	not available
		d. Default	

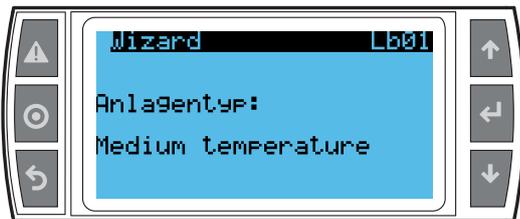
5. INBETRIEBNAHME

5.1 Assistierte Inbetriebnahmeverfahren

Die erste Konfiguration von Hecu CO2 kann mit einem pGDe- oder pLDpro-Terminal ausgeführt werden. Ist das Steuergerät noch nicht konfiguriert, zeigt das Terminal das erste Fenster eines assistierten Konfigurationsverfahrens (Wizard) an. Alternativ kann auf den Wizard zugegriffen werden über: L Setup >> b.wizard.

Nach und nach werden die Hauptparameter eingeblendet, die für eine erste Programmierung des Gerätes erforderlich sind. Die Wizard-Fenster sind rechts oben nummeriert. In der nachstehenden Erklärung wird auf diese Nummerierung Bezug genommen. Für den Sprung von einem Fenster zum nächsten ↓ drücken; für die Rückkehr zum vorhergehenden Fenster ↑ drücken.

Fenster Lb01: Art der Installation: Normalkühlung oder Tiefkühlung.



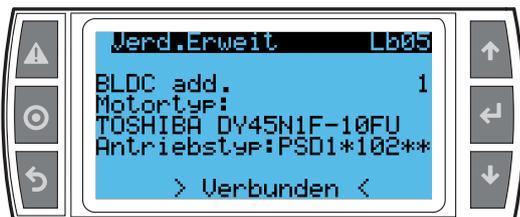
Fenster Lb02: Änderung der Maßeinheit vom internationalen Einheitensystem (°C, barg) zum angelsächsischen System (°F, psig).

Fenster Lb03: Typ und Anzahl der Verdichter.

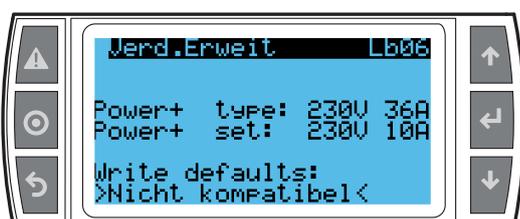


Fenster Lb04: Typ der Regelvorrichtung für den im vorherigen Fenster gewählten Verdichter.

Fenster Lb05: BLDC-Verdichtermodell und serielle Adresse des power+ Inverters (immer=1). Gibt an, ob der Inverter eingeschaltet ist und über die serielle Verbindung mit Hecu kommuniziert.



Fenster Lb06: Gibt an, ob das angeschlossene Invertermodell kompatibel ist. Wenn ja, werden einige der typischen Parameter des Verdichtermodells automatisch in den Inverter heruntergeladen. Das Schreiben der Parameter kann manuell zwangsgeschaltet werden. Hierzu "Yes" in "Write defaults:" wählen.



Fenster Lb07: Art der druckgeführten Verdichterregelung und entsprechendes Kältemittel.

Fenster Lb08: Sollwert und Schaltdifferenz für die Verdichterregelung (von Carel als Default gewählt) übereinstimmend mit der Anwendung und dem Kältemittel. Die Regelung ist immer eine Proportional- und Integralregelung. Nach dem Verlassen des assistierten Verfahrens erfolgt die Regelung ausschließlich mit fixem Sollwert, solange nicht die Kommunikation mit den Kühlstellen für die Implementierung des gleitenden Saugdrucksollwertes konfiguriert wird.

Fenster Lb10: Freigabe eines Backup-Verdichters bei Alarm des Hauptverdichters.



Fenster Lb91: Anzahl der Ventilatoren. Es können maximal 2 Ventilatoren gewählt werden.



Fenster Lb92: Typ der Ventilatoren (EIN/AUS und modulierend PWM oder 0-10 V).

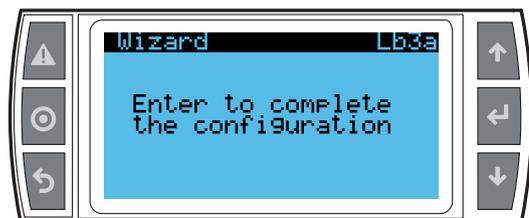
Fenster Lb95: Art der temperaturgeführten Gaskühlerregelung.

Fenster Lb96 Lb97: Art der Regelung und Arbeitssollwert und Arbeitsschaltdifferenz der Ventilatoren.

Fenster Lb99: Im Gerät installierte CO2-Ventile und Ventiltyp.



Fenster Lb3a: Ende des assistierten Verfahrens. Mit der ENTER-Taste wird das Verfahren beendet und startet die Systemkonfiguration mit Übernahme der Einstellungen.



Achtung: Einige Sekunden warten, bevor das automatische Verfahren für das Defaultwerte-Download gestartet wird.

6. FUNKTIONEN

6.1 EIN/AUS des Gerätes

Das Steuergerät kann ein- und ausgeschaltet werden über:

- das Terminal,
- das Überwachungsgerät,
- den digitalen Eingang.

Das EIN/AUS über das Terminal und die Konfigurationsparameter sind über den Hauptmenüzweig A.c erreichbar.

Das EIN/AUS über das Überwachungsgerät und über den digitalen Eingang sowie das Einschalten nach einem Blackout (mit entsprechender Verzögerung zur Vermeidung von Schwankungen in der Spannungsversorgung) müssen freigegeben werden.

Der EIN/AUS-Befehl über den digitalen Eingang arbeitet wie eine Freigabe: Ist der digitale Eingang ausgeschaltet (Off), kann das Gerät auf keine andere Weise eingeschaltet werden; ist er eingeschaltet (On), kann er auf jede andere Weise mit gleicher Priorität ein- oder ausgeschaltet werden (es wird der zuletzt übertragene Befehl ausgeführt, unabhängig von seiner Herkunft), wie in der Abbildung dargestellt:

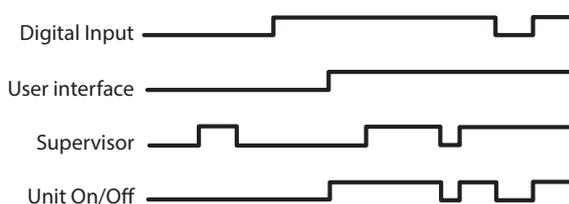


Fig. 6.a

NB: Einige Sonderbedingungen oder Sonderfunktionen der Hecu-CO2-Software erfordern das Ausschalten:

- Konfiguration einiger Parameter: bspw. Eingänge/Ausgänge, Verdichterkonfiguration, Inverterparameter.
- Wiederherstellung der Werkskonfiguration.
- Manueller Betrieb

6.2 BLDC-Verdichter

Es sind maximal 2 invertergesteuerte (Power+) BLDC-Verdichter vorgesehen. Der Verdichtertyp wird in Compressors → Configuration (Fenster Cag01) gewählt.

Der BLDC-Verdichter wird per Modbus gesteuert. Er arbeitet nur in Ankopplung an einen power+ Inverter von CAREL. Sollte keine Kommunikation mit dem Inverter vorhanden sein, kann der Verdichter nicht arbeiten.

Liste der derzeit verfügbaren Verdichter:

Normalkühlung und Tiefkühlung mit PSD1 (R744)

Verdichter	HPV	RPRV	Inverter	Leistung Tevap. = -10°C TGC = 32°C
	Einpoliger Stator E2VSTA0310			
TOSHIBA DY30	E2V09CS1C0	E2V11CS1C0	PSD101021A	0,3..2,8 kW
TOSHIBA DY45	E2V11CS1C0	E2V14CS1C0	PSD1012200	0,5..4,2 kW
TOSHIBA DY67	E2V14CS1C0	E2V18CS1C0	PSD1016200	0,7..6,3 kW
TOSHIBA RY100	E2V18CS1C0	E2V24CS1C0	PSD1018400	1,0..8,8 kW

Tab. 6.a

Normalkühlung und Tiefkühlung mit PSD2 (R744)

Verdichter	HPV	RPRV	Inverter	Leistung Tevap. = -10°C TGC = 32°C
	Einpoliger Stator E2VSTA0310			
TOSHIBA DY30	E2V09CS1C0	E2V11CS1C0	PS200122041*0	0,3..2,8 kW
TOSHIBA DY45	E2V11CS1C0	E2V14CS1C0	PS200122041*0	0,5..4,2 kW
TOSHIBA DY67	E2V14CS1C0	E2V18CS1C0	PS200152041*0	0,7..6,3 kW
TOSHIBA RY100	E2V18CS1C0	E2V24CS1C0	PS200184041*0	1,0..8,8 kW

Tab. 6.a

* =0: keine PEC-Version; * =1: PEC-Version

NB: Auf ksa.carel.com kann die aktualisierte Liste der verfügbaren Verdichter kontrolliert werden (Dokument "DC compressor availability table", Code +050001835).

Manuelle Konfiguration

Hecu CO2 lädt am Ende des assistierten Verfahrens automatisch die für jedes Verdichtermodeill optimierten Parameter herunter.

Bei einem Wechsel des Verdichtermodeills oder des power+ Inverters kann das neue System manuell konfiguriert werden: **Compressors** → **Advanced** → **Fenster Cag01**.

Hecu CO2 und power+ müssen mit Spannung versorgt und seriell verbunden sein.

Der power+ Inverter muss die Adresse 1 haben (Default).

Der Verdichtertyp muss aus der Liste der verfügbaren Verdichter gewählt werden. Die Anzahl der Pole und das korrekte power+ Modell werden automatisch definiert.



In "Set defaults" "YES" wählen und ENTER drücken.

Ist das power+ Modell (abgelesen von power+) gleich oder größer als der gewählte power+ Inverter des BLDC-Verdichters, können die Defaultwerte geschrieben werden, und Hecu CO2 kann den Verdichter ansteuern. Ansonsten erscheint die Meldung "Not compatible".

Einsatzgrenzen-Diagramm

Die Einsatzgrenzen umfassen den Arbeitsbereich eines Verdichters, in welchem dieser für unbegrenzte Zeit in Sicherheit arbeiten kann. Dieser Arbeitsbereich ist grafisch im Einsatzgrenzen-Diagramm dargestellt. In der Abbildung ist das Einsatzgrenzen-Diagramm der Toshiba-Verdichter Serie DY/Ry zu sehen.

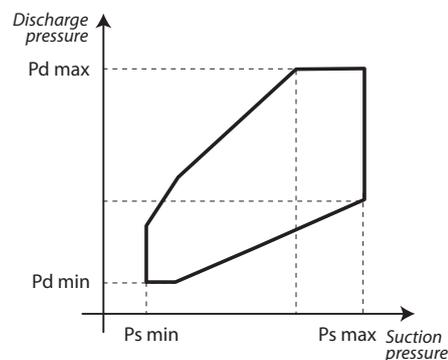


Fig. 6.b

Die Einsatzgrenzen sind:

- min. und max. Druckgasdruck
- min. und max. Saugdruck
- min. und max. Verdichtungsverhältnis (CR)
- max. Stromaufnahme des Verdichters

Die Betriebsbedingungen werden bestimmt von:

- Saugdruck
- Druckgasdruck
- Druckgastemperatur
- Drehzahl (rps)

Der maximale Druckgasdruck kann aus konstruktionstechnischen Gründen des Kreislaufs begrenzt sein. In diesem Fall ist der Grenzwert die max. Druckgastemperatur. Die Form des Einsatzgrenzen-Diagramms kann sich mit der Verdichterdrehzahl ändern, und damit auch die für den Verdichter sicheren Betriebsbedingungen. So kann es vorkommen, dass ein bestimmtes Arbeitsdruckpaar bei einer gewissen Drehzahl als sicher

(innerhalb der Einsatzgrenzen) und bei einer anderen Drehzahl als nicht sicher (außerhalb der Einsatzgrenzen) gilt.

Sollten sich die Betriebsbedingungen in der Nähe der Einsatzgrenzen oder außerhalb der Einsatzgrenzen befinden, ergreift das Steuergerät Korrekturmaßnahmen, um den Arbeitspunkt innerhalb des herstellereitig zulässigen Arbeitsbereichs zu halten. In diesen Fällen kann es also sein, dass die effektive Verdichterdrehzahl nicht dem von der Temperaturregelung berechneten Kühlleistungsbedarf entspricht, dass die Überhitzung nicht auf dem benutzerseitigen Sollwert gehalten wird oder dass der Druckgasdruck nicht auf dem optimalen Wert gehalten wird. Bei anhaltenden Betriebsbedingungen außerhalb der Einsatzgrenzen für länger als die Alarmschwelle (Fenster Cag55, Default 60 s) wird der Verdichter gestoppt und wird eine Alarmmeldung unter Angabe des Austrittsbereichs gemeldet.

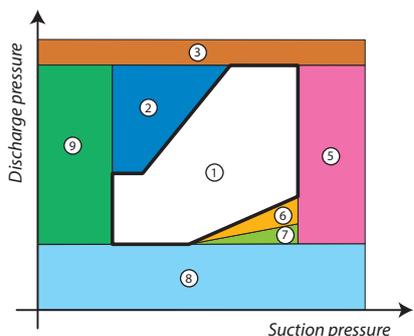


Fig. 6.c

Die definierten Bereiche sind (siehe Abbildung 6.e):

1. innerhalb der Einsatzgrenzen	6. niedriges Verdichtungsverhältnis
2. hohes Verdichtungsverhältnis	7. niedriger Differenzdruck
3. hoher Druckgasdruck	8. niedriger Druckgasdruck
5. hoher Verdampfungsdruck	9. niedriger Verdampfungsdruck

Schutzzeiten

Die Schutzzeiten sehen eine Mindest-EIN-Zeit, eine Mindest-AUS-Zeit und eine Mindestzeit zwischen den Starts desselben Verdichters vor. Diese Parameter können in Caf35 geändert werden:



Die Logik ist im nachstehenden Diagramm beschrieben:

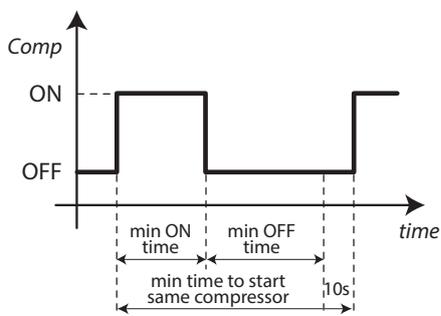


Fig. 6.d

Verdichterprevent:

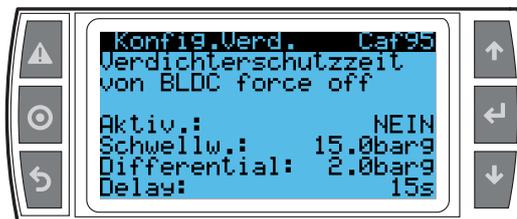
Anhand des Einsatzgrenzen-Diagramms kann der Verdichter durch Prevent-Aktionen das Ausschalten bei Hochdruck und bei hoher Druckgastemperatur vermeiden.

Die Einstellungen erfolgen in den Fenstern:



Zwangsausschaltung des Verdichters:

Der Verdichter kann zwangsausgeschaltet werden, wenn der Saugdruck für eine bestimmte Verzögerungszeit unter die Schwelle sinkt. Diese Parameter können im folgenden Fenster eingestellt werden:



Start-up

Für das bestmögliche Start-up regelt Hecu CO2 die Geschwindigkeit so, dass die erforderlichen Bedingungen für eine exzellente Schmierung schnell erreicht werden.

Der Verdichter wird beim Start auf eine einstellbare drehzahlfeste Geschwindigkeit (Cag52) für eine Zeit gleich der Mindest-EIN-Zeit geschaltet (Fig. 6.c). Während dieser Phase ist der Außer-Einsatzgrenzen-Alarm deaktiviert. Die Geschwindigkeitskontrolle bleibt jedoch bei Annäherung oder Überschreiten der Zone 2 (maximales Verdichtungsverhältnis), Zone 3 (maximaler Verflüssigungsdruck) oder Zone 4 (Stromgrenzwert) aktiv.

Die Parameter befinden sich in Compressors → Advanced → Fenster Cag52:



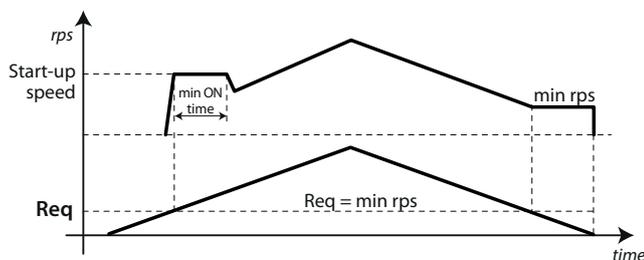
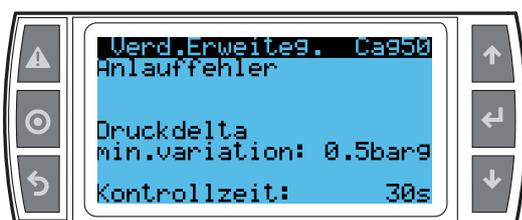


Fig. 6.e

Liegt 15 Sekunden nach dem Verdichteranlauf die Druckdifferenz um weniger als 0.2 barg über dem beim Start-up gemessenen Wert, schaltet Hecu CO2 den Verdichter aus und generiert den Alarm "No compressor start-up". Der Alarm wird automatisch resettiert, und Hecu CO2 versucht den Start für 5 Mal 30 Sekunden nach dem Ausschalten. Nach dem fünften Versuch wird der Alarm nicht mehr automatisch resettiert.

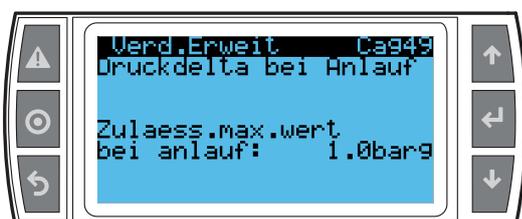
Die Parameter befinden sich in Compressors → Advanced → Fenster Cag50, Cag51:



Druckdifferenz während des Start-ups

Das Start-up des BLDC-Verdichters ist nicht möglich, falls die Druckdifferenz oberhalb einer gewissen Schwelle liegt (die Schwelle wird vom Verdichterhersteller spezifiziert). Die Einschränkung hängt von dem vom Inverter gelieferten max. Strom ab. Sobald die Druckdifferenz unter die Mindestschwelle sinkt, ist der Verdichter start-up-bereit.

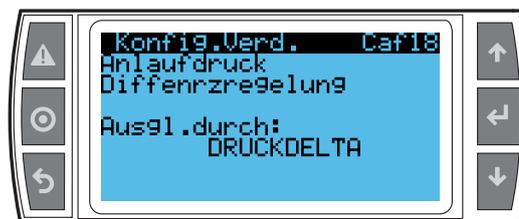
Die Parameter befinden sich in Compressors → Advanced → Fenster Cag49:



Liegt die Druckdifferenz unterhalb 1 barg – 0.5 barg (Festwert), ist der Verdichter start-up-bereit.

Ausgleich

Hecu CO2 ermöglicht den Druckausgleich an den Verdichtenden für einen einfacheren Start des Verflüssigers. Im Fenster Caf18 kann der Ausgleichsmodus mit Druckdifferenz "DELTA PRESSURE" oder zeitgesteuert "TIME" gewählt werden.



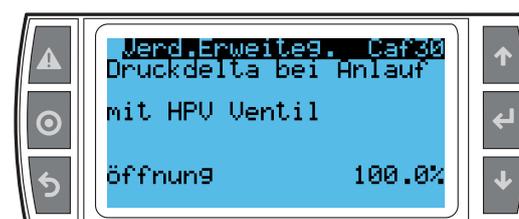
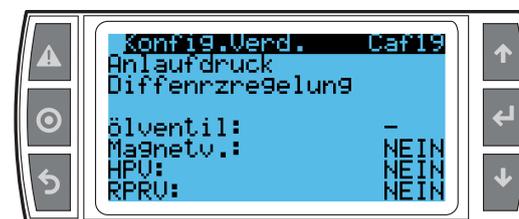
Im Falle des Ausgleichs mittels Druckdifferenz berechnet das Steuergerät das Druckdelta zwischen Saugseite und Druckseite des Verdichters. Liegt die Druckdifferenz unterhalb des im Fenster Cag49 eingestellten Wertes, ist der Verdichter start-bereit.



Im Falle des zeitgesteuerten Ausgleichs berechnet das Steuergerät nicht die Druckdifferenz, sondern kann nach einer festen Ausgleichszeit gleich der Mindest-AUS-Zeit des Verdichters (einstellbar im Fenster Caf35) starten.

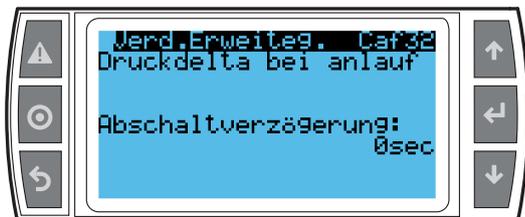


Im Fenster Caf19 können die Ausgleichsventile und deren Öffnungsprozentsatz während des Verfahrens gewählt werden. Für Hecu CO2 sind folgende Ventile verfügbar: HPV, RPRV und das Bypassventil.





Nach dem Verdichterstart kann im Fenster Caf32 eine Schließungsverzögerung für die gewählten Ausgleichsventile eingestellt werden.



Im Falle einer Tiefkühl-Konfiguration BT/LT kann der Ausgleich des Tiefkühlverdichters nur mit Bypassventil erfolgen.

Überhitzungsregelung

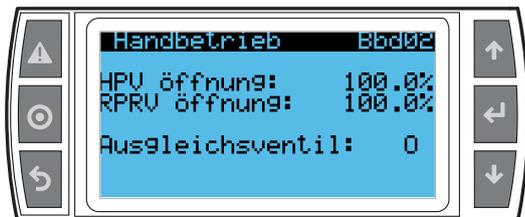
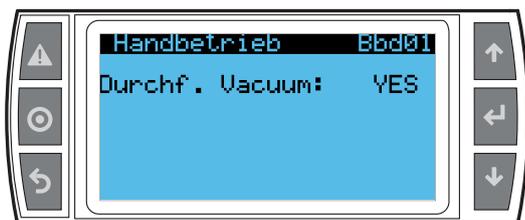
Hecu CO2 führt eine Überhitzungsregelung in der druckseitigen Leitung des Verdichters gleichzeitig zur Überhitzungsregelung in der Saugleitung durch.

Sollte die saugseitige Überhitzung weniger als 0 K betragen und die druckseitige Überhitzung unterhalb von 10 K liegen, beginnt eine Zählung für die Aktivierung des entsprechenden Alarms ("DSH Low Liquid Flowback").

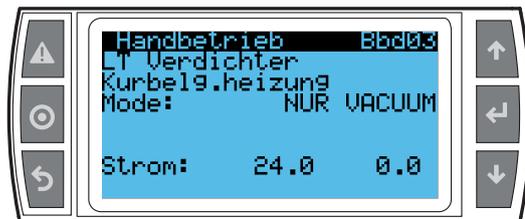
Die Aktivierungsverzögerung dieses Alarms kann im Fenster Cae41 konfiguriert werden; sie kann für den Verdichter-Start-up, den Verdichterbetrieb oder die Abtauung/aktive Reinigungen differenziert werden.

Vakuum-Funktion:

Die Vakuum-Funktion kann mit einem manuellen Verfahren (Bbdxx) ausgeführt werden.

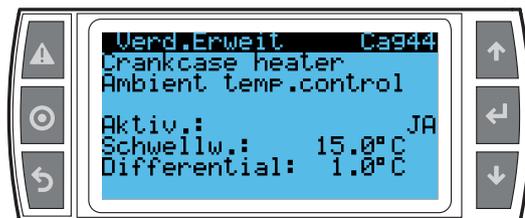


Während des Verfahrens ist die Vorwärmung des Kurbelgehäuses des Verdichters möglich (siehe Verdichtergehäuse-Vorwärmung). Nach dem Verfahren muss (Fenster Bbd03 oder Cag43) die anfängliche Konfiguration wiederhergestellt werden.



Verdichtergehäuse-Vorwärmung

Die Gehäusevorwärmung ist für die BLDC-Verdichter während der Ausführung der Vakuum-Funktion bei reduzierter Ölschmierung aufgrund der vorhandenen Wassertropfen oder bei ausgeschaltetem Verdichter aufgrund der niedrigen Außentemperaturen erforderlich. Die Vorwärmung kann auch ohne externes Heizelement erfolgen, wenn die im Inverter implementierte Vorwärmfunktion genutzt wird. Die Einstellungen erfolgen in den Fenstern:



Im Fenster Cag44 kann die Funktion auf der Grundlage der Außentemperatur / Umgebungstemperatur deaktiviert werden, falls der Modus "COMP OFF" im Fenster Cag43 eingestellt ist.

Für die Toshiba-Verdichter müssen die für "Kurbelgehäuse Heizstrom" (Crankcase current) (Cag43) empfohlenen Werte zwischen den Mindest- und Höchstwerten der folgenden Tabelle gewählt werden:

Compressor Model	Crankcase set	Winding heat	Crankcase set	Winding heat
	% (min)*	3PH [W]	% (max)*	3PH [W]
Toshiba DY30	39	15	74	55
Toshiba DY45	39	15	74	55
Toshiba DY67	35	13	67	47
Toshiba RY100	24	15	46	55

Tab. 6.c

(*) Der Heizstrom (%) des Kurbelgehäuses und die Dreiphasenwärme in den Motorwicklungen (min. und max.) werden bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C berechnet.

Der anzulegende Stromwert kann nach der Außentemperatur geregelt werden. Dabei darf in den Rotorwicklungen bei Maschinenstillstand nicht die Temperatur von 55 °C überschritten werden.

6.3 Verdichterregelung

Die Regelung kann eine Proportionalregelung oder eine Proportional-plus Integralregelung sein (P, P+I). Die Parameter befinden sich in **Compressors → Regulation → Fenster Cab14**.

Der Sollwert liegt zentral. Eine Proportionalregelung ist nachstehend schematisiert:

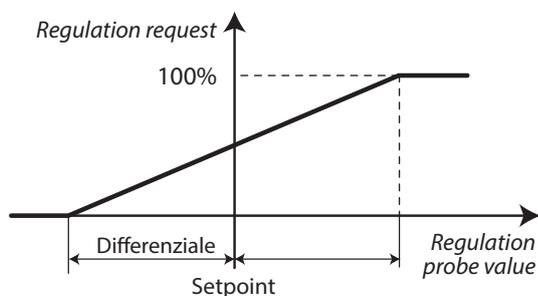


Fig. 6.f

Im Falle der Proportional- plus Integralregelung kommt zur Wirkung der Proportionalregelung der Beitrag der Integralzeit hinzu. Die Regelung ist nachstehend schematisiert:

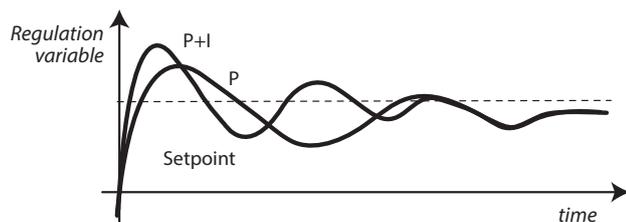


Fig. 6.g

Die Integralwirkung hängt von der Zeit und von der Sollwertabweichung ab. Die Integralzeit stellt dar, wie schnell die Integralwirkung implementiert wird:

- Niedrige Werte bewirken schnelle Aktionen und Unstabilität.
- Hohe Werte bewirken langsame Aktionen und mehr Stabilität.

Es empfiehlt sich, nicht zu niedrige Werte einzustellen, um Systemunstabilitäten zu vermeiden.

Es können zwei Arten von Regelung gewählt werden, **Compressors** → **Regulation** → **Fenster Cab01**:

- Fester Sollwert
- Gleitender Sollwert

Gleitender Sollwert

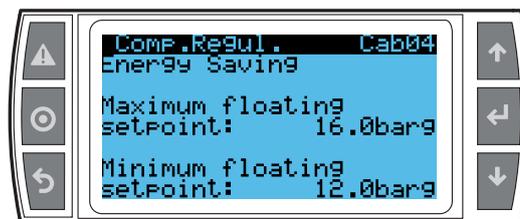
Diese Software-Funktion ist über die serielle Kommunikation mit den Verdampfern verfügbar. Die serielle Kommunikation ermöglicht den Informationsaustausch in Echtzeit zwischen dem Hecu-CO₂-Hauptsteuergerät und den MPXPRO-Geräten.

NB: Die in den Verdampfern installierten MPXPRO-Geräte unterstützen die Smooth-Lines-Funktion (siehe technisches Handbuch MPX PRO +0300055). Diese Funktion reduziert die EIN/AUS-Zyklen einer traditionellen Regelung, weil die Verdampfer Temperatur mit elektronischen Expansionsventilen geregelt wird, und weil der Überhitzungssollwert mit feiner PI-Regelung nach der effektiven Regeltemperatur angepasst wird.

Diese Funktion kann manuell oder automatisch freigegeben und konfiguriert werden.

- Das automatische Verfahren besteht im Fast Commissioning (siehe Kapitel 7). Dabei werden die Regelparameter sowohl des Verflüssigers als auch der Verdampfer gemäß optimierten, aber änderbaren CAREL-Defaultwerten automatisch konfiguriert.
- Für die manuelle Konfiguration muss die serielle Verbindung mit den MPXPRO-Geräten der Verdampfer vorhanden sein und muss die Art der Regelung im **Fenster Cab01** gewählt werden. Anschließend muss die Smooth-Lines-Funktion in den MPXPRO-Geräten konfiguriert werden (siehe nächstes Kapitel).

Der gleitende Saugdrucksollwert kann zwischen einem einstellbaren Mindestwert und einem Höchstwert schwanken. Der Mindestwert und der Höchstwert, zwischen denen der gleitende Sollwert variieren kann, sind im **Fenster Cab04** übereinstimmend mit den im **Fenster Cab02** eingestellten Grenzwerten angegeben.



Hecu CO₂ variiert den Saugdrucksollwert des Verflüssigers auf der Grundlage des Bedarfs jedes Verdampfers und durch die Gewichtung der Verdampferkapazität. Starke Bedarfsänderungen aufgrund von Sonderzuständen des Verdampfers wie des Abtaustatus werden von Hecu CO₂ mit einer feinen und stabilen Regelung gehandhabt.

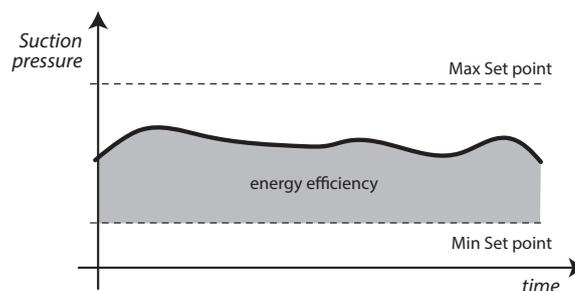


Fig. 6.h

Der gleitende Sollwert wird mit einer Proportional+Integralregelung verfolgt (Parameter einstellbar im **Fenster Cab14**).

Pumpdown

Die Funktion der Verdichter-Deaktivierung mit Pumpdown kann im Fenster Cag03 freigegeben werden. Diese Funktion hält den Verdichter so lange eingeschaltet, bis die Pumpdown-Druckschwelle erreicht ist (die Druckschwelle kann im selben Fenster konfiguriert werden).



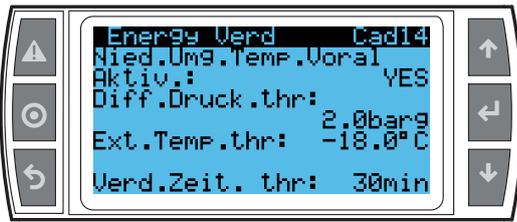
Prevent bei niedriger Umgebungstemperatur (Außentemperatur)

Diese Funktion verhindert eventuelle Maschinenstillstände aufgrund von niedrigen Außentemperaturen.

Die Funktion kann aktiviert werden, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

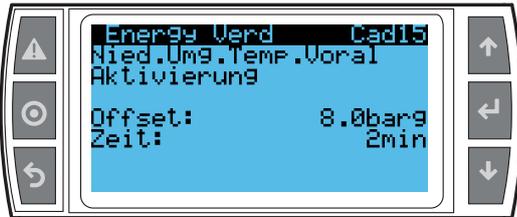
1. Die Funktion wurde freigegeben.
2. Die Verdampferanforderung liegt über 0% (MPX PRO oder ULTRACELLA angeschlossen) oder die "Verdichterfreigabe über DI" ist AKTIV oder die Differenzdruckschwelle (Prec - Psuc) liegt unter dem eingestellten Wert (Default 2 bar).
3. Die Außentemperatur liegt unter dem eingestellten Sollwert (Default -18 °C)
4. Die Verdichteranforderung beträgt 0%, und die Verdichterdrehzahl beträgt 0 für länger als die eingestellte Zeit (Default 30 Minuten).

Die Wahl erfolgt im Fenster:



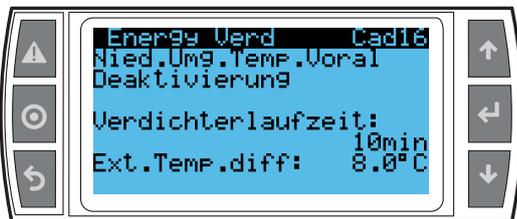
Bei Aktivierung der Funktion:

1. wird der Verdichtersollwert (im selben Fenster) innerhalb der vordefinierten Zeit um einen einstellbaren Wert vermindert (Default 8 bar).



Diese Funktion kann gesperrt werden, sobald mindestens eine der folgenden Bedingungen eintritt:

1. Verdichterregelung AUS
2. Aktive Verdichteralarme
3. Erreichen der Cut-off-Schwelle (Saugdruck < Cut-off-Schwelle)
4. Die Verdampferanforderung ist gleich 0% (über MPX PRO oder ULTRACELLA) oder die "Verdichterfreigabe über DI" ist NICHT AKTIV (AUS über Regelung)
5. Der Verdichter ist für länger als ein einstellbares Timeout aktiv (Default 10 Minuten)
6. Der Saugdruck liegt über dem Arbeitssollwert
7. Die Außentemperatur liegt über der eingestellten Schwelle (Default -18 ° C) + Schaltdifferenz (Default 8 ° C) (eingestellt im folgenden Fenster)



Bei Deaktivierung der Funktion:

wird der Verdichtersollwert innerhalb einer einstellbaren Zeit auf seinen Normalwert rückgesetzt (Default 2 Min., siehe "Time" im Fenster Cad15).

6.4 Verdichtersteuerung in Tiefkühl-Anwendungen (DSS / unabhängig)

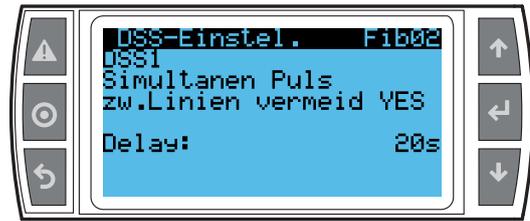
Verdichtersteuerung mit den Funktionen DSS1 und DSS3

Die Verdichtersteuerung erfolgt synchron. Es empfiehlt sich, sowohl die Funktion DSS1 als auch die Funktion DSS3 zu aktivieren, um gleichzeitige Verdichteranläufe zu vermeiden und den Betrieb der Tiefkühl-Laststufe unter allen Betriebsbedingungen zu optimieren.

Es folgt eine Beschreibung der einstellbaren Funktionen:

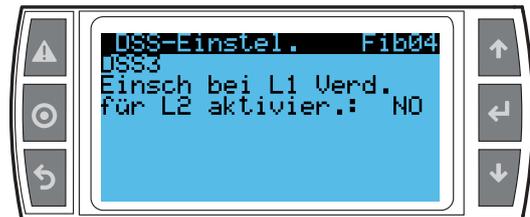
DSS1: Fenster Fib02

Diese Funktion vermeidet gleichzeitige Verdichteranläufe. Nach Erreichen des erforderlichen Aktivierungsprozentsatzes wartet der Tiefkühlverdichter auf den Start des Parallelverdichters und wird nach einer einstellbaren Verzögerung seinerseits aktiviert.



DSS3: Fenster Fib04

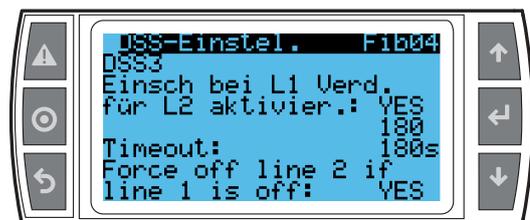
Aktiviert den Parallelverdichter (L1) im Falle der Aktivierung des Tiefkühlverdichters (L2). Wird "NO" gewählt, kann der Parallelverdichter nicht ohne Bedarfsanforderung starten.



Ist DSS1 aktiviert, bleiben im Fenster Fib04 die folgenden Parameter verborgen:

- Switch on period: 180 s (verborgen). Während dieser Zeitspanne wird die Bedarfsanforderung des Parallelverdichters auf 50 % zwangsgeschaltet, damit dieser aktiviert werden kann.
- Timeout: 180 s (verborgen). Der Tiefkühlverdichter wartet auf den Start des Parallelverdichters. Nach Verstreichen des eingestellten Timeouts wird er aktiviert.
- Force off line 2 if line 1 is off: YES (verborgen). Der Tiefkühlverdichter (L2) wird beim Ausschalten des Parallelverdichters (L1) deaktiviert.

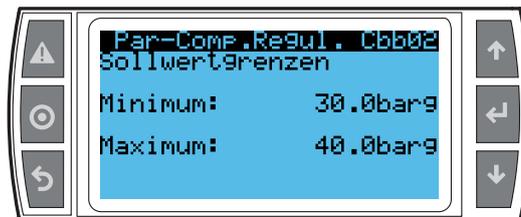
Ist DSS1 NICHT aktiviert, können im Fenster Fib04 die folgenden Parameter geändert werden:



- Switch on period: 0-999 s (Def. 180). In dieser Zeitspanne wird die Bedarfsanforderung des Parallelverdichters auf 50 % zwangsgeschaltet, um seine Aktivierung zu ermöglichen.
- Timeout: 0-999 s (Def. 180s). In dieser Zeitspanne wartet der Tiefkühlverdichter auf den Start des Parallelverdichters; nach Verstreichen des eingestellten Timeouts wird er aktiviert.
- Force off line 2 if line 1 is off: NO/YES.
 - YES → Erzwingt das Ausschalten des Tiefkühlverdichters, wenn der Parallelverdichter nicht starten kann.
 - NO → Erzwingt das Ausschalten des Tiefkühlverdichters, wenn der Parallelverdichter im Alarmstatus ist.

Unabhängige Verdichtersteuerung

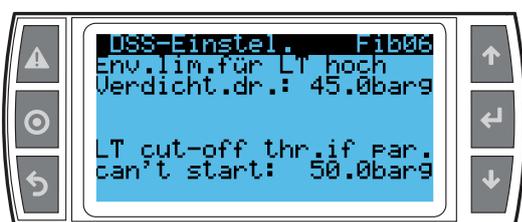
Wird die unabhängige Verdichtersteuerung im Fenster Fib05 aktiviert, sind die Funktionen DSS1 und DSS3 automatisch deaktiviert. Die Verdichter können sich selbstständig auf der Grundlage des eigenen Bedarfs aktivieren/deaktivieren. Außerdem werden einige Schutzlogiken gewährleistet. Es folgt eine Beschreibung der einstellbaren Funktionen.



Bei der Wahl von "YES" werden die Funktionen DSS1 und DSS3 automatisch deaktiviert, und:

- der Tiefkühlverdichter kann starten, auch wenn die Aktivierung des Parallelverdichters NICHT angefordert wurde.
- der Tiefkühlverdichter kann NICHT starten, wenn der Parallelverdichter wegen Verzögerungen oder Alarmen ausgeschaltet ist.
- der Parallelverdichter wird nicht aktiviert, wenn der Tiefkühlverdichter nicht in Betrieb ist (kein Bedarf des Tiefkühlverdichters, Tiefkühlverdichter ausgeschaltet wegen Verzögerungen oder Alarmen).

Schutzfunktionen (aktiv nur, wenn der Parameter "Independent start of compressors" auf "YES" eingestellt ist):



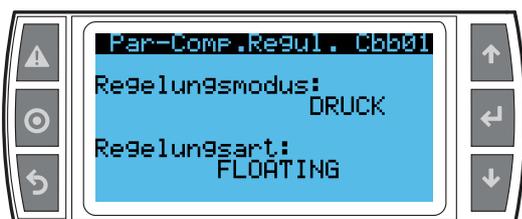
Par. start for high rec. pressure:	Erzwingt die Aktivierung des Parallelverdichters bei Hochdruck im Kältemittelsammler, auch wenn der Tiefkühlverdichter wegen Bedarfs oder Alarmen ausgeschaltet ist (Default-Schwelle: 60 barg, einstellbar).
Env. lim. for LT high dis. pressure:	Hochdruckprevent gemäß Einsatzgrenzen des Tiefkühlverdichters. Legt den Verflüssigungs-/Druckgasgrenzwert auf den eingestellten Wert fest. Empfohlene Schwelle 45 barg (einstellbar). Überschreitet der Druckgasdruck des Tiefkühlverdichters die eingestellte Schwelle, reduziert das Steuergerät die Verdichtergeschwindigkeit, bis die normalen Betriebsbedingungen erreicht sind (innerhalb der Einsatzgrenzen). Bleibt der Druckgasdruck oberhalb der eingestellten Schwelle, kann der Verdichter wegen Einsatzgrenzen-Alarm ausgeschaltet werden (nach dem Standard-Timeout des Einsatzgrenzen-Alarms). Schwelle = 0 barg → Funktion nicht aktiv.
LT cut-off thr. if par. can't start:	Cut-off wegen Hochdrucks des Tiefkühlverdichters. Die Funktion wird aktiviert, wenn der Parallelverdichter wegen Verzögerungen oder Alarmen ausgeschaltet ist (Def 50 barg, einstellbar).

Tab. 6.d

Parallelverdichter: gleitender Sollwert

Der Kältemittelsammlerdruck und somit der Sollwert des Parallelverdichters werden gemäß folgender Gleichung berechnet:

$$P_{rec} = \sqrt{P_{suc,LT} \cdot P_{out,GC}}$$



6.5 Ventilatoren

Hecu CO2 verwaltet bis zu 2 Ventilatoren und eine Drehzahlregelvorrichtung (Inverter oder PWM-Phasenanschnittregler). Wie für die Verdichter kann die Regelung auch für die Ventilatoren eine druck- oder temperaturgeführte Proportional- oder Proportional- + Integralregelung sein.

Ventilatorenbetrieb mit Regelvorrichtung

Bei Ventilatorenbetrieb mit Regelvorrichtung haben die Parameter der Mindest- und Höchstwerte des Regelausganges sowie die Mindest- und Höchstleistungen der Regelvorrichtung in den Fenstern Dg01 und Dg02 die in den folgenden Beispielen erklärte Bedeutung.



Beispiel 1: Mindestwert des Regelausganges: 0 V, Höchstwert des Regelausganges: 10 V, Mindestleistung der Regelvorrichtung: 0 %, Höchstleistung der Regelvorrichtung: 100 %.

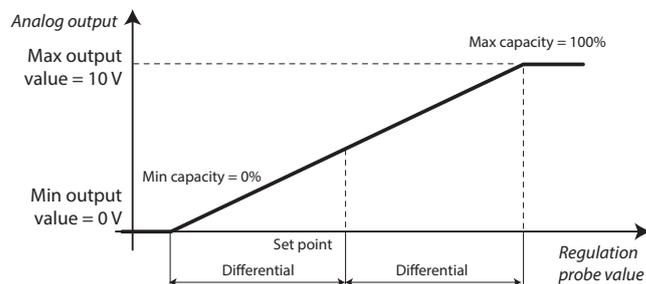


Fig. 6.i

Beispiel 2: Mindestwert des Regelausganges: 0 V, Höchstwert des Regelausganges: 10 V, Mindestleistung der Regelvorrichtung: 60 %, Höchstleistung der Regelvorrichtung: 100 %.

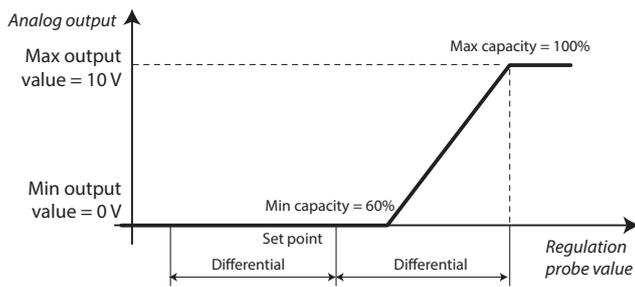


Fig. 6.j

Beispiel 3: Mindestwert des Regelausganges: 2 V, Höchstwert des Regelausganges: 10 V, Mindestleistung der Regelvorrichtung: 60 %, Höchstleistung der Regelvorrichtung: 100 %.

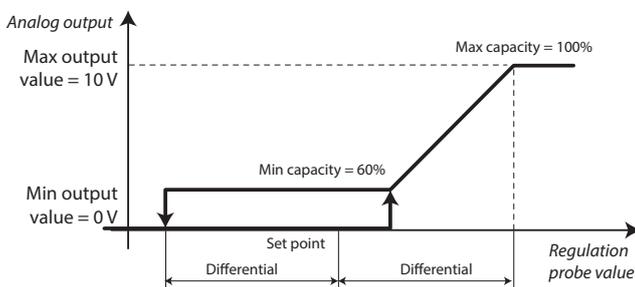


Fig. 6.k

Cut-off

Hecu CO2 unterstützt die Ventilatoren-Cut-off-Funktion. Die Funktion und ihre Parameter werden im Hauptmenü D.a.b/D.b.b eingestellt. Das Funktionsprinzip der Cut-off-Funktion ist in der Abbildung dargestellt:

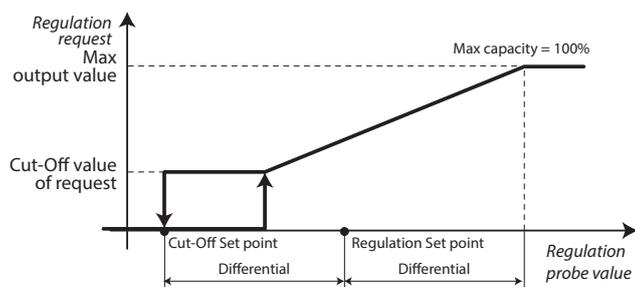
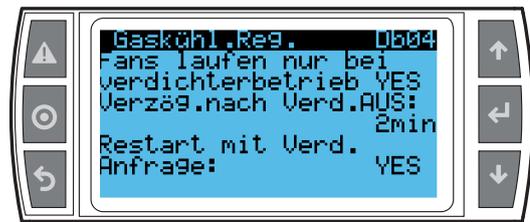


Fig. 6.l

Es kann ein Prozentsatz für die Bedarfsanforderung und ein Sollwert für das Cut-off eingestellt werden. Sobald der Regelungsbedarf den eingestellten Cut-off-Wert erreicht, wird konstant auf diesem Wert geregelt, bis die Regelgröße unter den Cut-off-Sollwert sinkt. Dann wird die Regelung auf 0 % reduziert und dort gehalten, bis der Bedarf den Cut-off-Wert wieder überschreitet.

Ventilatoren mit Verdichter AUS

Die Ventilatoren können bei Verdichterdeaktivierung nach einer Verzögerungszeit gestoppt werden. Außerdem kann der Neustart vorverlegt werden, wenn die Verdichteranforderung ansteigt. Die Einstellungen werden im Fenster Db04 vorgenommen.



Schnellstart (Speed-up)

Hecu CO2 unterstützt den Schnellstart (Speed-up) zur Überwindung des anfänglichen Ventilatorenanlaufs. Die Funktion und die entsprechenden Parameter können im Hauptmenü D.a.g/D.b.g eingestellt werden. Bei aktivierter Speed-up-Funktion kann eine Speed-up-Zeit beim Start eingestellt werden, in welcher die Drehzahl der Ventilatoren auf 100 % zwangsgeschaltet wird. Ist der Außentemperaturfühler vorhanden, kann außerdem eine Schwelle (mit Rückkehrschaltdifferenz) eingestellt werden, unter welcher der Schnellstart deaktiviert ist, damit der Verflüssigungsdruck beim Start nicht drastisch gesenkt wird.

Gleitender Verflüssigungsdrucksollwert

Für die Verflüssigungsleitung (aktivierbar in Dd05) wird der gleitende Sollwert außentemperaturgeführt. Der Wert des gleitenden Verflüssigungsdrucksollwertes ergibt sich aus der Summe der Außentemperatur und eines konstanten, einstellbaren Wertes und durch die Begrenzung der Summe zwischen einem einstellbaren **Mindestwert (Db02)** und dem in Dd06 einstellbaren Sollwert, wie in der Abbildung dargestellt:

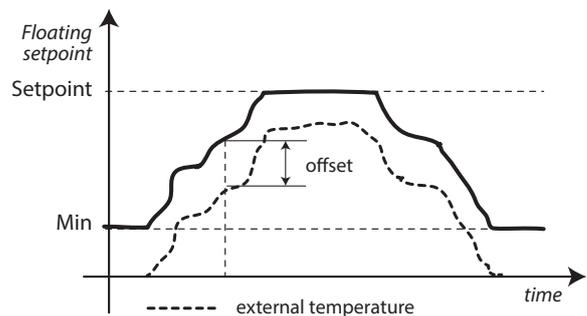


Fig. 6.m

6.6 Ölregulierung

Öleinspritzung

Die Ölrückführung ist ein kritischer Faktor beim Einsatz der BLDC-Verdichter. Hecu CO2 lässt 3 verschiedene Lösungen für die Rücköleinspritzung in den Verdichter konfigurieren. Diese Konfiguration kann im Fenster Fab15 eingestellt werden.

Kapillarventil

Die einfachste Lösung ist ein Kapillarventil; die Öffnung bleibt fix und ist auf die Nennbedingungen kalibriert. Die Einspritzung einer größeren oder kleineren Ölmenge als vom Verdichter verlangt kann zu Ineffizienzen führen.

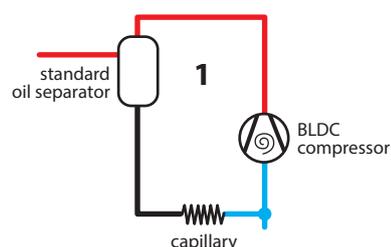


Fig. 6.n

Elektronisches Expansionsventil (EEV COMP SPEED)

Diese Lösung sieht ein Expansionsventil von CAREL vor. Die Öffnung des Ventils ist auf die Betriebsbedingungen des BLDC-Verdichters kalibriert und wird proportional zur Geschwindigkeit geregelt.

Zur Nutzung dieser Funktion kann ein Standard-Ölabscheider installiert werden. Der Steuerungsalgorithmus ist im nachstehenden Diagramm dargestellt. Die Parameter sind im **Fenster Fab18** konfigurierbar.

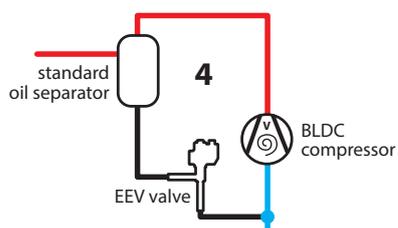


Fig. 6.o

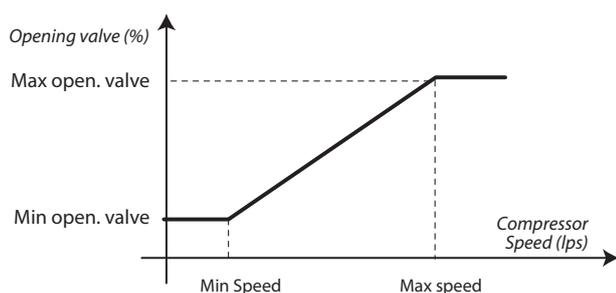


Fig. 6.p

Elektronisches Expansionsventil (EEV LEVEL MNG)

Diese Lösung sieht ein elektronisches Expansionsventil von CAREL vor. Die Öffnung des Ventils wird nach den Betriebsbedingungen des Systems kalibriert. Diese Lösung ist energetisch effizient, weil sie exakt die vom Verdichter geforderte Ölmenge einspritzt. Zur Nutzung dieser Funktion muss ein fortschrittlicher Ölabscheider mit integriertem Standardsensor installiert werden, der drei Zustände über zwei konfigurierbare digitale Eingänge im **Fenster Faa55, Faa56** definiert.

Ein fortschrittlicher Algorithmus berechnet die Ventilöffnung auf der Grundlage der Zeit, die zwischen den einzelnen Zuständen verstreicht, und des Vergleichs dieser Zeit mit den vorhergehenden Messungen. Das Ziel ist die Nachbildung des Ölzustandes im Verdichter durch die Messung im Abscheider und die zeitlich stabile Erhaltung dieses Standes.

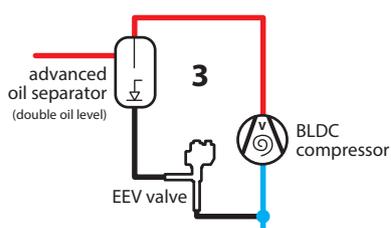


Fig. 6.q

Im **Fenster Fab20** können zwei Warnschwellen für den hohen und niedrigen Ölstand konfiguriert werden. (Emergency HL und LL). Bleibt das Öl für die eingestellte Zeit auf diesem Stand, öffnet bzw. schließt das Ventil auf die höchste Öffnung (Fall HL) oder geringste Öffnung (Fall LL) mit 1 Stufe Bewegung pro Sekunde.

Elektronisches Expansionsventil, angesteuert von externem Treiber (EEV COMP SPEED)

Diese Lösung sieht ein von einem externen Treiber (EVD evo, EVD mini) angesteuertes elektronisches Expansionsventil vor. Der Treiber ist als Positionsregler konfiguriert und empfängt das 0/10-V-Steuersignal von Hecu. Diese Lösung ist verwendbar, wenn die in Hecu CO2 integrierten Treiber nicht für das Ölventil eingesetzt können, weil sie den transkritischen Ventilen vorbehalten sind. Die Öffnung des Ventils ist auf die Betriebsbedingungen des BLDC-Verdichters kalibriert (MTO Tiefkühlverdichter, nicht für Parallelverdichter) und wird proportional zur Geschwindigkeit geregelt.

Zur Nutzung dieser Funktion kann ein Standard-Ölabscheider installiert werden.

Die Parameter können im Fenster Bad14 für die Zuweisung des analogen Ausganges und im Fenster Fab15 für die Freigabe konfiguriert werden.

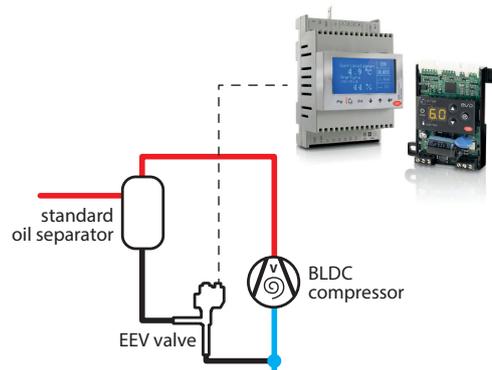


Fig. 6.r

Oil Speed Boost

Diese Funktion vereinfacht die Ölrückführung durch Verdichter-Zwangsbetrieb auf Festdrehzahl für eine einstellbare Zeit, um das im Kältemittelkreislauf abgesetzte Öl einzusammeln.

Der Zwangsbetrieb wird aktiviert, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind (siehe **Fenster Fab15, Fab23**):

- Speed boost : YES
- Verdichtergeschwindigkeit < Mindestschwelle
- Die vorhergehenden Bedingungen bleiben für eine einstellbare Zeit bestehen

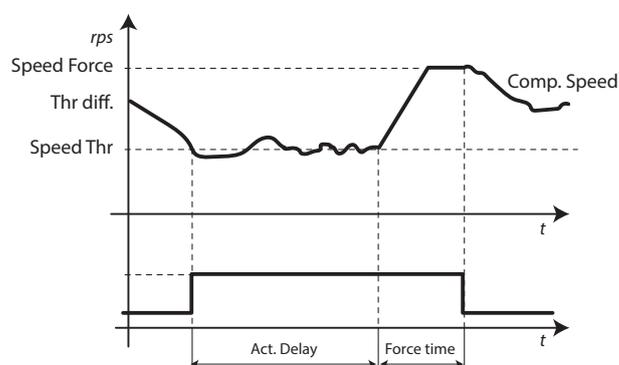
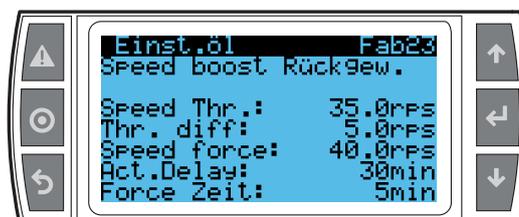


Fig. 6.s

Oil Recovery Washing

Auch die Funktion der Verdampferspülung fördert die Ölrückführung zum Verdichter. **Für diese Funktion werden die serielle Verbindung zwischen Hecu CO2 und den MPXPRO-Geräten sowie elektronische Expansionsventile in den Verdampfern verwendet.** Die Oil-Washing-Funktion erzwingt den Überhitzungssollwert für eine einstellbare Zeit t1 [Default 3 Minuten] auf 0 K, um das im Kältemittelkreislauf abgesetzte Öl einzusammeln. Das Ventil öffnet sich für die Spülung des Verdampfers, was das dort abgesetzte Öl zum Verdichter zurückführt.

NB: Um die Effizienz dieser Funktion zu steigern, wird das elektronische Expansionsventil des Verdampfers beim Start der Spülung auf die Höchstöffnung gebracht und wird dann automatisch nach dem neuen Überhitzungssollwert geregelt.

td ist die Zeit am Ende eines Spülzyklus, in welcher die Verdichtergeschwindigkeit konstant bleibt, und die Ventilöffnung auf den Wert vor der Funktionsaktivierung rückgeführt wird [Default 2 Minuten]. Ist dieser Wert auf 0 eingestellt, startet das System nach dem Ende eines Spülzyklus, ohne die Verdichtergeschwindigkeit konstant zu halten und das Ventil für eine bestimmte Zeit auf die vorhergehende Öffnung zurückzuführen. Während eines Spülzyklus werden die folgenden Bedingungen erzwungen:

- Oil recovery washing: ON
- Smooth Line: OFF
- P3: 0K
- P7: -10K
- St: -50°C

Funktion und Regelung des elektronischen Expansionsventils und des Überhitzungssollwertes:

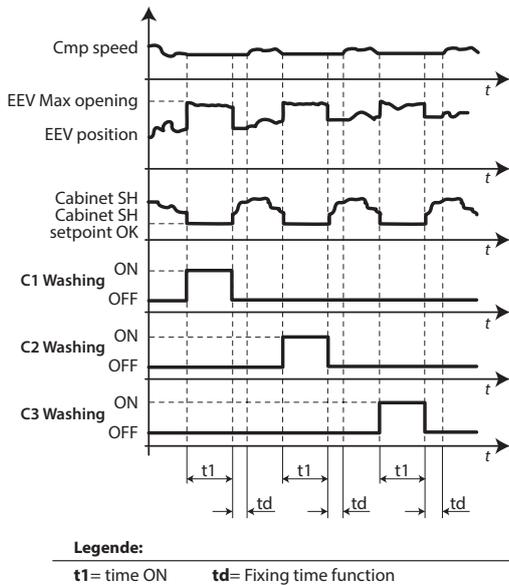
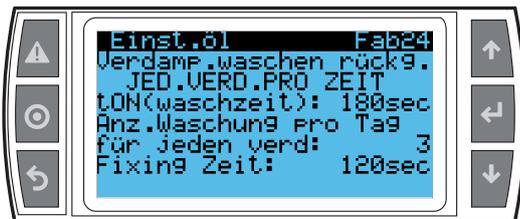


Fig. 6.t

Die Spülung der einzelnen Kühlstellen kann ausschließlich sequenziell erfolgen.



tON ist die Dauer jeder einzelnen Spülung. "N. of washing per day in each evap." gibt die Anzahl der Spülungen pro Tag für jeden Verdampfer an. "Fixing time" gibt die Übergangszeit am Ende einer Spülung an, um das gesamte System zu stabilen Betriebsbedingungen zurückzubringen. Werden die Verdampfer nicht mit Carel-Steuergeräten angesteuert (sondern mit Geräten von Drittherstellern), kann ein digitaler Ausgang (wie nachstehend beschrieben) verwendet werden.

Digitaler Ausgang für die Washing-Funktion der Steuerkästen

Diese Funktion verwendet die "Washing-Funktion von Hecu" zur Aktivierung eines digitalen Ausgangs, der zur Zwangsschaltung der Washing-Funktion auf den Verdampfern mit Steuergeräten von Drittherstellern eingesetzt wird.

Zur Aktivierung dieser Funktion dürfen die Verdampfer mit MPX/ UltraCella-Geräten nicht aktiviert sein; im Fenster Fab15 muss die Washing-Funktion wie im folgenden Fenster aktiviert sein:



Der digitale Ausgang kann im Fenster Faa68 gewählt werden.



Der digitale Ausgang wird von den Geräten (Verdampfern) Dritter verwendet, um die Sollwertkompensation des Steuerkastens zu aktivieren: zum Beispiel von 5 °C auf -50 °C. Diese Aktion öffnet das Expansionsventil. Die Überhitzungsregelung bleibt gleichzeitig aktiv, um den Kältemittelrückfluss in der Saugleitung zu verhindern. Die Anzahl der Washing-Vorgänge wird im folgenden Fenster eingestellt.



NB: Diese Funktion ist weniger effizient als jene, die CAREL über die serielle Verbindung der mit MPX PRO und UltraCella angesteuerten Verdampfer ausführt.

Digitaler Ausgang für "Verdichter-Betriebsbereitschaft"

Im Fenster Baccm kann ein digitaler Ausgang eingestellt werden, der bei Verdichter-Betriebsbereitschaft aktiviert wird, das heißt, sobald der Verdichter bereit ist, Kühlkapazität zu liefern.

In eigenständigen Geräten kann er als digitaler Regelausgang für Steuerkästen verwendet werden, um die Regelung / Synchronisierung zwischen den Verflüssigern und den Verdampfern zu optimieren.

Die Funktion ist NICHT aktiv, wenn:

- der Verdichter wegen Schutzzeiten gestoppt wird (Mindest-AUS oder zwischen Anläufen);
- der Verdichter wegen Cut-off gestoppt wird;
- im Fall von Tiefkühlgeräten, wenn der Verdichter durch die DSS-Funktion gestoppt wird.
- Der Verdichter wurde aufgrund eines Alarms gestoppt, wobei folgende Ausnahmen gelten (um Gerätesperren zu vermeiden):
 - Alarm für niedrigen Saugdruck,
 - niedrige Überhitzung.

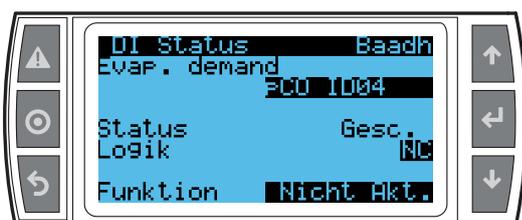


Verdampferanforderung

Für die Synchronisierung des Verflüssigers mit den von Steuergeräten Dritter geregelten Verdampfern (z. B. während Abtauung).

Es kann ein digitaler Eingang DI konfiguriert werden (Fenster Baadh). Dieser verhindert den Verdichteranlauf bis zur Aktivierung des digitalen Einganges DI, auch wenn der Saugdruck über den Sollwert steigt.

Die Einstellung des digitalen Einganges erfolgt im folgenden Fenster:



6.7 HPV-Ventilregelung

Das HPV-Ventil trennt den Hochdruckteil der Anlage vom Mitteldruckteil. Es bestimmt, ob die Verbundkälteanlage in transkritischer oder subkritischer Betriebsweise arbeitet. In der transkritischen Betriebsweise lässt die Ventilregelung die Höchstleistung erzielen. In der subkritischen Betriebsweise wird die Unterkühlung überwacht.

Das HPV-Ventil wird mit Proportional- plus Integralregelung (PI-Regelung) geregelt. Als Regel Sollwert wird der optimale Gaskühler-Druckwert verwendet, der auf der Grundlage des Drucks und der Temperatur des Gaskühlers berechnet wird (siehe nachstehende Beschreibung). Die Freigabe der HPV-Ventilregelung entspricht der Freigabe der transkritischen Betriebsweise der Anlage.

Das HPV-Ventil kann von Hecu CO2 direkt über den im Steuergerät integrierten Treiber geregelt werden. Der Algorithmus für die Berechnung des HPV-Ventilregelsollwertes kann benutzerseitig optimiert und angepasst werden.

Berechnung des optimierten Sollwertes

Die Berechnung des optimierten Sollwertes ist in der Abbildung dargestellt.

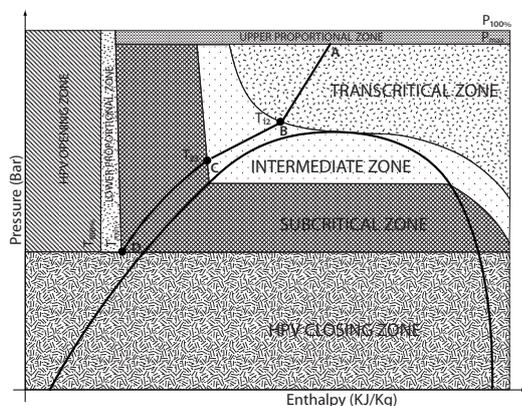


Fig. 6.u

Das HPV-Ventil wird zonenabhängig geregelt (die Zone wird auf der Grundlage der Gaskühler-Auslasstemperatur und des Gaskühler-Auslasdrucks festgelegt).

Zur Festlegung der Zonen müssen die beiden Druckwerte $P_{100\%}$ und P_{max} , die beiden Temperaturwerte T_{12} , T_{23} für die Punkte B und C der Abbildung und die beiden Temperaturwerte T_{min} e $T_{100\%}$ eingestellt werden.

Mit T_{gc} und P_{gc} werden in der Folge die Temperatur und der Druck des Gaskühlers angegeben.

Das HPV-Ventil verhält sich in den verschiedenen Zonen wie folgt:

- **Transkritische Zone**, berechnet aus $T_{gc} \geq T_{12}$ und $P_{gc} \leq P_{max}$: Das Ventil arbeitet mit Proportional- plus Integralregelung (PI), um die höchste Leistungszahl (COP) beizubehalten. Diese ergibt sich aus dem optimalen Druck P_{opt} , der eine Funktion der Gaskühler-Auslasstemperatur T_{ogc} ist.
- **Subkritische Zone**, berechnet aus $T_{min} \leq T_{gc} \leq T_{23}$: Das Ventil arbeitet mit PI-Regelung, um die Unterkühlung konstant zu halten.
- **Übergangszone**, berechnet aus $T_{23} \leq T_{gc} \leq T_{12}$: Das Ventil arbeitet mit PI-Regelung mit einem Drucksollwert, der die Verbindung der beiden Punkte B und C darstellt. Die Punkte B und C ergeben sich aus der Berechnung der optimalen Drücke an der Grenze der transkritischen und subkritischen Zone. Diese Zone sorgt für den unterbrechungsfreien Übergang zwischen den beiden Zonen.
- **Obere Proportionalzone**, berechnet aus $P_{max} < P_{gc} < P_{100\%}$: Das Ventil arbeitet mit einer reinen Proportionalregelung zwischen dem Öffnungswert beim Druck P_{max} und dem maximalen Öffnungswert beim Druck $P_{100\%}$. Sinkt der Druck, bleibt der Öffnungswert des HPV-Ventils konstant, bis wieder die transkritische Zone erreicht wird. Dort wird wie vorher beschrieben geregelt.
- **Untere Proportionalzone**, berechnet aus $T_{100\%} < T_{gc} < T_{min}$: Das Ventil arbeitet mit einer reinen Proportionalregelung zwischen dem Öffnungswert bei Temperatur T_{min} und dem maximalen Öffnungswert bei Temperatur $T_{100\%}$. Steigt der Druck, bleibt der Öffnungswert des HPV-Ventils konstant, bis wieder die subkritische Zone erreicht wird. Dort wird wie vorher beschrieben geregelt. Diese Betriebsweise kann in den Parametern deaktiviert werden.

Berechnung des Custom-Sollwertes

Der Custom-Sollwert unterscheidet sich vom optimierten Sollwert dadurch, dass die Kurve in der subkritischen Phase geradlinig verläuft und vom Benutzer bestimmt wird. Die Bereiche und die Sollwertberechnung können also benutzerseitig definiert werden. Der Verhalten in den übrigen Bereichen entspricht jenem im optimierten Algorithmus.

Zusatzfunktionen des HPV-Ventils

Die HPV-Ventilregelung sieht einige Zusatzfunktionen vor:

- **Vorpositionierung**: Beim Übergang des Steuergerätes in den EIN-Zustand bleibt das HPV-Ventil für eine einstellbare Zeit in einer einstellbaren Fixposition, um den Druck im Sammler schnell erhöhen zu können. Dieser Prozess startet erneut bei jedem Übergang des Steuergerätes in den AUS-Zustand, oder wenn das HPV-Ventil aufgrund der Deaktivierung aller Verdichter auf die Mindestposition zurückgesetzt wird (optional).
- **Schließung des Ventils bei Verdichter AUS**: Beim Ausschalten aller Verdichter der Normalkühl-Verbundanlage kann das HPV-Ventil auf den Mindestöffnungswert im AUS-Zustand (einstellbar) positioniert werden. Beim Neustart eines Verdichters nimmt das Ventil die Regelung mit dem Vorpositionierungsprozess (siehe vorhergehenden Punkt) wieder auf.
- **Mindest- und Höchstöffnungswerte**: Der Mindestöffnungswert kann für den AUS-Zustand (über Tasten, über digitalen Eingang oder über Überwachungssystem) und für den EIN-Zustand differenziert werden. Der Höchstöffnungswert ist ein einziger Wert.
- **Höchstvariation in Prozent**: Die Ventilbewegung kann die eingestellte Höchstvariation in Prozent pro Sekunde nicht überschreiten.
- **Sollwertfilter**: Der HPV-Ventilregelsollwert kann auf der Grundlage des Mittelwertes der letzten n Abtastungen (max. 99) berechnet werden. Dadurch werden bruske Änderungen aufgrund der hohen Variabilität der Gaskühler-Auslasstemperatur vermieden.
- **Mindestsollwert**: Es kann ein Mindestwert für den HPV-Ventilsollwert eingestellt werden. Darunter sinkt der Sollwert nie, ganz unabhängig von der Parameterkonfiguration. Der Verdichterbetrieb wird dadurch geschützt.
- **Alarm für Abstand vom Sollwert**: Sollte der Gaskühlerdruck zu weit oder zu lange vom berechneten Sollwert entfernt bleiben (einstellbare Schwelle und Verzögerung), kann eine Alarmpmeldung konfiguriert werden.

Kältemittelsammler-Druckregelung mit HPV-Ventil

Sollte der Druck des Kältemittelsammlers unter den eingestellten Mindestarbeitsdruck sinken, kann der für das HPV-Ventil berechnete dynamische Sollwert geändert werden, um den Druck im Kältemittelsammler zu erhöhen. Vom berechneten Sollwert wird ein Offset-Wert detraktiert, der proportional zum Abstand von der Mindestschwelle ist. Dadurch kann die größere Öffnung des HPV-Ventils zur Erhöhung des Drucks im Kältemittelsammler beitragen. Der Offset-Wert ist direkt proportional zum Abstand von der Mindestarbeitschwelle, wie in der Abbildung dargestellt:

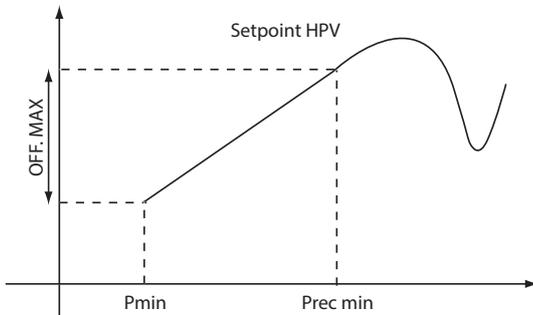


Fig. 6.v

Sollte umgekehrt der Druck im Kältemittelsammler über den eingestellten Höchstdruck steigen, kann der für das HPV-Ventil berechnete dynamische Sollwert geändert werden, um den Druck im Kältemittelsammler zu vermindern.

Zum berechneten Sollwert wird ein Offset-Wert summiert, der proportional zum Abstand von der Höchstschwelle ist. Damit kann die geringere Öffnung des HPV-Ventils zur Verminderung des Drucks im Kältemittelsammler beitragen.

Der Offset-Wert ist direkt proportional zum Abstand von der Höchstarbeitschwelle, wie in der Abbildung dargestellt:

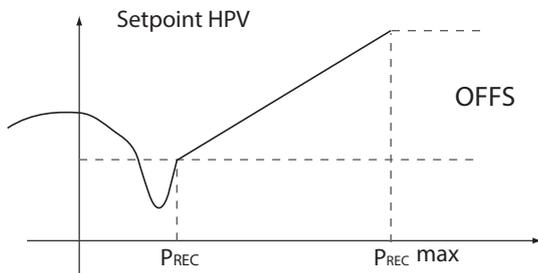


Fig. 6.w

Übersicht über Eingänge, Ausgänge und HPV-Ventilparameter

Es folgt ein Übersichtsschema mit den verwendeten Eingängen/ Ausgängen und den Parametern in den jeweiligen Konfigurationsfenstern. Für die Details siehe Anhang A.1.

Übersicht über Eingänge/Ausgänge und HPV-Ventilparameter

	Fenster	Beschreibung
Analoge Eingänge	Bab07, Da39	Gaskühlerdruck
	Bab10	Gaskühler-Auslasstemperatur
	Bab09, Da40	Gaskühler-Backupdruck
	Bab15	Backup-Außentemperatur
	Baade, Fha04	HPV-Ventilalarm
Analoge Ausgänge	Bad02, Fha06	HPV-Ventilausgang
Digitale Ausgänge	---	---
Parameter		
Einstellung	Fhb01	Freigabe der HPV-Ventilregelung, d. h. Freigabe der transkritischen Betriebsweise Wahl des Algorithmus für die Berechnung des Drucksollwertes

Festlegung der Zonen	Fhb05-06	P _{100%} oberer Druckgrenzwert P _{max} Druck für die Festlegung der oberen Proportionalzone P _{critic} optimaler Druck, berechnet bei Übergangstemperatur zwischen der Übergangszone und transkritischen Zone T ₁₂ Grenztemperatur zwischen transkritischer Zone und Übergangszone T ₂₃ Grenztemperatur zwischen Übergangszone und subkritischer Zone T _{min} Temperatur für die Festlegung der unteren Proportionalzone
	Fhb07	T _{100%} Temperatur für die Festlegung der kompletten Ventilöffnungszone Unterkühlungsdelta für optimierte Regelung Koeffizient für die Bestimmung der benutzerseitig angepassten Geraden
Regelung	Fhb08	Proportionalfaktor für die Proportional- plus Integralregelung des HPV-Ventils Integralzeit für die Proportional- plus Integralregelung des HPV-Ventils
Schutzfunktionen	Fhb02	Mindestöffnung des HPV-Ventils bei Steuergerät EIN Mindestöffnung des HPV-Ventils bei Steuergerät AUS
	Fhb04	Öffnung des HPV-Ventils beim Start während der Vorpositionierung Dauer der Vorpositionierung
	Fhb09	Aktivierung der HPV-Ventilsollwertfilterung Anzahl der Abtastungen
	Fhb13	Sicherheitsposition des HPV-Ventils
	Fhb14	Offset, anzuwenden an Außentemperatur bei gestörtem Gaskühler-Temperaturfühler
	Fhb15	Freigabe der Sicherheitsverfahren für HPV-Ventil
Schutzfunktionen	Fhb16	Schwelle für hohen Kältemittelsammler-Druck Zulässiger Kältemittelsammler-Höchstdruck Maximaler Offset-Wert, der zum HPV-Sollwert zu summieren ist, wenn der Kältemittelsammler-Druck die Hochdruckschwelle übersteigt
	Fhb17	Schwelle für niedrigen Kältemittelsammler-Druck Zulässiger Kältemittelsammler-Mindestdruck Maximaler Offset-Wert, der vom HPV-Sollwert zu detraktieren ist, wenn der Kältemittelsammler-Druck unter die Niederdruckschwelle sinkt
	Fhb18	Freigabe der HPV-Ventilschließung, wenn alle Verdichter der Leitung 1 ausgeschaltet sind Verzögerung der HPV-Ventilschließung, wenn alle Verdichter der Leitung 1 ausgeschaltet sind
	Fhb20	Freigabe der Warnfunktion, wenn der Gaskühler-Druck für die eingestellte Zeit lang zu weit vom Sollwert entfernt ist Differenz zwischen Gaskühler-Druck und Sollwert, welche die Warnung auslöst Verzögerungszeit vor der Auslösung der Warnung
	Fhb03	Max. HPV-Ventilöffnung Max. zulässige Variation pro Sekunde für den HPV-Ventilausgang
	Fhb30	Höchstregelsollwert für HPV-Ventil Aktivierung der Ventilposition (Verzögerungsschwelle)
	Fhb10	Mindestregelsollwert für HPV-Ventil Freigabe der Tiefkühlregelung (untere Proportionalzone)

Tab. 6.e

6.8 RPRV-Ventilregelung

Die RPRV-Ventilregelung ist eine PI-Regelung und dient dazu, den Druck im CO₂-Sammler auf dem eingestellten Sollwert zu halten.

Das RPRV-Ventil kann von Hecu CO₂ direkt über den im Steuergerät integrierten Treiber geregelt werden.

Zusatzfunktionen des RPRV-Ventils

Die RPRV-Ventilregelung sieht einige Zusatzfunktionen vor:

- **Vorpositionierung:** Beim Übergang des Steuergerätes in den EIN-Zustand bleibt das RPRV-Ventil für eine einstellbare Zeit in einer einstellbaren Fixposition, um den Druck im Sammler schnell erhöhen zu können. Dieser Prozess startet erneut bei jedem Übergang des Steuergerätes in den AUS-Zustand, oder wenn das RPRV-Ventil aufgrund der Deaktivierung aller Verdichter auf die Mindestposition zurückgesetzt wird.
- **Schließung des Ventils bei Verdichter AUS:** Beim Ausschalten aller Verdichter der Normalkühl-Verbundanlage kann das RPRV-Ventil auf den Mindestöffnungswert im EIN-Zustand (einstellbar) positioniert werden. Beim Neustart eines Verdichters nimmt das Ventil die Regelung mit dem Vorpositionierungsprozess (siehe vorhergehenden Punkt) wieder auf.
- **Mindest- und Höchstöffnungswerte:** Der Mindestöffnungswert kann für den AUS-Zustand (über Tasten, über digitalen Eingang oder über Überwachungssystem) und für den EIN-Zustand differenziert werden. Der Höchstöffnungswert ist ein einziger Wert.
- **Höchstvariation in Prozent:** Die Ventilbewegung kann die eingestellte Höchstvariation in Prozent pro Sekunde nicht überschreiten.
- **Maximaler Kältemittelsammler-Druck:** Es kann ein Höchstwert für den Kältemittelsammler-Druck eingestellt werden. Beim Überschreiten dieses Höchstwertes wird ein Alarm gemeldet, und der Betrieb kann gesperrt werden. Die Sperre ist optional und über einen Parameter aktivierbar.

Übersicht über Eingänge, Ausgänge und RPRV-Ventilparameter

Es folgt ein Übersichtsschema mit den verwendeten Eingängen/Ausgängen und den Parametern in den jeweiligen Konfigurationsfenstern. Für die Details siehe das Kapitel 6 und den Anhang A.1.

Übersicht über Eingänge/Ausgänge und RPRV-Ventilparameter

	Fenster	Beschreibung
Analoge Eingänge	Bab66, Fha01	Druckfühler des RPRV-Kältemittelsammlers
Digitale Eing.	Baadf, Fha05	RPRV-Ventilalarm
Analoge Ausg.	Bad03, Fha07	RPRV-Ventilausgang
Digitale Ausg.	---	---
Parameter		
Einstellung	Fhb21	Freigabe der RPRV-Ventilregelung
Regelung	Fhb25	Regelsollwert des CO ₂ -Sammlerdrucks Proportionalfaktor für die Proportional- plus Integralregelung des RPRV-Ventils Integralzeit für die Proportional- plus Integralregelung des RPRV-Ventils
Schutzfunktionen	Fhb22	Min. Öffnung des RPRV-Ventils bei Steuergerät AUS
	Fhb23	Min. Öffnung des RPRV-Ventils bei Steuergerät EIN
		Öffnung des RPRV-Ventils beim Start während der Vorpositionierung
	Fhb24	Dauer der Vorpositionierung
		Max. Öffnung des RPRV-Ventils
		Max. zulässige Variation pro Sekunde für den RPRV-Ventilausgang
	Fhb26	Sicherheitsposition des HPV-Ventils
	Fhb27	Freigabe der RPRV-Ventilschließung, wenn alle Verdichter der Leitung 1 ausgeschaltet sind
		Verzögerung der RPRV-Ventilschließung, wenn alle Verdichter der Leitung 1 ausgeschaltet sind
	Fhb28	Alarmschwelle für hohen Kältemittelsammler-Druck
	Alarmschaltendifferenz für hohen Kältemittelsammler-Druck	
	Alarmverzögerung für hohen Kältemittelsammler-Druck	
	Typ des Alarm-Resets für hohen Kältemittelsammler-Druck	
	Aktivierung der Verdichterausschaltung bei Alarm für hohen Kältemittelsammler-Druck	
	Höchstregelsollwert für RPRV-Ventil	
Fhb31	Aktivierung der Ventilposition (Verzögerungsschwelle)	

Tab. 6.f

6.9 Allgemeine Funktionen

Hecu CO₂ lässt die freien Eingänge/Ausgänge und einige der internen Variablen für allgemeine Funktionen verwenden.

Die für jede Platine verfügbaren allgemeinen Funktionen sind:

- 5 stufige Regelfunktionen
- 2 stufenlose Regelfunktionen
- 2 Alarmfunktionen

Jede Funktion kann über den digitalen Eingang und über das Terminal aktiviert/deaktiviert werden. Die allgemeinen Funktionen und die entsprechenden Parameter können im Hauptmenü E.f. freigegeben werden. Für die Verwendung der freien Eingänge müssen diese als allgemeine Fühler von A bis E (analoge Eingänge) und allgemeine Eingänge von F bis J (digitale Eingänge) konfiguriert werden. Somit sind max. 5 analoge Eingänge und 5 digitale Eingänge verwendbar. Nach der Konfiguration der allgemeinen Fühler können die damit assoziierten Variablen als Regelvariablen und die digitalen Eingänge als Aktivierungsvariablen verwendet werden. Neben den Fühlern und allgemeinen Eingängen können software-interne Variablen benutzt werden, welche von der Anlagenkonfiguration abhängen.

Beispiele:

für die Analogvariablen:

- Saugdruck
- Verflüssigungsdruck
- gesättigte Saugtemperatur
- gesättigte Verflüssigungstemperatur
- Saugtemperatur
- Druckgastemperatur
- % der aktiven Verdichter
- % der aktiven Ventilatoren
- Überhitzung
- Unterkühlung
- Flüssigkeitstemperatur
- % Verdichteranforderung
- % Ventilatoranforderung

für die Digitalvariablen:

- Alarm für hohen Saugdruck
- Alarm für niedrigen Saugdruck
- Alarm für hohen Verflüssigungsdruck
- Funktionssignal

Jeder allgemeinen Funktion kann eine Maßeinheit und eine Beschreibung zugewiesen werden. In der Folge werden die 3 allgemeinen Funktionstypen beschrieben.

Stufige Regelfunktionen

Hecu CO₂ lässt bis zu 5 stufige Regelfunktionen mit Direct- oder Reverse-Betrieb verwenden. In beiden Fällen können ein Sollwert und eine Schaltdifferenz eingestellt werden; die Funktionsweise des entsprechenden Ausganges ist für die beiden Fälle in der Abbildung dargestellt:

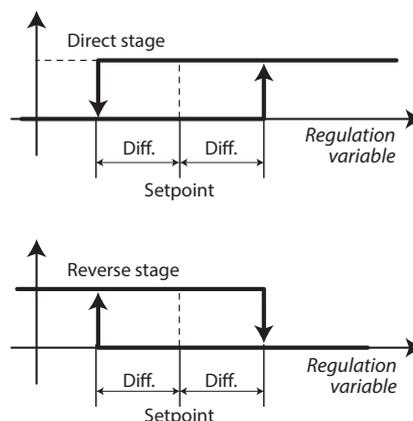


Fig. 6.x

Ist eine Aktivierungsvariable eingestellt, ist der mit der stufigen Regelfunktion verbundene Ausgang aktiv, wenn auch die Aktivierung aktiv ist. Für jede stufige Regelfunktion können eine obere Alarmschwelle und eine untere Alarmschwelle aktiviert werden, die absolut sind. Für jeden Alarm können eine Aktivierungsverzögerung und die Priorität eingestellt werden.

Stufenlose Regelfunktionen

Hecu CO2 lässt bis zu 2 stufenlose Regelfunktionen mit Direct- oder Reverse-Betrieb verwenden. In beiden Fällen können ein Sollwert und eine Schaltdifferenz eingestellt werden; die Funktionsweise des entsprechenden Ausgangs ist für den Direct-Betrieb in der nachstehenden Abbildung dargestellt, in dem auch die Cut-off-Funktion aktiviert ist:

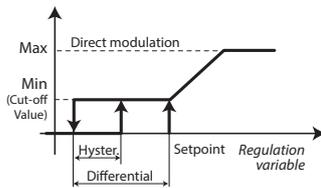


Fig. 6.y

Ist eine Aktivierungsvariable eingestellt, ist der mit der stufenlosen Regelfunktion verbundene Ausgang aktiv, wenn auch die Aktivierung aktiv ist. Für jede stufenlose Regelfunktion können eine obere Alarmschwelle und eine untere Alarmschwelle aktiviert werden, die absolut sind. Für jeden Alarm können eine Aktivierungsverzögerung und die Priorität eingestellt werden. Für die stufenlosen Regelfunktionen können auch ein Mindest- und Höchstwert für den Ausgang eingestellt und die Cut-off-Funktion aktiviert werden, die gemäß obiger Abbildung arbeitet.

Alarmer

Hecu CO2 lässt bis zu 2 Alarmfunktionen verwenden, für welche die zu überwachende Digitalvariable, die Aktivierungsverzögerung, die Priorität und eine Beschreibung eingestellt werden können. Jeder Alarmfunktion kann ein digitaler Ausgang für die Aktivierung von externen Vorrichtungen beim Auftreten des Alarms zugewiesen werden. Ein Beispiel für die Verwendung der Alarmfunktionen ist die Erfassung von Gasaustritten.

6.10 Defaultwerte

Hecu CO2 lässt 2 verschiedene Defaultwerte-Sets verwalten:

- Benutzer-Set,
- Carel-Set.

Die beiden Funktionen können im Hauptmenü zugegriffen und aktiviert werden.



Achtung: Nach der Wiederherstellung der Defaultwerte muss die Hecu-Platine aus- und wieder eingeschaltet werden.

Speicherung und Wiederherstellung des Benutzer-Sets

Hecu CO2 lässt die im Steuergerät eingestellte benutzerseitige Konfiguration speichern und jederzeit wieder laden. Das gespeicherte Set umfasst alle eingestellten Werte. Nach dem Laden des Benutzer-Sets werden also genau dieselben Bedingungen des Hecu CO2-Steuergerätes wieder hergestellt, die im Moment der Speicherung bestanden.



NB: Es kann nur ein einziges Benutzer-Set gespeichert werden. Im Falle von weiteren Speicherungen überschreibt die letzte Speicherung die vorhergehende.



Achtung:

- Das Wiederstellungsverfahren des Carel-Sets löscht den Permanentspeicher des Hecu-Steuergerätes vollständig. Es handelt sich um einen unumkehrbaren Vorgang.
- Die Wiederherstellung des Benutzer-Sets ist nicht möglich, wenn die Hecu-Software aktualisiert wurde. Im Kapitel 10 wird jedoch beschrieben, wie die Parameter anderer Software-Versionen gespeichert werden können.

Wiederherstellung des Carel-Sets

Die von Carel voreingestellten Werte können jederzeit geladen werden, indem die Werkseinstellungen von Hecu wiederhergestellt werden. Dabei muss also erneut das beschriebene Start-up-Verfahren ausgeführt werden.



Achtung: Das Wiederstellungsverfahren des Carel-Sets löscht den Permanentspeicher des Hecu-Steuergerätes vollständig. Es handelt sich um einen unumkehrbaren Vorgang.



NB: Für ein neues Konfigurationsverfahren müssen die Carel-Defaultwerte wiederhergestellt werden.

7. FAST COMMISSIONING

Nach der Konfiguration des Verflüssigers müssen die in den Verdampfern installierten MPXPRO/Ultracella-Geräte und anschließend das Gesamtsystem konfiguriert werden.

Die Fast-Commissioning-Funktion ist ein automatisches Verfahren, das dem Installateur die Endkonfiguration des Gesamtsystems erleichtert: Verflüssiger in serieller Verbindung mit maximal 5 MPXPRO/Ultracella-Geräten (siehe Beschreibung in 7.4).

7.1 Konfiguration der MPXPRO-Geräte

Allgemeiner Schaltplan

Für eine einfachere Konfiguration mit den voreingestellten Parametern empfiehlt es sich, den allgemeinen Schaltplan auszuführen.

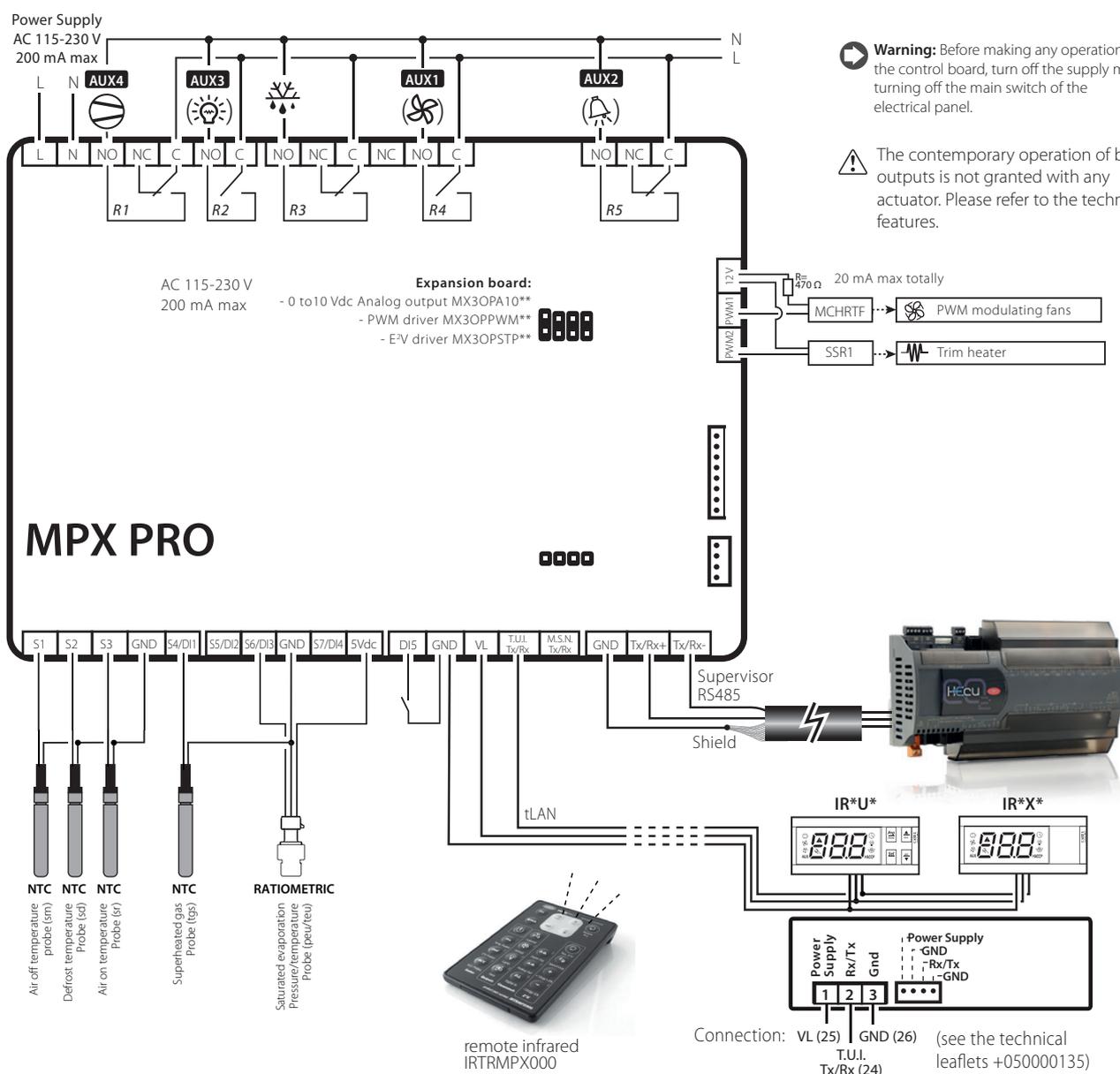


Fig. 7.a

Nach der Fertigstellung der Verdrahtung genügt es, das assistierte Verfahren zu beenden, das beim ersten Einschalten der MPXPRO-Geräte erscheint. Nachstehend werden die Verfahrensschritte beschrieben. Für weitere Informationen siehe das Handbuch MPXPRO +03000551T rel. 1.4 vom 16/02/2015.

Achtung: Für die Konfiguration des Gesamtsystems muss sichergestellt werden, dass die Kühlstellen mit den MPXPRO-Geräten und dem elektronischen EEV-Ventil ausgestattet sind.

Assistiertes Erstinbetriebnahme-Verfahren

Beim ersten Einschalten startet MPXPRO ein Verfahren, das den Benutzer bei der Einstellung der wichtigsten Parameter für die Konfiguration des elektronischen Ventils und des seriellen Netzwerks assistiert.

Erstinbetriebnahme-Parameter

Par.	Beschreibung
/P2	Fühlertyp Gruppe 2 (S4, S5)
/P3	Fühlertyp Gruppe 3 (S6)
/Fd	Zuweisung tGS (Temperaturfühler für überhitztes Gas)
/FE	Zuweisung PEu/tEu (Fühler für gesättigte/n Verdampfungsdruck/-tempertur)
/U6	Höchstwert Fühler 6
/L6	Mindestwert Fühler 6
P1	Elektronisches Ventil
PH	Kältemitteltyp
In	Gerätetyp
Sn	Slave-Anzahl im lokalen Netzwerk
H0	Serielle Adresse oder Master-Slave-Netzwerkadresse

Tab. 7.a

Die Parameter können über das Terminal oder über die Fernbedienung konfiguriert werden. Bei der Benutzung der Fernbedienung ist ein Terminal mit Display und IR-Empfänger nötig.

Nach der Spannungsversorgung des Steuergerätes:

1. erscheint der erste Parameter: /P2 = Fühlertyp Gruppe 2 (S4, S5);
2. Set drücken, um den Parameterwert anzuzeigen;
3. "UP/DOWN" drücken, um den Wert zu ändern;
4. mit Set bestätigen; das Ausblenden des Schlüssel-Icons gibt an, dass die Einstellung durchgeführt wurde;
5. UP drücken und die Schritte 2, 3, 4 für die nächsten Parameter wiederholen: /P3, /Fd, /FE, /U6, /L6, P1, PH, In, Sn, H0;
6. Prg/mute für 5 s drücken, um das assistierte Erstinbetriebnahme-Verfahren zu verlassen.

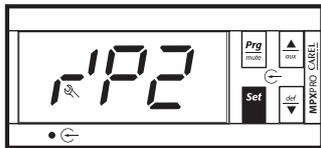


Fig. 7.b

/P2: Fühlertyp Gruppe 2 (S4,S5)

Lässt für die Eingänge S4, S5 den Typ des zu verwendenden Temperaturfühlers wählen.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/P2	Fühlertyp Gruppe 2 (S4, S5) 0 = NTC Standard-Messbereich -50T90 °C 1 = PTC Standard-Messbereich -50T150 °C 2 = PT1000 Standard-Messb. -50T150 °C 3 = NTC L243 Standard-Messb. -50T90 °C	0	0	3	-

Tab. 7.b

NB: Die Fühler NTC L243/PTC/PT1000 können nur in den Full-Optional-Modellen oder mit EEV-Treiber konfiguriert werden. Für die Zuweisung der Funktion an die anderen Fühler siehe die Parameter /FA, /Fb, /Fc, /Fd, /FE, /FF, /FG, /FH, /FI, /FL, /FM. Für die Kalibrierung siehe die Parameter /c4,/c5.

/P3: Fühlertyp Gruppe 3 (S6)

Lässt für den Eingang S6 den Typ des zu verwendenden Temperaturfühlers oder ratiometrischen Druckfühlers wählen.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/P3	Fühlertyp Gruppe 3 (S6) 0 = NTC Standard-Messb. -50T90 °C 1 = PTC Standard-Messb. -50T150 °C 2 = PT1000 Standard-Messb. -50T150 °C 3 = NTC L243 Standard-Messb. -50T90 °C 4 = Ratiometrischer 0-5-V-Fühler	0	0	4	-

Tab. 7.c

NB: Die Fühler NTC L243/PTC/PT1000 können nur in den Full-Optional-Modellen oder mit EEV-Treiber konfiguriert werden.

/Fd: Zuweisung tGS (Temperaturfühler für überhitztes Gas)

Lässt dem gewählten Fühler die Messung der Temperatur für überhitztes Gas im Verdampferauslass zuweisen.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/Fd	Zuweisung tGS (Temperatur für überhitztes Gas) 0 = Funkt. deakt. 6 = Fühler S6 1 = Fühler S1 7 = Fühler S7 2 = Fühler S2 8 = serieller Fühler S8 3 = Fühler S3 9 = serieller Fühler S9 4 = Fühler S4 10 = serieller Fühler S10 5 = Fühler S5 11 = serieller Fühler S11	0	0	11	-

Tab. 7.d

/FE: Zuweisung PEu/tEu (Fühler für gesättigte/n Verdampfungsdruck/-tempertur)

Lässt dem gewählten Fühler die Messung des gesättigten Verdampfungsdrucks/der gesättigten Verdampfungstemperatur zuweisen: Standardmäßig ist es der an den Eingang S6 angeschlossene Fühler. Es empfiehlt sich, den ratiometrischen 0-5-Vdc-Fühler anzuschließen.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/FE	Zuweisung PEu/tEu (Fühler für gesättigte/n Verdampfungsdruck/-tempertur) siehe /Fd	0	0	11	-

Tab. 7.e

/U6, /L6: Höchstwert / Mindestwert des Fühlers S6

Mit den Parametern /L6 und /U6 können die Höchst- und Mindestgrenzwerte an den Messbereich des an den Eingang S6 angeschlossenen Fühlers angepasst werden.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/U6	Höchstwert Fühler 6	9.3	/L6	160	barq, U.R.%
/L6	Mindestwert Fühler 6	-1.0	-20	/U6	barq, U.R.%

Tab. 7.f

P1: Typ des Expansionsventils

MPXPRO ist für die Steuerung des elektronischen E2V-Ventils von CAREL ausgelegt.

In Hecu CO2 sistema müssen die elektronischen Expansionsventile von CAREL verwendet werden. Dieser Parameter muss also immer auf "2" eingestellt sein.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
P1	Elektronisches Ventil 0 = nicht vorhanden 1 = PWM-Ventil 2 = CAREL-E2V-Ventil	0	0	2	-

Tab. 7.g

PH: Kältemitteltyp

Der Kältemitteltyp ist ausschlaggebend für die Berechnung der Überhitzung. Er wird außerdem für die Berechnung der Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen auf der Grundlage der Druckfühler-Messwerte verwendet. Nachstehend die Tabelle der zulässigen Kältemittel und deren Kompatibilität mit dem CAREL-E²V-Ventil. Im vorliegenden Fall muss der Wert für CO2 eingestellt werden, d.h. PH=11.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.
PH	Kältemitteltyp 0 = Custom 13 = R1270 1 = R22 14 = R417A 2 = R134a 15 = R422D 3 = R404A 16 = R413A 4 = R407C 17 = R422A 5 = R410A 18 = R423A 6 = R507A 19 = R407A 7 = R290 20 = R427A 8 = R600 21 = R245Fa 9 = R600a 22 = R407F 10 = R717 23 = R32 11 = R744 24 = HTR01 12 = R728 25 = HTR02	3	0	25

Tab. 7.h

In: Gerätetyp

Der Parameter In weist dem Steuergerät die Master- oder Slave-Funktion zu. In Hecu CO2 sistema ist nur die Verwendung von MPXPRO-Master-Geräten zulässig. Dieser Parameter muss also immer auf "1" eingestellt sein.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
In	Gerätetyp: 0 = Slave; 1 = Master	0	0	1	-

Tab. 7.i

Sn: Slave-Anzahl im lokalen Netzwerk

Der Parameter informiert das Master-Steuergerät über die Anzahl der Slave-Steuergeräte, die im lokalen Netzwerk verwaltet werden müssen. In Hecu CO2 sistema ist nur die Verwendung von MPXPRO-Master-Geräten zulässig. Dieser Parameter muss also immer auf "0" eingestellt sein.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
Sn	Slave-Anzahl im lokalen Netzwerk 0 = Kein Slave	0	0	5	-

Tab. 7.j

H0: Serielle Adresse oder Master-Slave-Netzwerkadresse

Der Parameter H0 gibt die serielle Adresse der MPXPRO-Geräte an.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
H0	Serielle Adresse oder Master-Slave-Netzwerkadresse	199	0	199	-

Tab. 7.k

Die Adressen müssen folgender Logik folgen:

Gerät	Adresse
MPXPRO 1	11
MPXPRO 2	12
MPXPRO 3	13
MPXPRO 4	14
MPXPRO 5	15

Ende des Verfahrens

Prg/mute für 5 s drücken, um das assistierte Erstinbetriebnahme-Verfahren zu verlassen.

7.2 Konfiguration der Ultracella-Geräte

Allgemeiner Schaltplan

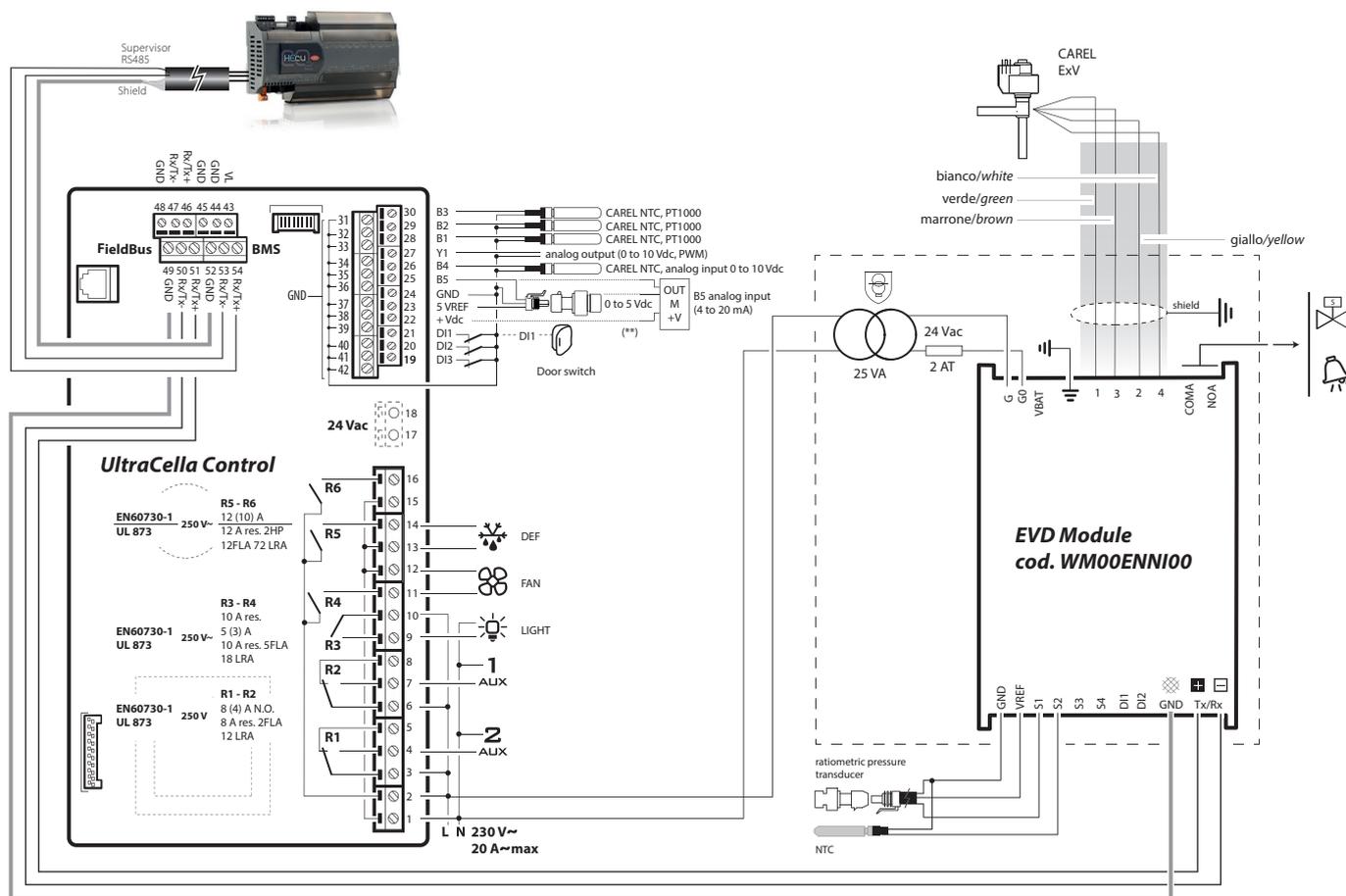


Fig. 7.c

Nach der Fertigstellung der Verdrahtung genügt es, das assistierte Verfahren zu beenden, das beim ersten Einschalten der Ultracella-Geräte erscheint. Nachstehend werden die Verfahrensschritte beschrieben. Für weitere Informationen siehe das Handbuch Ultracella +0300083IT.

⚠ Achtung: Für die Konfiguration des Gesamtsystems muss sichergestellt werden, dass die Kühlstellen mit den Ultracella-Geräten und dem Modul für das elektronische EEV-Expansionsventil ausgestattet sind.

Inbetriebnahme mit UltraCella-Service-Terminal

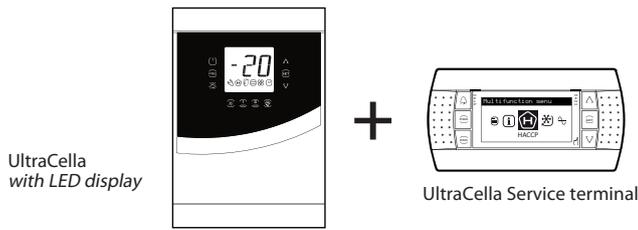


Fig. 7.d

Wurde das UltraCella-Steuergerät noch nie konfiguriert, startet beim Anschluss des UltraCella-Service-Terminals automatisch der Wizard. Das Wizard-Menü kann jederzeit betreten werden, um das assistierte Inbetriebnahmeverfahren zu wiederholen.

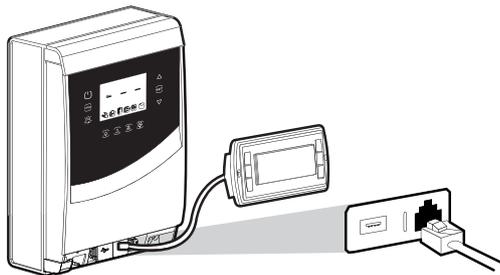


Fig. 7.e

Die untere Blende abnehmen und das Service-Terminal an das Steuergerät anschließen.

Erstinbetriebnahme

Beim ersten Einschalten wird nach dem Anschluss des Service-Terminals automatisch der Wizard gestartet. Die gewünschte Sprache einstellen. Die anderen Parameter durch Beantwortung der Fragen einstellen.

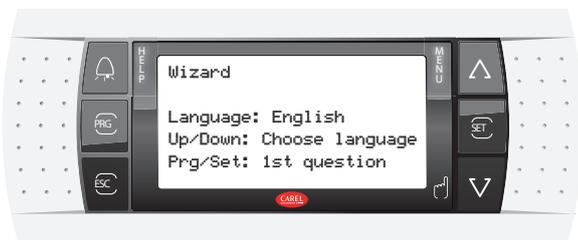


Fig. 7.f

Wiederholung des assistierten Erstinbetriebnahme-Verfahrens

Das Verfahren der Erstinbetriebnahme kann durch Betreten des Wizard-Menüs wiederholt werden.

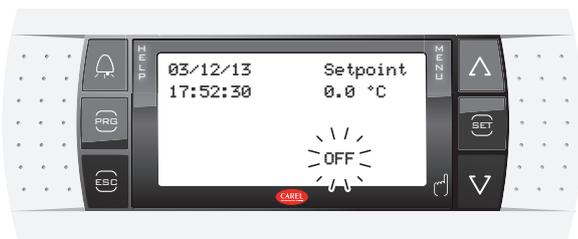


Fig. 7.g

1. Das Steuergerät ausschalten (OFF) ("DOWN" drücken und das On/Off-Icon wählen; zweimal "Set" und "UP" drücken, um das Steuergerät auszuschalten; zweimal "Esc" drücken, um das Verfahren zu verlassen).

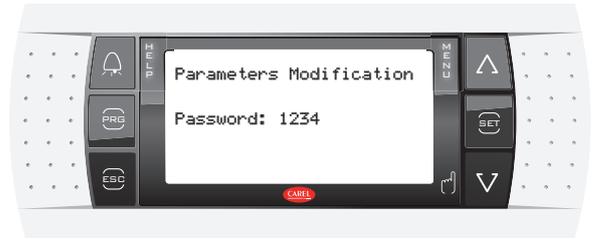


Fig. 7.h

2. Betreten des Programmiermodus: "Prg" drücken und das Passwort 1234 eingeben.

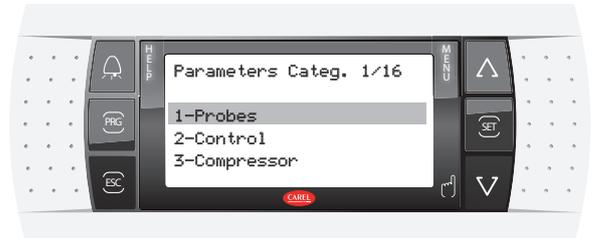


Fig. 7.i

3. "DOWN" drücken, bis das Wizard-Menü erreicht ist.

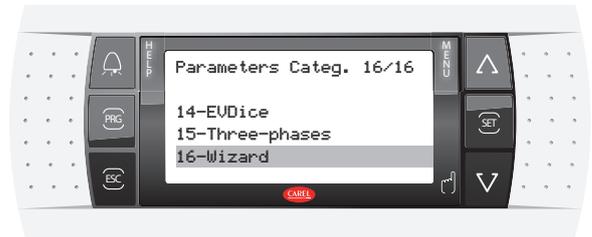


Fig. 7.j

4. Mit Set bestätigen.

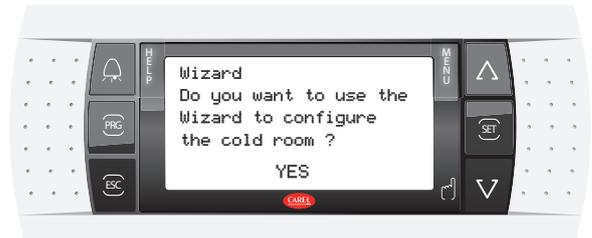


Fig. 7.k

5. "Up" und "Set" drücken, um das assistierte Erstinbetriebnahmeverfahren zu betreten.

Inbetriebnahme: Hauptfunktionen

Parametereinstellungen für die Inbetriebnahme

Par	Beschreibung	Kateg.	Def.	Min.	Max.	ME
St	Sollwert	CtL	0	r1	r2	°C/°F
rd	Schaltdifferenz	CtL	2.0	0.1	20	°C/°F
/P	Typ B1...B3	Pro	0	0	2	-
/A2	Konfiguration B2	Pro	1	0	3	-
/A3	Konfiguration B3	Pro	0	0	5	-
/P4	Typ B4	Pro	0	0	2	-
/A4	Konfiguration B4	Pro	0	0	4	-
/P5	Typ B5	Pro	0	0	1	-
/A5	Konfiguration B5	Pro	0	0	5	-
A5	Konfiguration des digitalen Enganges 2 (DI2)	ALM	0	0	15	-
A9	Konfiguration des digitalen Enganges 3 (DI3)	ALM	0	0	15	-
d0	Abtautyp	dEF	0	0	3	-
dt1	Abtauentemperatur, Hauptverdampfer	dEF	4.0	-50.0	200.0	°C/°F
dP1	Maximale Abtaudauer	dEF	30	1	250	min
dd	Abtropfzeit nach Abtauerung	dEF	2	0	30	min
Fd	Nachabtropfzeit	Fan	1	0	30	min
F3	Verdampferventilatoren während Abtauerung	Fan	1	0	1	-
	0/1=eingeschaltet/ausgeschaltet					

c12	Verdichterschutzzeit Türschalter 0 = Türsteuerung deaktiviert	doL	5	0	5	min
d8d	Verdichterneustartzeit, Türschalter	doL	30	c12	240	min
A3	Deaktivierung Mikrotürschalter 0=aktiviert 1=deaktiviert	doL	1	0	1	-
tLi	Lichtausschaltverzögerung	doL	120	0	240	min
A4	Lichtsteuerung 0 = Türschalter + Lichttaste 1 = Lichttaste	doL	0	0	1	-

Tab. 7.1

H0: Serielle Adresse

Der Parameter H0 gibt die serielle Adresse der Ultracella-Geräte an.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
H0	Serielle Adresse	199	0	199	-

Tab. 7.m

Die Adressen müssen folgender Logik folgen:

Gerät	Adresse
Ultracella 1	11
Ultracella 2	12
Ultracella 3	13
Ultracella 4	14
Ultracella 5	15

Die anderen Protokollparameter sind:

- H7 = 0 Carel-Protokoll
- H7 = 1 Modbus-Protokoll

Es muss H7=1 gewählt werden. Die anderen Parameter bleiben auf ihren Defaultwerten:

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
H10	BMS-Kommunikationsgeschwindigkeit bit/s	4	0	9	-
	0	1200	5	38400	
	1	2400	6	57600	
	2	4800	7	76800	
	3	9600	8	115200	
H11	BMS-Stoppbits	2	1	2	-
	1	1 Stoppbits			
	2	2 Stoppbits			
H12	BMS-Parität	0	0	2	-
	0	keine			
	1	ungerade			
	2	gerade			



NB: Zur Übernahme der Änderung muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden.

Kühlraumtemperaturregelung

Die Kühlraumtemperaturregelung erfolgt mit dem elektronischen Expansionsventil.

Fühlerkonfiguration

Die UltraCella-Steuergeräte verfügen über maximal 5 analoge Eingänge. Drei davon können als Temperaturfühler konfiguriert werden (NTC-Thermistoren, NTC-Hochtemperatur-Thermistoren, PT1000-Widerstände), der vierte als Temperaturfühler oder 0-10-V-Eingang, der fünfte als 4-20-mA-Eingang oder als 0-5-Vrat-Eingang.

Analoge Eingänge	Typ
B1	NTC10 kΩ bei 25°C, Messbereich -50T90°C
B2	NTC erweiterter Messbereich, NTC50 kΩ bei 25°C, Messbereich 0T150°C
B3	PT1000, 1000 Ω bei 0°C, Messbereich -50T90°C
B4	NTC10 kΩ bei 25°C, Messbereich -50T90°C, NTC erweiterter Messbereich, NTC50 kΩ bei 25°C, Messbereich 0T150°C 0...10V
B5	4...20 mA 0...5 Vrat 0,5...4,5Vrat

Tab. 7.n

Parameter und Wahlmöglichkeiten:

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/P	Typ B1...B3 0 = NTC Standard-Messbereich -50T90°C 1 = NTC erweiterter Messbereich 0T150°C 2 = PT1000	0	0	2	-
/P4	Typ B4 0 = NTC Standard-Messbereich -50T90°C 1 = NTC erweiterter Messbereich 0T150°C 2 = 0...10V	0	0	2	-
/P5	Typ B5 0 = 4...20 mA 1 = 0...5 Vrat 2 = 0,5...4,5Vrat	0	0	2	-

Funktionszuweisung Fühler B1, B2, B3, B4, B5

Im Kühlrauminnern kann das Steuergerät folgende Fühler verwenden:

- Auslassfühler;
- Einlassfühler;
- Abtaufühler im Verdampfer (vorzugsweise dort, wo das Eis am hartnäckigsten ist).

Der Fühler B1 ist als Raumfühler konfiguriert; seine Funktion ist nicht änderbar.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/A2	Konfiguration B2	1	0	3	-
	0	Keiner			
	1	Abtaufühler 1 (Sd1)			
	2	Einlassfühler (Sr)			
/A3	Konfiguration B3	0	0	5	-
	0	Keiner			
	1	Abtaufühler 2 (Sd2)			
	2	Verflüssigungsfühler (Sc)			
	3	Abtaufühler 1 (Sd1)			
/A4	Konfiguration B4	0	0	4	-
	0	Keiner			
	1	Raumtemperaturfühler (SA)			
	2	Feuchtefühler			
/A5	Konfiguration B5	0	0	5	-
	0	Keiner			
	1	Feuchtefühler			
	2	Allg. Temperaturfühler 5			
	3	Allg. Feuchtefühler 5			
	4	Allg. Druckfühler 5			
	5	Verflüssigungsdruckfühler (Scp)			

Für den Fühler B4 (falls als 0-10-V-Eingang konfiguriert (/P4=2) und für den Fühler B5 können die logischen Werte konfiguriert werden, die bei der Regelung verwendet werden sollen, die den physikalischen Skalenleseendwerten entsprechen.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/4L	Mindestwert Fühler 4 (nur für 0-10-V-Eingang)	0	-50,0	/4H	-
/4H	Höchstwert Fühler 4 (nur für 0-10-V-Eingang)	100,0	/4L	200,0	-
/5L	Mindestwert Fühler 5	0	-50,0	/5H	-
/5H	Höchstwert Fühler 5	100,0	/5L	999	-

Beispiel: Wird an den Eingang B5 ein Druckfühler mit 4/20-mA-Ausgang im Bereich -1...9,3 bar angeschlossen, ist Folgendes einzustellen:

- /5L = -1,0
- /5H = 9,3

Beim Erfassen des Fühlermesswertes von 12 mA beträgt der an den Messwert von B5 gebundene Wert 4,1 (Skalenmitte).

Korrektur der Fühlermesswerte

Die Fühlermesswerte können durch Hinzufügen/Abziehen eines Offset-Wertes (Parameter /c1.../c5) korrigiert werden.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
/c1	Offset B1	0	-20.0	20.0	°C/°F
/c2	Offset B2	0	-20.0	20.0	°C/°F
/c3	Offset B3	0	-20.0	20.0	°C/°F
/c4	Offset B4	0	-20.0	20.0	°C/°F/ rH%
/c5	Offset B5	0	-20.0	20.0	°C/°F/ rH%/ bar/ psi

Der Offset-Wert könnte den HACCP-Vorschriften unterliegen. In diesem Fall muss er mit einem kalibrierten Gerät berechnet werden. Eine Änderung dieser Parameter beeinflusst die Messung und Visualisierung und könnte somit nicht erlaubt sein. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Verantwortlichen für Lebensmittelsicherheit oder den Anlagenverantwortlichen.

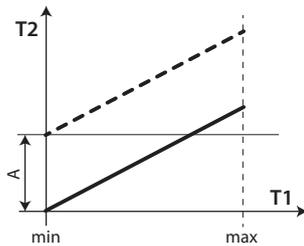


Fig. 7.l

Legende

T1	Temperaturmesswert des Fühlers
T2	Temperaturmesswert des Fühlers nach der Korrektur mit Offset
A	Offset-Wert
min, max	Messbereich

HACCP - ACHTUNG

Eine Änderung dieser Parameter beeinflusst die Messung und die Visualisierung. Aus diesem Grund könnte eine Änderung in einigen Anwendungen nicht erlaubt sein oder könnte eine Änderung spezifische Genehmigungen erfordern, weil sie die vom HACCP-System vorgesehenen Vorgänge beeinflussen kann. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Verantwortlichen für Lebensmittelsicherheit oder den Anlagenverantwortlichen.

Digitale Eingänge

NB: Der digitale Eingang 1(DI1) ist standardmäßig als Türschalter vorgesehen, kann jedoch auch als DI2 und DI3 konfiguriert werden.

Wird der Türschalter nicht verwendet (z. B. angeschlossen an DI1), kann er durch die Einstellung A3=1 und A11=5 (Defaultwert) deaktiviert werden oder kann für DI1 eine andere Funktion vorgesehen werden. Siehe Tabelle 4b.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
A3	Deaktivierung Mikrotürschalter 0= aktiviert 1= deaktiviert	1	0	1	-

Ist der Parameter auf A3=0 eingestellt und ist kein Mikrotürschalter angeschlossen, aktiviert das Steuergerät das Icon "Tür offen". Zur Vermeidung von unkorrekten Angaben sollte A3=1 eingestellt werden oder sollte der Pin21 (DI1) mit einem der GND-Pins kurzgeschlossen werden.

Es können mehrere Kontakte an die digitalen Multifunktionseingänge angeschlossen werden, um verschiedene Funktionen zu aktivieren, wie Alarm, Abtaufreigabe/Abtaubeginn, Niederdruckschalter etc.

Achtung: Zur Gewährleistung der Sicherheit des Steuergerätes im Falle von schweren Alarmen muss das Steuergerät mit allen nötigen elektromechanischen Sicherungen, die für einen korrekten Betrieb erforderlich sind, ausgerüstet werden.

**Funktionen der digitalen Eingänge DI1, DI2 und DI3
PARAMETER A11, A5, A9**

Wahl	Kontakte	
	OFFEN	GESCHLOSSEN
0 = nicht aktiv	-	-
1 = unmittelbarer externer Alarm	aktiv	nicht aktiv
2 = nicht wählen	-	-
3 = Abtaufreigabe	nicht freigegeben	freigegeben
4 = Abtaubeginn	nicht aktiv	aktiv
5 = Türschalter	aktiv	nicht aktiv
6 = Fern-EIN/AUS	AUS	EIN
7 = Sollwert-Änderung (r4-r5) über Schalter	nicht aktiv	aktiv
8 = Niederdruckschalter	Niederdruckzustand	Normalzustand
9 = nicht wählen	-	-
10 = nicht wählen	-	-
11 = nicht wählen	-	-
12 = Aktivierung des AUX-Ausganges	deaktiviert	aktiviert
13 = nicht wählen	-	-
14 = Aktivierung des Dauerbetriebs	Öffnung des Kontaktes (Deaktivierung)	Schließung des Kontaktes (Aktivierung)
15 = Alarm einer allgemeinen Funktion (nur DI2 und DI3)	aktiv/nicht aktiv	aktiv/nicht aktiv
16 = Abtaubeginn/Abtauende	Ende	Beginn
17 = schwerer Alarm	aktiv	nicht aktiv

Tab. 7.o

Nachstehend sind die Parameter aufgelistet, die in die Einstellungen von A5 und A9 miteinbezogen sind.

1 = unmittelbarer externer Alarm

Anwendung: Externer Alarm, der ein unmittelbares Eingreifen erfordert (z. B. Hochdruckalarm oder Verdichterüberlast). Die Aktivierung des Alarms bewirkt:

- die Meldung am Display ("IA");
- die Aktivierung des Summers (falls freigegeben);
- die Aktivierung des Alarmrelais (falls gewählt);
- beeinflusst die Aktoren wie folgt:
 - Ventilatoren: arbeiten gemäß Einstellungen der Ventilatorparameter ("F").

NB: Ist mehr als 1 digitaler Eingang als unmittelbarer Alarm konfiguriert, wird der Alarm ausgelöst, wenn einer der Eingänge offen ist.

2 = nicht wählen

3 = Abtaufreigabe

Anwendung: Bei offenem Kontakt bleibt eine eventuelle Abtauanforderung im Wartezustand, bis der Kontakt geschlossen wird.

A11/A5/A9 = 3

Kontakt	Abtaung
Offen	Nicht aktiviert
Geschlossen	Geschlossen mit aktiver Abtaung
Geschlossen mit aktiver Abtaung	Beim eventuellen Öffnen des digitalen Einganges wird die Abtaung unmittelbar unterbrochen; das Steuergerät nimmt den Normalbetrieb auf (ohne Ausführung der Abtropf- und Nach-Abtropfphasen). Die LED beginnt zu blinken und weist darauf hin, dass eine Abtauanforderung vorliegt, die auf die Aktivierung wartet (beim darauffolgenden Schließen des Kontaktes); alsdann wird die Abtaung vollständig ausgeführt.

Tab. 7.p

NB: Diese Funktion vermeidet Abtaungen in den öffentlich zugänglichen Steuergeräten während der Öffnungszeiten.

4 = Abtaubeginn über externen Kontakt

Anwendung: Diese Funktion ist nützlich bei synchronisierten Abtauwungen in mehreren Steuergeräten oder bei manuell von einem externen Kontakt angesteuerten Abtauwungen. Hierfür wird ein zyklischer, mechanischer oder elektronischer Timer an den gewählten digitalen Eingang angeschlossen. An denselben Timer können mehrere Steuerungen angeschlossen und verschiedene Werte für den Parameter d5 eingestellt werden (Abtauverzögerung über Multifunktionseingang), um gleichzeitige Abtauwungen zu vermeiden.

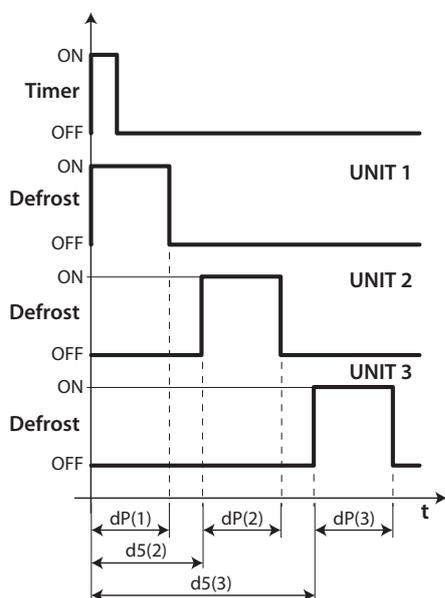


Fig. 7.m

Legende

dP	Maximale Abtaudauer
UNIT 1...3	Gerät 1...3
d5	Abtauverzögerung über digitalen Eingang
t	Zeit

5 = Türschalter (siehe Parameter A3)**6 = Fern-EIN/AUS**

Der digitale Eingang kann auch als Fern-EIN/AUS-Eingang programmiert werden. Befindet sich das Steuergerät in AUS:

- wird die Temperatur abwechselnd zur Meldung "OFF" angezeigt; der interne Timer des Parameters "d1" wird aktualisiert. Verstreicht "d1", während das Steuergerät im OFF-Zustand ist, wird beim Einschalten eine Abtauwung ausgeführt;
- bleiben die als AUX- und Lichtausgang eingestellten Hilfsrelais aktiv, während die anderen Hilfsausgänge deaktiviert werden;
- werden der Summer und das Alarmrelais deaktiviert;
- führt das Steuergerät keine Regelung, keine Abtauwung, keinen Dauerbetrieb, keine Temperaturalarmmeldungen und keine sonstigen Funktionen aus.

Beim erneuten Einschalten des Steuergerätes werden alle Funktionen wieder aktiviert, mit Ausnahme:

- der Abtauwung beim Einschalten;
- der Ventilatorverzögerung beim Einschalten.

NB: Der EIN/AUS-Befehl über den externen digitalen Eingang hat Vorrang vor dem Befehl über die Tasten oder das Überwachungssystem.

7, 8, 9, 10, 11 = nicht wählen**12 = Hilfsausgang**

Durch die Einstellung H1/H5 = 2 wird der entsprechende Hilfsausgang AUX1/AUX2 über die Taste "AUX1/AUX2" oder den eventuell konfigurierten digitalen Eingang aktiviert. Außerdem kann alternativ ein digitaler Eingang DI1, DI2 oder DI3 (Einstellung: A11, A5 oder A9 = 12) zur Ansteuerung des AUX1- oder AUX2-Ausganges verwendet werden. In diesem Fall haben die Taste und der digitale Eingang dieselbe Einschaltpriorität.

13 = nicht wählen**14 = Aktivierung des Dauerbetriebs**

Aktivierung: Umschaltung des Kontaktes von offen zu geschlossen;

Deaktivierung: Umschaltung des Kontaktes von geschlossen zu offen.

15 = Alarm einer allgemeinen Funktion

Die digitalen Eingänge DI2 und DI3 können anhand der allgemeinen Funktionen an Sonderalarme gebunden werden. Sie können bei offenem oder geschlossenem Eingang aktiviert werden (siehe Absatz: Allgemeine Funktionen).

16 = Abtaubeginn/Abtauende über externen Kontakt

Anwendung: Eine externe Vorrichtung lässt die Abtauwung starten (beim Schließen des digitalen Einganges) und anschließend stoppen (beim Öffnen des digitalen Einganges). Nach dem Öffnen des digitalen Einganges startet die Abtropfzeit gemäß Parameter dd.

NB:

- Wird nach dem Beginn der Abtauwung der digitale Eingang nicht innerhalb der Zeit dP1 geöffnet, endet die Abtauwung zeitgeführt. Es wird der Alarm Ed1 angezeigt (Abtauende wegen Timeout).
- Das Öffnen des digitalen Einganges führt nur dann nicht zum Abtaubeginn, wenn die Temperatur des Abtaufühlers (z. B. B2) über dt1 liegt (Abtauendtemperatur des Hauptverdampfers).
- Sind eine getrennte Abtauwung mit Doppel-Verdampfer (d13=1) und Abtaubeginn/Abtauende über externen Kontakt konfiguriert, erfolgt die Abtauwung gleichzeitig auf beiden Verdampfern.

17 = schwerer Alarm

Anwendung: Externer Alarm, der zur sofortigen Deaktivierung der Ultracella-Ausgänge führt (außer, wenn sie als Licht/Alarm konfiguriert sind), um gefährliche Situationen zu vermeiden. Dies dient zum Beispiel zur Deaktivierung der Heizelemente beim Auslösen einer externen Schutzvorrichtung.

Die Aktivierung des Alarms bewirkt:

- die Meldung am Display ("SA");
 - die Aktivierung des Summers (falls freigegeben);
 - die Aktivierung des Alarmrelais (falls gewählt);
- beeinflusst die Aktoren wie folgt:
- sofortiges Ausschalten aller Ausgänge (Deaktivierung der Relais), mit Ausnahme der als Licht und/oder Alarm konfigurierten Ausgänge.

NB: Ist mehr als 1 digitaler Eingang als unmittelbarer Alarm konfiguriert, wird der Alarm ausgelöst, wenn einer der Eingänge offen ist.

Abtautyp

UltraCella lässt die folgenden Typen von Abtauwung (Parameter "d0") ausführen:

0. temperaturgeführte elektrische Abtauwung;
1. temperaturgeführte Heißgasabtauwung;
2. zeitgeführte elektrische Abtauwung;
3. zeitgeführte Heißgasabtauwung.

Für weitere Erklärungen siehe Kapitel 6.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
d0	Abtautyp	0	0	3	-
	0	temperaturgeführte elektr. Abtauwung			
	1	temperaturgeführte Heißgasabt.			
	2	zeitgeführte elektrische Abtauwung			
	3	zeitgeführte Heißgasabtauwung			
dt1	Abtauendtemperatur, Hauptverdampfer	4.0	-50.0	200.0	°C/°F
dP1	Maximale Abtaudauer	30	1	250	min

Verdampferventilatoren

Während der Abtropfphase (Parameter dd > 0) und Nach-Abtropfphase (Parameter Fd > 0) sind die Verdampferventilatoren immer ausgeschaltet. Dadurch kann der Verdampfer nach der Abtauwung wieder zur erforderlichen Temperatur zurückkehren. Die Zwangsaktivierung der Verdampferventilatoren kann während der Regelung (Parameter "F2") und während der Abtauwung (Parameter "F3") erfolgen. Siehe Kapitel 6.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
dd	Abtropfzeit nach Abtaugung (Ventilatoren ausgeschaltet)	2	0	30	min
F2	Verdampferventilatoren bei Verdichterstopp	30	0	60	-
F3	Verdampferventilatoren während Abtaugung 0/1=eingeschaltet/ausgeschaltet	1	0	1	-
Fd	Nach-Abtropfzeit (Ventilatoren ausgeschaltet)	1	0	30	min

Lichtsteuerung

Das Licht kann angesteuert werden:

- über den Türschalter (bei A3=0) und/oder über die Lichttaste;
- nur über die Lichttaste.

Parameter der Lichtsteuerung:

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
tLi	Licht eingeschaltet bei Tür offen	120	0	240	min
A4	Lichtsteuerung	0	0	1	-
	0 Türschalter + Lichttaste				
	1 Lichttaste				

NB: Ist das Steuergerät ausgeschaltet (OFF), wird der Lichtausgang nur über den Lichtschalter angesteuert. Ist das Steuergerät eingeschaltet (ON), wird das Licht über den Türschalter + Lichttaste oder nur über die Lichttaste angesteuert (abhängig von der Einstellung des Parameters "A4").

Türschalter + Lichttaste

Bei A4=1 wird das Licht nur über die Lichttaste eingeschaltet/ausgeschaltet. Der offene/geschlossene Zustand der Tür wird ignoriert. Bei A4=0 wird das Licht immer eingeschaltet, wenn die Kühlraumtür geöffnet wird. Bei geschlossener Tür kann das Licht über die Lichttaste eingeschaltet oder ausgeschaltet werden. Nach dem Einschalten wird das Licht automatisch nach Verstreichen der Zeit "tLi" ausgeschaltet.

LICHTSTEUERUNG ÜBER TÜRSCHALTER UND LICHTTASTE

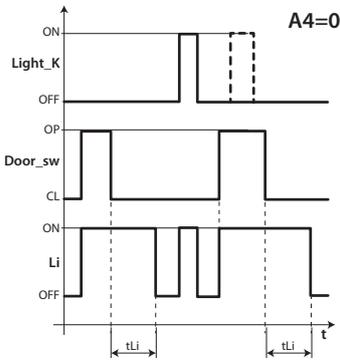


Fig. 7.n

Legende

Light_k	Lichttaste
Li	Licht
Door_sw	Türschalter
tLi	Lichtausschaltverzögerung
t	Zeit

7.3 Start des Ultra-EVD-EVO-Moduls

Konfiguration des EVD-EVO-Treibers über UltraCella

Das UltraCella-Steuerg rger t gemäss Schaltplan 2.k seriell an das EVD-Modul anschließen. Für die Konfiguration des EVD-EVO-Treibers siehe die nachstehende Parametertabelle. Das Modul wird aktiviert, sobald es in UltraCella mit der Einstellung P1=1 aktiviert wird.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
P1	Aktivierung der Kommunikation mit EVD-EVO-Modul 1 = EVD-EVO-Modul aktiviert	0	0	1	-

Konfiguration des EVD-EVO-Treibers über UltraCella

Das UltraCella-Steuerg rger t gemäss Schaltplan 2.k seriell an das EVD-Modul anschließen. Für die Konfiguration des EVD-EVO-Treibers siehe die nachstehende Parametertabelle. Das Modul wird aktiviert, sobald es in UltraCella mit der Einstellung P1=1 aktiviert wird.

In serieller Verbindung können die Treiberparameter auf dem lokalen EVD-EVO-Display nur visualisiert (nicht geändert) werden. Nach der Aktivierung des Treibers (Parameter P1=1) sind die Treiberparameter jene, die von UltraCella gemäss Parametertabelle übertragen werden ( nderbar nur über UltraCella). Die eventuell vorher über das EVD-EVO-Display konfigurierten Parameter gehen verloren.

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
P1	Aktivierung der Kommunikation mit EVD-EVO-Modul 1 = EVD-Modul freigegeben	1	0	1	-

EVD-EVO-Parametertabelle

Die folgenden Parameter des EVD-EVO-Treibers sind über UltraCella konfigurierbar.

Kategorie: EVO

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	U.M.	
P1	Aktivierung der Kommunikation mit EVD-EVO-Modul 0/1=deaktiviert/aktiviert	0	0	1	-	
P1t	Fühlertyp S1	0	0	3	-	
	0 RAZ: 0-5V					2 4-20 mA remote
	1 4-20 mA					3 4-20 mA extern
P1M	Höchstwert Fühler S1	12,8	-20	200	bar/psi	
P1n	Mindestwert Fühler S1	-1	-20	200	Bar/psi	
PVt	Ventiltyp	1	1	22	-	
	1 Carel exv					
PH	Kältemitteltyp	3	1	40	-	
	1 R744					
PrE	Art der Hauptregelung	2	1	4	-	
	1 Kühlstelle/-raum mit Remote-Verbundzentrale					
	2 Kühlstelle/-raum mit eingebautem Verdichter					
	3 Gestörte/r Kühlstelle/-raum					
	4 Kühlstelle/-raum mit subkritischem CO ₂					
P0	Modbus-EVD-Adresse	198	1	247	-	
P3	�berhitzungssollwert	10	-72	324	K	
P4	Proportionalfaktor	15	0	800	-	
P5	Integralzeit	150	0	999	sec	
P6	Differentialzeit	2	0	800	sec	
P7	LowSH: Schwelle für niedrige Überhitzung	3	-72	324	K	
P8	Low SH: Integralzeit	600	0	800	sec	
P9	LowSH: Alarmverzögerung für niedrige Überhitzung	600	0	999	sec	
PL1	LOP: Schwelle für niedrige Verdampfungs-temperatur	-50	-60	200	�C/�F	
PL2	LOP: Integralzeit	600	0	800	sec	
PL3	LOP: Alarmverzögerung für niedrige Verdampfungs-temperatur	600	0	999	sec	
PM1	MOP: Schwelle für max. Verdampfungsdruck	50	-60	200	�C/�F	
PM2	MOP: Integralzeit	600	0	800	sec	
PM3	MOP: Alarmverzögerung für max. Verdampfungs-druck	10	0	999	sec	
cP1	Anfängliche Ventilposition bei Regelungsbeginn (Prozent)	50	0	100	%	
Pdd	Verzögerung nach der Abtaugung (nur für einzelnen Treiber)	10	0	60	min	
PSb	Ventilposition in Stand-by	0	0	100	step	
PMP	Freigabe der manuellen Positionierung	0	0	1	-	
PMu	Manuelle Ventilposition	0	0	999	step	
Pnr	Reset EVD setting 0 -> 1 Reset aller EVD-Parameter	0	0	1	-	
PLt	Stopp-Offset Smooth-Lines-Funktion	2.0	0.0	10.0	�C/�F	
PHS	Max. Offset Smooth-Lines-Funktion	15.0	0.0	50.0	�C/�F	
PSP	Proportionalfaktor Smooth-Lines-Funktion	5.0	0.0	100.0	�C/�F	
PSI	Integralzeit Smooth-Lines-Funktion	120	0	1200	s	
PSd	Differentialzeit Smooth-Lines-Funktion	0	0	100	s	
PSM	Aktivierung der Smooth-Lines-Funktion (0=NEIN - 1=JA)	0	0	1	/	

NB: Den Parameter: PH = 11 ändern (R744).

7.4 Anschluss der MPXPRO/Ultracella-Geräte an Hecu

Nach der Konfiguration der MPXPRO/Ultracella-Geräte muss das serielle Netzwerk gemäß folgendem Schaltplan verdrahtet werden:

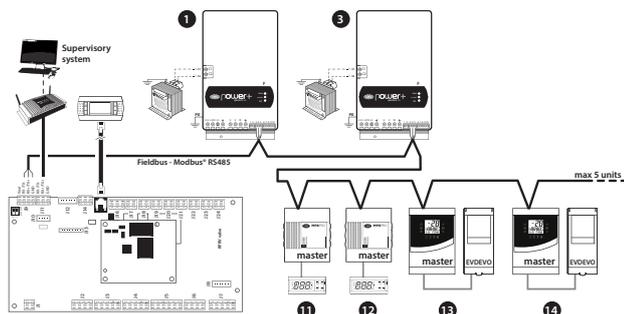
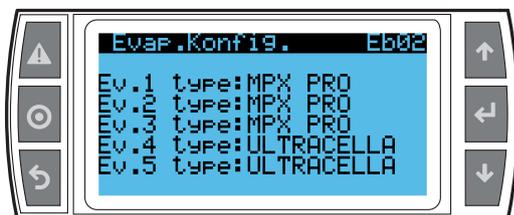


Fig. 7.o

Für die anschließende Konfiguration des Gesamtsystems, bestehend aus Hecu CO₂ + MPXPRO/Ultracella, empfiehlt sich das nachstehend beschriebene Fast-Commissioning-Verfahren.

Fast Commissioning

Im Fenster Eb00 kann das Auto-Setup-Verfahren der an HECU angeschlossenen UltraCella/MPX PRO-Geräte gestartet werden. Am Ende des Verfahrens erscheint das Fenster Eb02.



Am Ende des Verfahrens wird im Fenster Eb03 die Leistung jedes Verdampfers zur Maximierung der Energieeinsparung durch die gleitende Saugdruckregelung (Floating Suction) eingestellt.



Das Download der Defaultparameter bewirkt die automatische Konfiguration folgender Funktionen:

- Gleitender Saugdrucksollwert (Absatz 6.3): Die Defaultwerte aktivieren die Verdichterregelung mit gleitendem Sollwert im Fenster Cab01. Es erscheinen automatisch sowohl der min. Sollwert als auch der max. Sollwert entsprechend dem Kältemitteltyp und der gewählten Anwendung, als auch der Proportionalfaktor und die Integralzeit für die Regelung gemäß Absatz 6.3.
- Olio Recovery Washing (Absatz 6.6): Die Defaultwerte aktivieren die Ölrückführungsfunktion mit Spülung der Verdampfer im Fenster Fab24. Die Parameter für diese Funktion sind:

Par.	Beschreibung	Def.
tON	Dauer der Spülung	180 sec
tOFF	Zeit zwischen zwei Spülungen	180 min
Mode	Sequenziell oder synchron	SINGLE CABINET AT TIME
Fixing time	Stabilierungszeit nach der Spülung	120 sec

Tab. 7.q

- **Verdampferregelparameter:** Die Defaultwerte aktivieren die Smooth-Lines-Funktion der Verdampfer und betreffen die Hauptregelparameter eines Verdampfers in den Fenstern Ecxx. Die wichtigsten Werte sind in der nachstehenden Tabelle enthalten:

Par.	Beschreibung	Def.
P3	Überhitzungssollwert	10
P4	Ventilregelung: Proportionalfaktor	8
P5	Ventilregelung: Integralzeit	400
P6	Ventilregelung: Differentialzeit	0
P7	Schwelle für niedrige Überhitzung	3
PSM	Aktivierung der Smooth-Lines-Funktion	Enable
Plt	Ausschalt-Offset für Regelung unter Sollwert (Smooth-Lines-Funktion)	4
Phs	Max. Überhitzungs-Offset (Smooth-Lines-Funktion)	9
PSP	Smooth-Lines-Funktion: Proportionalfaktor	3.0
PSI	Smooth-Lines-Funktion: Integralzeit	360.0
PSD	Smooth-Lines-Funktion: Differentialzeit	0.0

Tab. 7.r



NB: Alle Defaultwerte des Fast-Commissioning-Verfahrens können zur Optimierung des Gesamtsystembetriebs angepasst werden. Es empfiehlt sich, jeweils nur einen Parameter zu ändern und die Auswirkungen der Änderung für mindestens 10 Minuten zu beobachten.

Regelung der MPXPRO/Ultracella-Geräte

Nach der Verbindung der MPXPRO-Geräte mit Hecu sind die Regelparameter für den ersten Verdampfer in den Fenstern Ec01-02-03-04 zu finden.



Regelung des elektronischen Ventils

Die Überhitzungsregelung berechnet die Ventilposition auf der Grundlage des Überhitzungsmesswertes und des entsprechenden Sollwertes. Die PID-Regelung (Proportional-, Integral-, Differentialregelung) ist die Summe von drei Wirkungen:

Proportionalwirkung (P), gekennzeichnet durch den Proportionalfaktor K. Die Proportionalwirkung öffnet oder schließt das Ventil um K Stufen jedesmal, wenn die Überhitzung um 1 °C steigt oder sinkt. Je größer der Proportionalfaktor K also ist, desto höher ist die Ansprechgeschwindigkeit des Ventils auf Überhitzungsänderungen. Die Proportionalwirkung ist grundlegend, da sie die Reaktionsgeschwindigkeit des Ventils allgemein beeinflusst.

Sie berücksichtigt allerdings nur die Änderungen der Überhitzung, nicht die Änderungen des Sollwertes. Ändert sich der Überhitzungswert nicht stark, bleibt das Ventil fast stationär, und der Überhitzungssollwert wird vielleicht nicht erreicht.

Integralwirkung (I), gekennzeichnet durch die Integralzeit T_i (Sek.). Die Integralwirkung ist an die Zeit gebunden und bewegt das Ventil in Abhängigkeit des Abstandes des Überhitzungswertes vom Sollwert. Je größer der Abstand, desto intensiver die Integralwirkung; je kleiner der Wert der Integralzeit (T_i), desto energischer die Wirkung. Die Integralwirkung ist nötig, damit der Überhitzungswert den Sollwert erreichen kann.

Differentialwirkung (D), gekennzeichnet durch die Differentialzeit T_d (Sek.).

Die Differentialwirkung ist an die Änderungsgeschwindigkeit der Überhitzung gebunden, d. h. an den Ist-Gradienten der Überhitzungsänderung. Sie wirkt brüsk auf Überhitzungsänderungen entgegen. Die Wirkung ist umso größer, je höher die T_d -Werte sind.

Wahl des Überhitzungssollwertes und der Regelparameter

Der Überhitzungssollwert sollte auf der Grundlage der Projektspezifikationen des geregelten Gerätes gewählt werden. Allerdings kann er auf der Grundlage der realen Systembedingungen jederzeit geändert werden. Ein niedriger Sollwert garantiert eine höhere Effizienz des Verdampfers; eine niedrige Lufttemperatur ist einfacher zu erreichen. Er kann jedoch Systemunstabilitäten, breitere Überhitzungsschwankungen und Kältemittelrückflüsse zum Verdampfer hervorrufen.

Ein hoher Sollwert garantiert eine höhere Systemstabilität und mindere Überhitzungsschwankungen, allerdings auf Kosten der Verdampfereffizienz; außerdem könnte der Luft Sollwert nicht erreicht werden.

Für die Regelparameter können die nachstehenden Angaben als Richtwerte verwendet werden:

Proportionalfaktor (von 3 bis 30)

Die Erhöhung des Proportionalfaktors K steigert die Reaktionsgeschwindigkeit des Ventils; dies empfiehlt sich bei einem besonders gestörten System oder zur Beschleunigung der Überhitzungsregelung. Ein Wert über 20 kann Schwankungen und Unstabilitäten hervorrufen.

Integralzeit (von 40 bis 400 Sek.)

Die Erhöhung der Integralzeit T_i verbessert die Stabilität, macht das Ventil bei der Erreichung des Überhitzungssollwertes aber langsamer. Ein Wert unter 40 Sekunden könnte Schwankungen und Unstabilitäten hervorrufen. Ist das System bereits gestört, werden hohe Werte (über 150 Sekunden) empfohlen, um zusätzliche Störungen zu vermeiden.

Differentialzeit (von 0 bis 10 Sek.)

Die Erhöhung der Differentialzeit T_d verbessert die Reaktionsgeschwindigkeit des Ventils, vor allem in gestörten Systemen, und vermindert Überhitzungsschwankungen. Ein Wert über 20 Sekunden kann eine übermäßige Reaktionsgeschwindigkeit und somit Schwankungen verursachen.

Smooth-Lines-Funktion

Die Smooth-Lines-Funktion lässt die Verdampferleistung auf der Grundlage der realen Kälteanforderung optimieren und ermöglicht somit eine effizientere und stabilere Regelung der Kühlstelle. Diese Funktion beseitigt komplett die traditionelle EIN/AUS-Regelung, regelt die interne Temperatur ausschließlich mit dem elektronischen Ventil und steuert den Überhitzungssollwert anhand einer akkuraten PI-Regelung auf der Grundlage der effektiven Regeltemperatur an.

Hauptmerkmale:

- Der Überhitzungssollwert für die Ansteuerung des elektronischen Ventils variiert zwischen einem Minimum (traditioneller Sollwert P3) und Maximum (P3+PHS: max. Offset-Wert) anhand einer (voreingestellten) PI-Regelung auf der Grundlage der Regeltemperatur und ihres effektiven Abstandes vom entsprechenden Sollwert St.
- Die Temperatur innerhalb der Kühlstelle kann etwas unter den Sollwert sinken. Dabei wird die Regelung nicht gestoppt, sondern nur das elektronische Ventil geschlossen.
- Die Temperaturregelung (und somit das Magnetventilrelais) bleibt immer aktiv; einzig das elektronische Ventil stoppt den Kältemittelfluss im Verdampfer.
- Benutzerfreundlichkeit, weil das Gerät die Regelung automatisch an den Betrieb anpasst, ohne dass besondere Parametereinstellungen erforderlich sind.

Die wichtigsten Auswirkungen sind:

- Beseitigung der Temperatur- und Überhitzungsschwankung aufgrund des Erreichens des Sollwertes
- Stabile Temperatur- und Überhitzungsregelung
- Maximierte Energieeinsparung aufgrund der Stabilisierung der Last

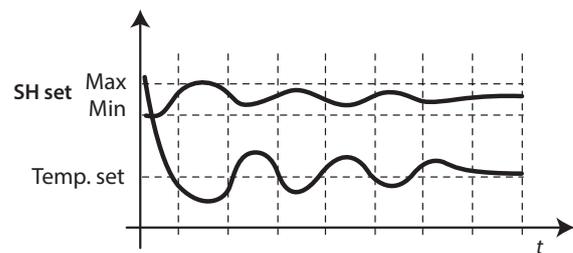


Fig. 7.p

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
PSM	Smooth Lines - Aktivierung der Funktion	0	0	1	
PLT	Smooth-Lines-Funktion - Ausschalt-Offset für Regelung unter Sollwert	2.0	0.0	10.0	°C/°F
PHS	Smooth-Lines-Funktion - Max. Überhitzungs-Offset	15.0	0.0	50.0	K

Schutzfunktion LowSH (niedrige Überhitzung)

Um zu vermeiden, dass zu niedrige Überhitzungswerte Kältemittlerückflüsse zum Verdichter oder starke Systemunstabilitäten (Schwankungen) verursachen, kann eine Schwelle für niedrige Überhitzung eingestellt werden, unterhalb welcher eine Schutzfunktion auslöst. Sobald die Überhitzung unter die Schwelle sinkt, tritt das System in den Zustand der niedrigen Überhitzung ein und aktiviert eine Integralregelung, die zur normalen Regelung hinzukommt, um das elektronische Ventil schneller zu schließen. Praktisch erhöht sich die "Reaktionsintensität" des Systems. Bleibt das Gerät für eine bestimmte Zeit im Zustand der niedrigen Überhitzung, löst es automatisch einen Alarm für niedrige Überhitzung aus und zeigt auf dem Display die Meldung 'LSH' an. Die Meldung der niedrigen Überhitzung wird automatisch resettet, sobald die Bedingungen nicht mehr bestehen oder die Regelung stoppt (Stand-by). Bei der Aktivierung des Zustandes der niedrigen Überhitzung kann das event. Magnetventil zwangsgeschlossen werden (Par. P10).

Par.	Beschreibung	Def.	Min.	Max.	ME
P7	LowSH: Schwelle für niedrige Überhitzung	7.0	-10.0	P3	K
P8	LowSH: Integralzeit 0 = Funktion deaktiviert	15.0	0.0	240.0	s
P9	LowSH: Alarmverzögerung 0 = Alarm deaktiviert	600	0	999	s

Tab. 7.s

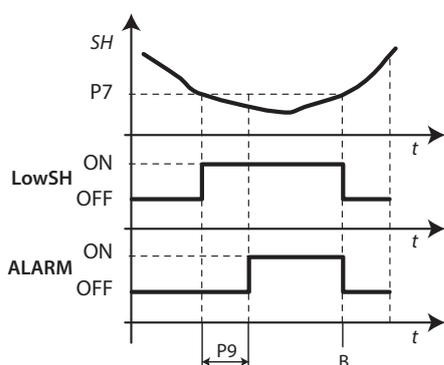


Fig. 7.q

Legende

SH	Überhitzung	P7	Schutzschwelle LowSH
LowSH	Schutz gegen niedrige Überhitzung	P9	Alarmverzögerung
ALARM	Alarm	t	Zeit

Abtattung der seriell verbundenen Verdampfer

Diese Funktion verhindert den Verdichteranlauf während der Abtattung eines oder mehrerer Verdampfer. Bei stillstehendem Verdichter (wegen Regelung, Alarmen) und bei verfügbarer Leistung über der Schwelle (% der Gesamtleistung) kann der Verdichter normal starten. Ansonsten wird er gestoppt, bis die Verdampfer die Abtattung beendet haben oder der Saugdruck über eine einstellbare Sicherheitsschwelle steigt.



8. MELDUNGEN UND ALARME

Das Alarmmanagement von Hecu CO₂ umfasst Alarmer im Zusammenhang mit dem Zustand der digitalen Eingänge sowie Anlagenbetriebsalarmer. In das Alarmmanagement sind einbezogen:

- die Aktionen an den Vorrichtungen, falls erforderlich;
- die Ausgangsrelais (ein globales Relais und zwei Relais mit verschiedenen Prioritäten, falls konfiguriert);
- die rote LED des Terminals und der Summer, falls vorhanden;
- die Art des Resets (automatisch, manuell, halbautomatisch);
- die eventuelle Alarmverzögerung.

Alle Alarme und die entsprechenden Informationen sind in der Alarmtabelle aufgelistet.

8.1 Alarmmanagement

Alle Alarme verhalten sich wie folgt:

- Beim Auslösen eines Alarms blinkt die rote LED und wird der Summer aktiviert (falls vorhanden). Die Ausgangsrelais für den globalen Alarm und die eventuellen Alarme mit Priorität werden aktiviert (falls konfiguriert).
- Beim Drücken der Alarmtaste  leuchtet die rote LED, der Summer wird ausgeschaltet und das Alarmfenster wird eingeblendet.
- Im Fall von mehreren aktiven Alarmen können diese mit den UP-  und DOWN-Tasten  abgelaufen werden. Das Vorhandensein von mehreren, aktiven Alarmen wird mit einem Pfeil unten rechts am Fenster angezeigt.
- Durch erneutes Drücken der Alarmtaste  für mindestens 3 Sekunden werden die Alarme manuell resettiert. Die Alarme werden ausgeblendet, sobald sie nicht mehr aktiv sind (bleiben aber im Alarmlog erhalten).

Priorität

Für einige Alarme kann das Alarmausgangsrelais mit zwei Prioritäten konfiguriert werden: R1: schwerer Alarm; R2: normaler Alarm. Die entsprechenden Relais werden nach ihrer Konfiguration beim Auftreten eines Alarms mit der jeweiligen Priorität aktiviert. Für andere Alarme ist die Priorität fix und standardmäßig einem der beiden Relais zugewiesen.

Alarmreset

Die Alarme können manuell, automatisch oder halbautomatisch resettiert werden:

- Manuell: Das Reset erfolgt durch zweifaches Drücken der Alarmtaste . Beim ersten Druck wird das entsprechende Alarmfenster visualisiert und wird der Summer abgestellt; beim zweiten Druck (lang, für mindestens 3 Sekunden) wird der Alarm gelöscht (er bleibt im Alarmlog erhalten). Sollte der Alarm noch aktiv sein, hat das Reset keine Wirkung, und der Alarm wird erneut gemeldet.
- Automatisch: Sobald die Alarmbedingung nicht mehr besteht, wird der Alarm automatisch resettiert; die LED leuchtet fix auf und das Fenster bleibt sichtbar, bis die Alarmtaste  mit einem langen Druck gedrückt wird; der Alarm bleibt im Alarmlog erhalten.
- Halbautomatisch: Das Reset erfolgt automatisch bis zu einer einstellbaren Anzahl von Meldungen, die innerhalb eines bestimmten Zeitraumes ausgelöst werden. Nach Erreichen dieser Höchstzahl müssen die Meldungen manuell resettiert werden.

Im Fall von manuell resettierbaren Alarmen werden die Alarmfunktionen so lange nicht wieder aktiviert, bis das Reset ausgeführt wurde. Im Falle des automatischen Resets werden die Funktionen wieder aktiviert, sobald die Alarmbedingung nicht mehr besteht.

Alarmlog

Der Alarmlog ist erreichbar:

- über den Hauptmenüszweig H.a;
- durch Drücken der Alarmtaste  und anschließend der Enter-Taste , wenn keine aktiven Alarme vorliegen;
- durch Drücken der Enter-Taste  nach dem Ablaufen aller Alarme.

Die Alarmlog-Fenster zeigen Folgendes an:

1. Reihenfolge der Auslösung (Alarm Nr. 1 ist der älteste Alarm)
2. Datum und Uhrzeit des ausgelösten Alarms
3. Kurze Beschreibung
4. Werte der wichtigsten Größen beim Auslösen des Alarms (Saugdruck und Verflüssigungsdruck)



NB: Es werden maximal 50 Alarme aufgezeichnet. Nach Überschreiten dieses Grenzwertes werden die ältesten Alarme von den neuen überschrieben.

8.2 Verdichteralarmer

Für die Verdichter kann die Anzahl der Alarme pro Verdichter in der Konfigurationsphase mit dem Wizard oder im Hauptmenüszweig C.a gewählt werden.



Fig. 8.a

Nach der Wahl der Anzahl der Alarme (max. 2) können jedem Alarm eine Beschreibung (Wahl zwischen den in der Tabelle vorhandenen Beschreibungen), das Ausgangsrelais, die Art des Resets, die Verzögerung und die Priorität zugewiesen werden. Die Wirkung des Alarms auf die Verdichter ist vorgegeben, das heißt, der Verdichter wird gestoppt (außer bei der Ölwarnung).

Mögliche Beschreibungen für Verdichteralarmer

Alternativ- oder Scroll-Verdichter	
Allgemein	
Überlast	
Hochdruck	
Niederdruck	
Öl	

Tab. 8.a

Ein Wahlfenster für die Alarmbeschreibung ist in der Abbildung dargestellt:



Fig. 8.b

Nach der Wahl der Beschreibung "Allgemein" kann keine weitere Beschreibung mehr gewählt werden. Die Beschreibungen gliedern sich in die Gruppen:

- Allgemein
- Andere (Überlast, Öl, Hochdruck, Niederdruck)

Nach der Wahl einer Gruppenbeschreibung kann für den Alarm nicht mehr die Beschreibung einer anderen Gruppe verwendet werden. Beispiel: Es kann nur "Allgemein" gewählt werden, oder "Überlast" + "Öl". Für jeden Alarm wird ein Alarmfenster angezeigt. Es enthält alle dem Alarm zugewiesenen Beschreibungen.

In Abhängigkeit der Anzahl der gewählten Alarme entsprechen die Default-Beschreibungen jenen in der Tabelle.

Default-Beschreibungen in Abhängigkeit der Anzahl der Alarme

Anzahl der Alarme	Beschreibung
1	Allgemein
2	Überlast
	Hochdruck-Niederdruck
3	Überlast
	Hochdruck-Niederdruck
	Öl
4	Überlast
	Hochdruck
	Niederdruck
	Öl

Tab. 8.b

NB: Im Falle des Ölalarms ist ein spezielles Alarmmanagement möglich. Diesem Management zufolge kann der Alarm als Ölstand interpretiert werden. Beim Auftreten des Alarms wird für eine einstellbare Zeit lang versucht, den Ölstand aufzufüllen, bevor der Alarm gemeldet und der Verdichter gesperrt werden.

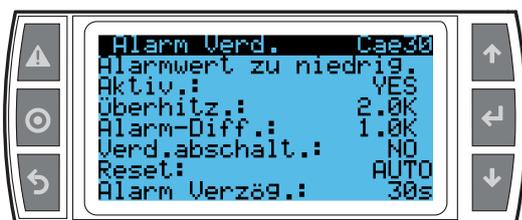
Sollte ein Regelvorrichtung für die Verdichter vorhanden sein, sind weitere Alarme vorgesehen:

- Warnung für Verdichterinverter für die gesamte Saugleitung (im Falle des Inverters)
- Alarme für Ölwanntemperatur, hohe Druckgastemperatur.

Alarm für niedrige Überhitzung

Der Alarm für niedrige Überhitzung kann auch für den Parallelverdichter aktiviert werden, zusätzlich zum bereits vorhandenen Alarm SSH-DSH.

Die Aktivierung und die entsprechenden Einstellungen können im folgenden Fenster gewählt werden:



Die Alarmschwelle ist dieselbe Schwelle des Alarms SSH_DSH.

8.3 Druckalarme

Hecu CO2 verwaltet die von Druckschaltern oder Fühlern stammenden Druckalarme nach folgendem Schema.

Alarme über Druckschalter:

- niedriger Saugdruck
- hoher Verflüssigungsdruck

Alarme über Fühler:

- niedriger Saugdruck
- hoher Saugdruck
- niedriger Verflüssigungsdruck
- hoher Verflüssigungsdruck

Ein Beispiel für die Niederdruckalarme ist in der Abbildung dargestellt:

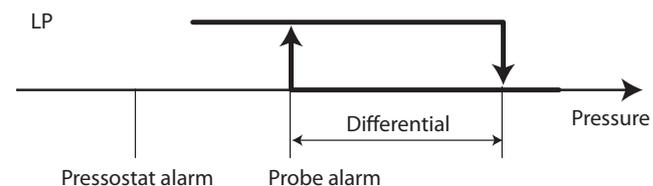


Fig. 8.c

Druckalarme über Druckschalter

Die Parameter für diese Alarme können im Hauptmenüszweig G.ca/G.c.b eingestellt werden.

Niedriger Saugdruck über Druckschalter

Der Alarm für niedrigen Saugdruck über Druckschalter schaltet alle Verdichter ohne Einhaltung der Schutzzeiten aus. Sobald der als Niederdruckschalter konfigurierte digitale Eingang aktiviert wird, werden alle Verdichter der betroffenen Leitung unmittelbar ausgeschaltet.

Das Reset dieses Alarms ist halbautomatisch; es können auch die Bewertungszeit und die im eingestellten Zeitraum zulässigen Auslösungen eingestellt werden. Werden in dieser Zeit mehr Alarme als zulässig ausgelöst, wird das Reset zu einem manuellen Reset.

Es kann auch eine Verzögerung eingestellt werden, nach deren Verstreichen der Alarm beim Start und beim Regelbetrieb ausgelöst wird. Die Verzögerung beim Start findet nur auf den Start des Steuergerätes Anwendung, nicht auf den Start der Verdichter.

Hoher Verflüssigungsdruck über Druckschalter

Der Alarm für hohen Verflüssigungsdruck über Druckschalter bewirkt, dass alle Verdichter ohne Einhaltung der Schutzzeiten ausgeschaltet werden und die Ventilatoren auf Höchstleistung erzwungen werden. Sobald der als Hochdruckschalter konfigurierte digitale Eingang aktiviert wird, werden alle Verdichter der betroffenen Leitung unmittelbar ausgeschaltet, und die Ventilatoren werden auf Höchstleistung geschaltet.

Das Reset dieses Alarms kann manuell oder automatisch sein (benutzerdefinierte Einstellungen).

Es kann eine Verzögerung eingestellt werden, nach welcher der Alarm ausgelöst wird.

Druckalarme über Fühler

Die Parameter für diese Alarme können im Hauptmenü C.a.e für den Saugdruck und D.a.e für den Verflüssigungsdruck eingestellt werden.

Für diesen Alarm ist das Reset automatisch. Es können die Aktivierungsschwelle und die Aktivierungsschaltendifferenz plus die Art der Schwelle (absolut oder bezogen auf den Regelsollwert) eingestellt werden. In der Abbildung ist ein Einstellungsbeispiel einer auf den Sollwert bezogenen Schwelle dargestellt.

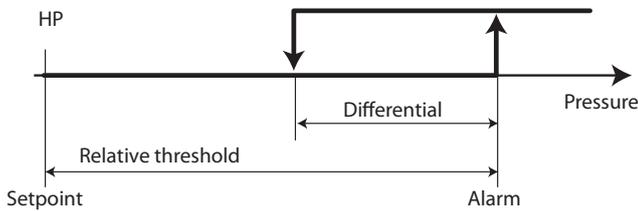


Fig. 8.d

NB: Im Falle der Temperaturregelung werden die Alarme über Fühler in Temperaturwerten (auch bei vorhandenen Druckfühlern) verwaltet.

Die Wirkungen der verschiedenen Druckalarme über Fühler sind in der Folge beschrieben.

Niedriger Saugdruck über Fühler

Der Alarm für niedrigen Saugdruck über Fühler bewirkt, dass alle Verdichter ohne Einhaltung der Schutzzeiten ausgeschaltet werden.

Hoher Saugdruck über Fühler

Der Alarm für hohen Saugdruck über Fühler bewirkt, dass alle Verdichter eingeschaltet werden, ohne die Regelungszeiten einzuhalten. Die Verdichterschutzzeiten werden dennoch beachtet.

Niedriger Verflüssigungsdruck über Fühler

Der Alarm für niedrigen Verflüssigungsdruck über Fühler bewirkt, dass alle Ventilatoren ohne Einhaltung der Schutzzeiten ausgeschaltet werden.

Hoher Verflüssigungsdruck über Fühler

Der Alarm für hohen Verflüssigungsdruck über Fühler bewirkt, dass alle Ventilatoren eingeschaltet und alle Verdichter ohne Einhaltung der Schutzzeiten ausgeschaltet werden.

8.4 Alarm für Flüssigkeitsrückschlag-sicherung MPX-Ventil

Bei Alarmen, die den Verdichter ausschalten, werden - bei aktivierter Flüssigkeitsrückschlagsicherung ("anti liquid return MPX valve") - die Verdampferventile zwangsgeschlossen. Diese Funktion kann im **Fenster Cag65** aktiviert werden.

Im Falle des Alarms des Niederdruckschalters werden die Ventile nicht zwangsgeschlossen, damit das System neustarten kann.

Folgende Alarme deaktivieren den Verdichter und schließen das Ventil:

- High pressure
- HP prevent lock (5 attempts)
- Low SH
- High receiver pressure
- SSH-DSH
- High or Low oil level
- Leak alarm
- CO2 alarm

8.5 Hochdruckprevent

Hecu CO2 verwaltet das Prevent für hohen Druckgasdruck mittels:

- Zwangsschaltung des Verdichters und der Ventilatoren.

Prevent mittels Zwangsschaltung des Verdichters und der Ventilatoren

Die Parameter dieser Funktion können im Hauptmenü G.b.a/G.b.b eingestellt werden.

Dieses Prevent bewirkt, dass alle Ventilatoren auf Höchstleistung eingeschaltet werden und der BLDC-Verdichter auf Mindestgeschwindigkeit zwangsgeschaltet wird.

Es können eine Aktivierungsschwelle (immer absolut) und die Deaktivierungsschaltendifferenz eingestellt werden.

Außerdem können die Bewertungszeit und die Anzahl der in der eingestellten Zeit zulässigen Auslösungen eingestellt werden. Werden mehr Prevents ausgelöst als eingestellt sind, wird das Reset zum manuellen Reset.

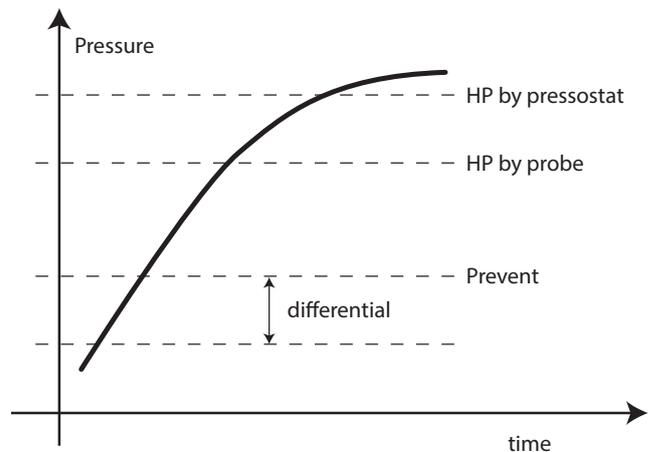


Fig. 8.e

8.6 Alarme der MPXPRO/Ultracella-Geräte

Die Alarme der MPXPRO- und/oder Ultracella-Geräte werden an die Bedienoberfläche von Hecu CO2 weitergeleitet. Diese überträgt sie an das Überwachungssystem für das Management/die Speicherung.

8.7 Alarmtabelle

Fensterindex	Anzeige	Beschreibung	Schwerer Alarm	Alarm	Verzögerung	Reset
ALU02	Regelsonde(n) fehlt/fehlen	Mindestens einer der Hauptfühler ist nicht korrekt konfiguriert: P_suc, P_GC, T_out_GC, P_ric	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA01	Heissgastemp. Sonde defekt oder getrennt	Temperaturfühler am Verdichterausgang fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA02	Sonde defekt oder getrennt	Gaskühler-Druckfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA03	Ausstemperatur Sonde defekt oder getrennt	Gaskühler-Außentemperaturfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA04	Allgemein.Funktion Sonde A auf Board 1 defekt oder getrennt	Allgemeiner Fühler A fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA05	Allgemein.Funktion Sonde B auf Board 1 defekt oder getrennt	Allgemeiner Fühler B fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA06	Allgemein.Funktion Sonde C auf Board 1 defekt oder getrennt	Allgemeiner Fühler C fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA07	Allgemein.Funktion Sonde D auf Board 1 defekt oder getrennt	Allgemeiner Fühler D fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA08	Allgemein.Funktion Sonde E auf Board 1 defekt oder getrennt	Allgemeiner Fühler E fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA24	Niederdruck- Sonde defekt oder getrennt	Saugdruckfühler am Verdichter fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA25	Saugtemperatur- Sonde defekt oder getrennt	Saugtemperaturfühler am Verdichter fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA43	Gaskühler Ausl.temp Sonde Defekt oder getrennt	Gaskühler-Auslasstemperaturfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA44	RPRV Sammlerdruck Sonde Defekt oder getrennt	Sammlerdruckfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA46	Vapor injection Druckaufnehmer defekt oder getrennt	Dampfeinführungs-Druckfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert (nur für Tiefkühlung)	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA47	Vapor injection Temperaturfühler defekt oder getrennt	Dampfeinführungs-Temperaturfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert (nur für Tiefkühlung)	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA55	Parallel line Niederdruck-Sonde defekt oder getrennt	Saugdruckfühler am Parallelverdichter fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA 56	Parallel line Saugtemperatur-Sonde defekt oder getrennt	Saugtemperaturfühler am Parallelverdichter fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALA57	LT line Hochdruck- Sonde defekt oder getrennt	Druckgasdruckfühler am Tiefkühlverdichter fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert	x		Nicht vorhanden	Auto
ALA58	Parallel line Heissgastemp. Sonde defekt oder getrennt	Druckgastemperaturfühler am Parallelverdichter fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert		x	Nicht vorhanden	Auto
ALB01	Störung Niederdruck bei Druckschalter Anz.autom.Reset: / in min	Niederdruckschalter auf Saugleitung löst unterhalb Schwelle aus (Anzahl automatische Resets / in Min.)	x		Hc02	Hc03
ALB02	Störung Hochdruck bei Druckschalter bei Sonde	Hochdruckschalter auf Verflüssigungsleitung löst oberhalb Schwelle aus	x		Hc01	Auto/Manuell
ALB03	bei Sonde	P_GC sinkt unter die einstellbare Schwelle (De 07)	x		De03	Auto
ALB04	bei Sonde	P_GC überschreitet einstellbare Schwelle (De06)	x		De01	Auto
ALB05	Kältemittelmangel	Alarm über digitalen Eingang für niedrige Kältemittelmenge mit folglich niedrigem Druck im Sammler		x	Hc04	Auto
ALB06	Störung Öldifferenz- Druckschalter	Alarm über digitalen Eingang aufgrund von zu niedrigem Ölstand im Sammler Öffnung des Magnetventils zwischen Ölabscheider und Ölsammler zur Auffüllung des Ölstandes		x	Hc04	Auto

Aktion	Problemlösung
Ausschalten der Steuereinheit	Überprüfung der Regelfühler *
Kein Eingriff in die Regelung Deaktivierte Regelfunktionen: - Überprüfung von T_dis in Hb02 - Überprüfung der Drehzahl im Vergleich zu T_dis in Hb03	Überprüfung des Fühlers T_dis *
Kein Eingriff in die Regelung Das HPV-Ventil wird auf einen Sicherheitsprozentwert eingestellt (konfigurierbar in Fhb13)	Überprüfung des Fühlers P_GC *
Deaktivierte Regelfunktionen: - Regelung schaltet auf T_ext im Fehlerfall von P_GC in Dg14 - Gaskühler-Speed-up auf T_ext in Dg13	Überprüfung von T_ext *
Deaktivierte Regelfunktionen: - Bei fehlerhaftem oder nicht korrekt konfiguriertem Fühler A ist die damit assoziierte allgemeine Funktion nicht mehr aktiv	Überprüfung des allgemeinen analogen Einganges generic an.input A *
Deaktivierte Regelfunktionen: - Bei fehlerhaftem oder nicht korrekt konfiguriertem Fühler B ist die damit assoziierte allgemeine Funktion nicht mehr aktiv	Überprüfung des allgemeinen analogen Einganges generic an.input B *
Deaktivierte Regelfunktionen: - Bei fehlerhaftem oder nicht korrekt konfiguriertem Fühler C ist die damit assoziierte allgemeine Funktion nicht mehr aktiv	Überprüfung des allgemeinen analogen Einganges generic an.input C *
Deaktivierte Regelfunktionen: - Bei fehlerhaftem oder nicht korrekt konfiguriertem Fühler D ist die damit assoziierte allgemeine Funktion nicht mehr aktiv	Überprüfung des allgemeinen analogen Einganges generic an.input D *
Deaktivierte Regelfunktionen: - Bei fehlerhaftem oder nicht korrekt konfiguriertem Fühler E ist die damit assoziierte allgemeine Funktion nicht mehr aktiv	Überprüfung des allgemeinen analogen Einganges generic an.input E *
Bei fehlerhaftem oder unterbrochenem Fühler kann ein Drehzahlprozentwert (%) eingestellt werden (Cag03)	Überprüfung des Fühlers P_suc *
Kein Eingriff in die Regelung	Überprüfung des Fühlers T_suc *
Ausschalten der Ventilatoren	Überprüfung des Fühlers T_out_GC *
Kein Eingriff in die Regelung Das RPRV -Ventil wird auf einen Sicherheitsprozentwert eingestellt (konfigurierbar in Fhb26)	Überprüfung des Fühlers P_ric *
Kein Eingriff in die Regelung Dampfeinführung deaktiviert	Überprüfung des Fühlers P_vap_inj *
Kein Eingriff in die Regelung Dampfeinführung deaktiviert	Überprüfung des Fühlers T_vap_inj *
Kein Eingriff in den Parallelverdichter Parallelverdichter ausgeschaltet wegen Regelung	Überprüfung des Fühlers P_suc_par *
Kein Eingriff in den Parallelverdichter	Überprüfung des Fühlers T_suc_par *
Ausschalten des Parallelverdichters	Überprüfung des Fühlers P_dis_LT *
Kein Eingriff in den Parallelverdichter	Überprüfung des Fühlers T_dis_par *
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung von Betrieb, Typ und Konfiguration der Expansionsventile der Verdampfer (z. B. Ventil gesperrt in Schließstellung) Überprüfung der Sicherheitsschwellen des mechanischen Druckschalters
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung von Betrieb, Typ und Konfiguration der Expansionsventile der Verdampfer (z. B. Ventil gesperrt in offener Stellung) Überprüfung der Sicherheitsschwellen des mechanischen Druckschalters Überprüfung von Konfiguration und Betrieb des HPV-Ventils
Ventilatoren zwangsgeschaltet auf 0%, solange Alarm aktiv	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Konfiguration der Ventilatoren und entsprechenden Alarme Überprüfung der mechanischen Funktionstüchtigkeit der Ventilatoren (Verdrahtung, Konfiguration...) Überprüfung von Positionierung und Betrieb des Fühlers P_GC (Vergleich der Displayangaben mit Manometerwerten) Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Ansammlung von Kältemittel, zu viel Kältemittel, Verdichtergröße...)
Ventilatoren zwangsgeschaltet auf 100%, solange Alarm aktiv	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Konfiguration der Ventilatoren und entsprechenden Alarme Überprüfung der mechanischen Funktionstüchtigkeit der Ventilatoren (Verdrahtung, Konfiguration...) Überprüfung von Positionierung und Betrieb des Fühlers P_GC (Vergleich der Displayangaben mit Manometerwerten) Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (zu wenig Kältemittel, Verdichtergröße...) Überprüfung von Konfiguration und Betrieb des HPV-Ventils
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Kältemittelfüllmenge im Kreislauf mit eventueller Nachfüllung Überprüfung des Druckwertes im Sammler
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Ölstandes im Kreislauf Überprüfung des Betriebs des Magnetventils zwischen Ölabscheider und Ölsammler Öl in den Verdampfern

Fensterindex	Anzeige	Beschreibung	Schwerer Alarm	Alarm	Verzögerung	Reset
ALB07	Ventilator Überlast	Alarm über digitalen Eingang wegen Ventilatorüberlast		x	De05	Auto/Manuell
ALB15	Hoher Saugdr	Saugdruck oberhalb einer einstellbaren Schwelle (Cae24)		x	Cae25	Auto
ALB16	Niederdruck b. Sonde	Saugdruck unterhalb einer einstellbaren Schwelle		x	Cae27	Auto
ALB22	Ölneveu Sensor defekt oder getrennt	Ölstandfühler fehlerhaft oder nicht korrekt konfiguriert (nur für Tiefkühlung) Alarm wird aktiviert, wenn keiner der beiden Fühler aktiv ist (über dig. Eingang)	x		10 s	Auto
ALC01	Alarm 1 Verdichter 1:	Alarm über DI eingestellt für BLDC-Verdichter (Cae02) (allgemein, Überlast, Hochdruck, Niederdruck, Öl)		x	Cae04	Auto/Manuell
ALC02	Alarm 2 Verdichter 1:	Alarm über DI eingestellt für BLDC-Verdichter (Cae05) (allgemein, Überlast, Hochdruck, Niederdruck, Öl)		x	Cae07	Auto/Manuell
ALC26	Alarm 1 Par.Comp.1	Alarm über DI eingestellt für Parallelverdichter (Cbe02) (allgemein, Überlast, Hochdruck, Niederdruck, Öl)	x		Cbe04	Auto/Manuell
ALC27	Alarm 2 Par.comp.2	Alarm über DI eingestellt für Parallelverdichter (Cbe05) (allgemein, Überlast, Hochdruck, Niederdruck, Öl)	x		Cbe07	Auto/Manuell
ALC51	Alarm CO2 Mangel	Kältemittelaustritt außerhalb des Kreislaufs, gemeldet über DI		x	Hc06	Auto
ALC51	Leck Detektor Alarm	Kältemittelaustritt im Kreislauf, gemeldet über DI	x		Hc05	Auto
ALF01	Vent.Überlast	Alarm über DI, einstellbar für einen oder zwei Ventilatoren, wenn die allgemeine Ventilatorüberlast über De05 deaktiviert wurde		x	De05	Auto/Manuell
ALG01	Fehler Uhrkarte	Alarm aufgrund von Uhrproblem des Steuergerätes		x		
ALG02	Fehler Speichererweit.	Alarm aufgrund von fehlerhaftem Steuergerät	x			
ALG11	Ober.AI.Allg.Fkt.Therm Funktion:1-5	Alarm für hohe Temperatur (Druck) der allgemeinen Funktion 1..5		x	Ffa09-13-17-21-25	Auto
ALG15	Unt.AI.Allg.Fkt.Therm Funktion:1-5	Alarm für niedrige Temperatur (Druck) der allgemeinen Funktion 1..5		x	Ffa09-13-17-21-25	Auto
ALG19	Ober.AI.Allg.Fkt.stetg Funktion:6-7	Alarm für hohe Temperatur (Druck) der allgemeinen Regelfunktion 1 oder 2		x	Ffb08-Ffb14	Auto
ALG23	Unt.AI.Allg.Fkt.stetg Funktion:6-7	Alarm für niedrige Temperatur (Druck) der allgemeinen Regelfunktion 1 oder 2		x	Ffb09-Ffb15	Auto
ALG27	Funktion: 8-9 Allg.Fkt.Alarm normal	Allgemeiner Alarm 1 oder 2		x	Ffc07, Ffc09	Auto
ALG28	Funktion: 8-9 Allg.Fkt.Alarm ernst	Allgemeiner schwerer Alarm 1 oder 2	x		Ffc07, Ffc09	Auto
ALT01	Betr.stunden Verdichter	Überschreitung der Betriebsstunden des/der in Cac13 gewählten Verdichter/s Verdichterbetriebszeit in Cac01		x	Nicht vorhanden	Manuell
ALT07	HPV Ventil Alarm	Alarm für HPV-Ventil über DI (einstellbar in Fha04) und HPV in Sicherheitsposition (Fhb10)		x	Nicht vorhanden	Auto
ALT08	RPRV Ventil Alarm	Alarm für RPPV -Ventil über DI (einstellbar in Fha05) und RPPV in Sicherheitsposition (Fhb23)		x	Nicht vorhanden	Auto
ALT15	Kleine Überhitzung	Alarm für niedrige Überhitzung, einstellbar in Cae30		x	Cae30	Auto/Manuell
ALT19	DSH Nied.Hochdr. Verd.Saugt.Fl.Kaltem. Kritischer Zustand für Verdichter	Überhitzung SH unterhalb von 0 K und von DSH unter 10 K für eingestellte Zeit in Cae41		x	Cae41	Auto/Manuell
ALT20	HPV Ventilposition Warnung	Die Öffnung des HPV-Ventils in % liegt über einer in Fhb27 einstellbaren Schwelle		x	Fhb27	Auto
ALT21	RPRV Ventilposition Warnung	Die Öffnung des RPPV-Ventils in % liegt über einer in Fhb28 einstellbaren Schwelle		x	Fhb28	Auto
ALT17	WARNUNG HPV SOLLWERT Gaskühler Druck verglichen mit Aktuell.Sollwert	P_GC hat einen Wert über oder unter einer einstellbaren Schaltdifferenz (einstellbar in Fhb17) gegenüber aktuellem Sollwert		x	Fhb17	Auto
ALT18	ALARM HPV Hoher Sammler Druck	Sammlerdruck oberhalb einer einstellbaren Schwelle (Fhb25)		x	Fhb25	Auto
ALW10	VORSICHT Kleine Überhitzung	Überhitzungswert SH in Aa01 liegt unter einer einstellbaren Schwelle (Cae30) Warnung vor Alarmauslösung mit einstellbarer Verzögerung (Cae30)		x	Nicht vorhanden	Auto

Aktion	Problemlösung
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Ventilatorenkonfiguration Überprüfung der Ventilatorengröße im Vergleich zum Anwendungsbedarf Überprüfung der mechanischen Funktionstüchtigkeit der Ventilatoren (Verdrahtung, Konfiguration...) Überprüfung von Konfiguration und Betrieb des HPV-Ventils
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Ansammlung von Kältemittel, zu viel Kältemittel, nicht korrekte Verdichtergröße...) Verdampfer mit gleichzeitig geöffnetem Ventil (z. B. MOP in MPXPRO nicht korrekt konfiguriert, Ventile gesperrt in offener Stellung...)
Ausschalten des Verdichters, einstellbar in Cae27	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (zu wenig Kältemittel, nicht korrekte Verdichtergröße...) Verdampfer mit geschlossenem Ventil und aktiven Verdichtern (Ventile gesperrt in Schließstellung...)
Ausschalten des Tiefkühlverdichters und des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der beiden Standfühler (niedrig, hoch) Überprüfung der Verdrahtung und der Anschlüsse der Schalttafel Überprüfung der Konfiguration der DI
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des BLDC-Verdichterbetriebs nach Alarmtyp Gemeldeter Alarmtyp (einstellbar im Fenster Cae02)
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des BLDC-Verdichterbetriebs nach Alarmtyp Gemeldeter Alarmtyp (einstellbar im Fenster Cae05)
Ausschalten des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Parallelverdichterbetriebs nach Alarmtyp Gemeldeter Alarmtyp (einstellbar im Fenster Cbe02)
Ausschalten des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Parallelverdichterbetriebs nach Alarmtyp Gemeldeter Alarmtyp (einstellbar im Fenster Cbe05)
Ausschalten des Verdichters, einstellbar in Hc06	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Leitungen des Kreislaufs Überprüfung der Kältemittelfüllmenge im Kreislauf
Ausschalten des Verdichters und Einschalten der Ventilatoren, einstellbar in Hc05	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Leitungen, Ventile und Komponenten des Kreislaufs Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs
Ausschalten eines oder beider Ventilatoren (konfigurationsabhängig)	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Anschlüsse und Funktionstüchtigkeit der Ventilatoren Ventilatortyp nicht der Anlagengröße entsprechend Übermäßige Kältemittelfüllmenge im Kreislauf
Korrekte Konfiguration der Aktionen, welche die Uhr betreffen	
Gerät ausgeschaltet	Platinen-Wechsel
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	Überprüfung der konfigurierten Fühler *
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Betriebsstunden im Fenster Cac13 Überprüfung des Betriebsstunden-Resets im Fenster Cac14
HPV in Sicherheitsposition bei Alarmauslösung über DI	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des auf DI angeschlossenen Gerätes
RPRV in Sicherheitsposition bei Alarmauslösung über DI	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des auf DI angeschlossenen Gerätes
Ausschalten des Verdichters, einstellbar in Cae30	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Lesewertes der Überhitzungsfühler (Fühler p_{suct} und T_{suct}) Überprüfung des Verdichterstatus (extern Frost vorhanden) Überprüfung des Kältemittelrückflusses von den Verdampfern (Ablese der Überhitzung von MPXPRO und UC)
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Ansammlung von Kältemittel, Kältemittelfüllmenge, nicht korrekte Verdichtergröße...) Überprüfung des Betriebs und des Status der Verdampferventils (Ventile gesperrt, Konfiguration nicht korrekt, Verdrahtungen...) Überprüfung der Konfiguration MPXPRO / UC (Betrieb und Positionierung der Fühler, korrekte Parameterkonfiguration, Vergleich zwischen Fühlerwerten und Manometerwerten)
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Status des Fühler P_{GC} und T_{out_GC} (Typ, Verdrahtung, korrekte Positionierung...) Überprüfung der mechanischen Funktionstüchtigkeit der Ventilatoren (Verdrahtung, Konfiguration, Dimensionierung gegenüber Anlagenbedarf...) Überprüfung von Konfiguration und Installation des HPV-Ventils (mechanischer Betrieb, Größe gegenüber Anlagenbedarf, korrekte Öffnung / Schließung) Überprüfung der Konfiguration der Warnschwelle
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Status des Fühlers p_{ric} (Typ, Verdrahtung, korrekte Positionierung...) Überprüfung von Konfiguration, Betrieb und Installation des RPRV-Ventils (mechanischer Betrieb, Größe gegenüber Anlagenbedarf, korrekte Öffnung / Schließung) Überprüfung der Konfiguration der Warnschwelle
/	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Status des Fühlers T_{out_GC} (Typ, Verdrahtung, korrekte Positionierung...) Überprüfung der mechanischen Funktionstüchtigkeit der Ventilatoren (Verdrahtung, Konfiguration, Dimensionierung gegenüber Anlagenbedarf...) Überprüfung der Konfiguration der Warnschwelle
Ausschalten des Verdichters, einstellbar in Cae42	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung von Konfiguration, Betrieb und Installation des RPRV-Ventils (mechanischer Betrieb, Größe gegenüber Anlagenbedarf, korrekte Öffnung / Schließung) Überprüfung der Synchronisierung mit externem Treiber (Verdrahtung und Anschlüsse, Konfigurationen, ...) Dimensionierung des Sammlers gegenüber Anlagenbedarf Kältemittelfüllmenge im Kreislauf
Warnmeldung für niedrige Überhitzung Kein Eingriff in die Regelung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Lesewertes der Überhitzungsfühler (Fühler p_{suct} und T_{suct}) Überprüfung des Verdichterstatus (extern Frost vorhanden) Überprüfung des Kältemittelrückflusses von den Verdampfern (Ablese der Überhitzung von MPXPRO und UC)

Fensterindex	Anzeige	Beschreibung	Schwerer Alarm	Alarm	Verzögerung	Reset
ALW24	Power+ nß Gerät offline	Inverter des BLDC-Verdichters nicht vorhanden oder nicht angeschlossen	x		30-90s	Auto
ALW25	Power+ nß	Alarm n.xx ausgelöst von Inverter. Alarmfenster ALW25 meldet den invertenseitig generierten Alarmtyp.		x	Nicht vorhanden	Auto
ALW26	Verdichter anlauffehler (Versuche: / max.:)	Die Druckdifferenz zwischen Druckgasseite und Saugseite des Verdichters steigt innerhalb einer bestimmten Zeit nicht um einen bestimmten Wert. Mindestvariation der Druckdifferenz und Zeit einstellbar in Cag50	x		Cag50	Auto x0..9 Versuche
ALW27	Huellkurvenalarm Zone:	Verdichter arbeitet außerhalb der Einsatzgrenzen		x	Cag55	Auto
ALW28	Hohe Heiss- gas Temperatur	Gastemperatur an Druckgasseite des Verdichters überschreitet eine vordefinierte Schwelle (Hb02)	x		Nicht vorhanden	Auto
ALW29	Niedr. druckdelta (unzureich.schmierung)	Zu niedrige Druckdifferenz zwischen Saugseite und Druckgasseite des BLDC-Verdichters		x	Cag55	Auto
ALW30	Inverter-Modell nicht Kompatibel (nur zulässig Power+)	Gewähltes Invertermodell nicht kompatibel mit Verdichtertyp in Cag02		x	Nicht vorhanden	Auto
ALW37	Alarmer ALW37	Allgemeiner Alarm Verdampfer 1...5. In ALW37 werden die Verdampfer in Alarm angeführt		x	Nicht vorhanden	Auto
ALW40-53-66-79-92	Store Nummer: 1...5 !! OFFLINE !!	Verdampfer 1...5 konfiguriert von Hecu, jedoch MPXPRO / UC nicht per Feldbus angeschlossen oder offline		x	Nicht vorhanden	
ALW41-54-67-80-93	Store Nummer: 1...5 Nied.Temperatur Alarm	Alarm für niedrige Temperatur des Fühlers im MPXPRO / UC Verdampfer 1...5		x	MPXPRO / UC (Ad)	Auto
ALW42-55-68-81-94	Store Nummer: 1..5 Hoch Temperatur Alarm	Alarm für hohe Temperatur des Fühlers im MPXPRO / UC Verdampfer 1...5		x	MPXPRO / UC (Ad)	Auto
ALW43-56-69-82-95	Store Nummer: 1...5 Nied.Temperatur Alarm 2	Alarm für niedrige Temperatur des Fühlers nur für MPXPRO Verdampfer 1...5		x	MPXPRO (Ad2)	Auto
ALW44-57-70-83-96	Store Nummer: 1...5 Hoch Temperatur Alarm 2	Alarm für hohe Temperatur des Fühlers nur für MPXPRO Verdampfer 1...5		x	MPXPRO (Ad2)	Auto
ALW45-58-71-84-97	Store Nummer: 1...5 Abtau. Timeout	Meldung für Abtauende wegen Timeout, Verdampfer 1...5		x	MPXPRO / UC (dP1, dP2)	Auto
ALW46-59-72-85-98	Store Nummer: 1...5 Nied.Überhitzung alarm	SH Verdampfer 1...5 unterhalb Schwelle; es wird eine Regelung zur Schließung des Ventils aktiviert, um Kältemittelrückflüsse zum Verdichter zu vermeiden.		x	MPXPRO (P9)	Auto
ALW47-60-73-86-99	Store Nummer: 1...5 Nied.Saug.Temp. Alarm	Saugtemperatur (t_gs) 1...5 unterhalb der Schwelle mit Risiko des Kältemittelrückflusses zum Verdichter		x	MPXPRO (P12)	Auto
ALW48-61-74-87-ALZ00	Store Nummer: 1...5 MOP alarm	Verdampfungsdruck in Kühlmöbel 1...5 oberhalb Schwelle (Parameter PM1 von MPXpro); es wird eine Regelung zur schnellen Ventilschließung aktiviert (Parameter PM2)		x	MPXPRO (PM3)	Auto
ALW49-62-75-88-ALZ01	Store Nummer: 1...5 LOP alarm	Verdampfungsdruck im Kühlmöbel 1...5 unterhalb Schwelle (Parameter PL1 von MPXpro); es wird eine Regelung zur schnellen Ventilöffnung aktiviert (Parameter pL2)		x	MPXPRO (PL3)	Auto
ALW50-63-76-89-ALZ02	Store Nummer: 1...5 Stepper driver Kommunikationsfehler	Fehlerhafte Einstellung des Parameters P1 in MPXPRO 1...5; muss auf 2 gesetzt sein (Pflichtkonfiguration für elektronisches E2V-Ventil von Carel)		x	MPXPRO (P1)	
ALW51-64-77-90-ALZ03	Store Nummer: 1...5 Schrittmotorfehler	Elektronisches Ventil nicht korrekt installiert		x		
ALW52-65-78-91-ALZ04	Store Nummer: 1...5 Installation o. Konfig Problem mit EEV driver	Alarm Ventil 1...5 in Endstellung Alarmmeldung Ventilsperre ("Blo") in MPXPRO		x		
ALZ06	Fl.Kältem.vom Verdampf offline wahr. Spühlen	Alarm offline MPX 1...5 während Washing-Funktion		x		
ALZ07	Warnung: DO nicht Konfig.für Vapour Injection flow in BLDC o. backup cmp.	DO nicht konfiguriert für Dampfzuführungsfunktion für BLDC-Verdichter für Tiefkühlanwendungen oder für Parallelverdichter (einstellbar in Fda07)	x		Nicht vorhanden	Auto

Aktion	Problemlösung
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Spannungsversorgung des Inverters • Überprüfung des Phasenanschlusses zwischen Verdichter und Inverter (Verdrahtungen und Anschlüsse) • Überprüfung STO • Überprüfung der Konfiguration der Inverterparameter (Baudrate, Parität, Bits)
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Inverterbetriebs und -status • Überprüfung der Liste der manuellen Inverteralarmliste (Erläuterung der möglichen Inverteralarmliste)
Verdichtersperre bis zu manuellem Reset nach ...Anlaufversuchen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Anschlüsse zwischen Verdichter und Inverter (Phasenumkehrung, Verdrahtungen und Anschlüsse nicht korrekt, ...) • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Ansammlung von Kältemittel im Verdichter, zu viel Kältemittel im Kreislauf, ...) • Überprüfung des Verdampferventilstatus (Ventile gesperrt in offener Stellung) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit P_GC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit des P_suct
Ausschalten des Verdichters mit einer Drehzahlreduktion, einstellbar in Cag54	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit P_GCC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit des P_suct 8 Arbeitsbereiche außerhalb der Einsatzgrenzen • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Kältemittelfüllmenge, Größe, Ansammlung von Kältemittel, ...)
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Installation und Funktionstüchtigkeit des Temperaturfühlers (Verdrahtungen, elektrische Anschlüsse und Vergleich mit Manometerwerten) • Überprüfung des Verdichters (Aktivierung der Kältemittelspritzfunktion bei zu hoher Druckgastemperatur, Anschlüsse an Inverter) • Überprüfung der Füllmenge innerhalb des Kreislaufs (begrenzte Menge)
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Kältemittelfüllmenge, Größe, Ansammlung von Kältemittel, ...) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit P_GCC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit des P_suct • Metallische Geräuschentwicklung des Verdichters aufgrund fehlender Ölschmierung
Verdichter startet nicht	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des installierten Invertermodells verglichen mit dem vom Verdichter verlangten Modell in Fenster Cag02
/	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Verdampferkonfiguration in den Fenstern Eab00 ff. auf Hecu-Seite (Anzahl der Verdampfer, Größe, Typ des installierten Steuergerätes,...) • Überprüfung der FBus-Verbindung (Anschlüsse, Verdrahtungen, Polarität, ...) • Status des MPXPRO / UC (Überprüfung der steuergeräteseitigen Konfiguration, Parameter H0 der seriellen Adresse, bei Bedarf Erstkonfiguration erneut ausführen)
/	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Verdampferkonfiguration in den Fenstern Eab00 ff. auf Hecu-Seite (Anzahl der Verdampfer, Größe, Typ des installierten Steuergerätes,...) • Überprüfung der FBus-Verbindung (Anschlüsse, Verdrahtungen, Polarität, ...) • Status des MPXPRO / UC (Überprüfung der steuergeräteseitigen Konfiguration, Parameter H0 der seriellen Adresse, bei Bedarf Erstkonfiguration erneut ausführen)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (korrekter Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der Konfiguration von MPXPRO / UC (Konfiguration und Einstellung der Regelführer)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (korrekter Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der Konfiguration von MPXPRO / UC (Konfiguration und Einstellung der Regelführer)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (korrekter Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der Konfiguration von MPXPRO (Konfiguration und Einstellung der Regelführer)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (korrekter Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der Konfiguration von MPXPRO (Konfiguration und Einstellung der Regelführer)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (korrekter Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der Konfiguration von MPXPRO (Konfiguration und Einstellung der Regelführer)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung Fühler t_gs und p_ev (Typ, Verdrahtungen, Installationspunkt, Fühlergrenzwerte, Vergleich der Lesewerte mit mechanischer Vorrichtung) • Überprüfung der Alarmkonfiguration • Überprüfung des E2V-Ventilbetriebs (korrekte Öffnung/Schließung, keine Sperre in offener Stellung) • Vergleich mit Überhitzungswert von Hecu zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Fühler
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Fühlerstatus t_gs (Typ, Verdrahtungen, Installationspunkt, Fühlergrenzwerte, Vergleich der Lesewerte mit mechanischer Vorrichtung) • Überprüfung der Alarmkonfiguration • Überprüfung des E2V-Ventilbetriebs (korrekte Öffnung/Schließung, keine Sperre in offener Stellung)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der MOP-Konfiguration (Parameter PM von MPXPRO) • Überprüfung der Verdichterleistung gegenüber Gesamtkälteleistungsbedarf der Anlage (Verdichterleistung nicht ausreichend) • Überprüfung nützlich bei Inbetriebnahme der Anlage
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Kühlmöbelstatus (korrekter Ventilatorbetrieb, eingestellter Sollwert) • Überprüfung der Verdichterleistung gegenüber Gesamtkälteleistungsbedarf der Anlage (Verdichterleistung nicht ausreichend) • Überprüfung der LOP-Konfiguration (Parameter PL von MPXPRO)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Parameters P1 (muss auf 2 gesetzt sein) von MPXPRO gegenüber installiertem Verdampferventil (muss elektronisches E2V-Ventil von Carel sein)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	Überprüfung des elektronischen Ventils der entsprechenden Kühlmöbel
Meldealarmliste - Kein Eingriff	Überprüfung Parameter P14 in MPXPRO
Ausschalten des Verdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der FBus-Verbindung (Anschlüsse, Verdrahtungen, Polarität, ...) • Status des MPXPRO / UC (Überprüfung der steuergeräteseitigen Konfiguration, Parameter H0 der seriellen Adresse, bei Bedarf Erstkonfiguration erneut ausführen)
Meldealarmliste - Kein Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der DO-Konfiguration für Tiefkühlverdichter im Fenster Fda07 • Überprüfung der DO-Konfiguration für Parallelverdichter im Fenster Fda08

Fensterindex	Anzeige	Beschreibung	Schwerer Alarm	Alarm	Verzögerung	Reset
ALZ08	Carel EXV ist nicht Konfig. in Verdampf. Die Einheit schaltet AUS in hours	Ventil von MPXPRO / UC ist kein elektronisches E2V-Ventil von Carel.	x			
ALP01	Power+ nß Device Offline	Inverter des Parallelverdichters nicht vorhanden oder nicht angeschlossen		x	30-90s	Auto
ALP02	Power+ nß	Alarm n.xx generiert von Inverter 2 (3) Alarmfenster ALW25 meldet den inverterseitig generierten Alarmtyp		x	Nicht vorhanden	Auto
ALP03	Parallel Verdichter start Fehler (tempt.: / max.:)	Die Druckdifferenz zwischen Druckgasseite (P_GC) und Saugseite des Parallelverdichters (P_ric) steigt nicht um einen bestimmten Wert innerhalb einer bestimmten Zeit (einstellbar in Cbg50)	x		Cbg50	Auto x 0...9 Versuche
ALP04	Parallel Verdichter Huellkur.Alarm Zone:	Verdichter arbeitet außerhalb der Einsatzgrenzen		x	Cbg55	Auto
ALP05	Parallel Verdichter Heißgas Temperatur	Druckgastemperatur des Parallelverdichters überschreitet eine bestimmte Schwelle (eingestellt in Hb04)		x	Nicht einstellbar	Auto
ALP06	Parallel Verdichter Niederdruck differential (insuff. lubrication)	Zu niedrige Druckdifferenz zwischen Saugseite und Druckgasseite des Parallelverdichters		x	Cbg55	Auto
ALP07	Parallel Verdichter Inverter model Nicht Kompatibel (Power+ Nur erlaubt)	Gewähltes Invertermodell für Parallelverdichter nicht kompatibel mit vorhandenem Verdichtertyp		x		

Aktion	Problemlösung
Ausschalten des Gerätes in 10 Stunden	Überprüfung des Parameters P1 (muss auf 2 gesetzt sein) von MPXPRO gegenüber installiertem Verdampferventil (muss elektronisches E2V-Ventil von Carel sein)
Ausschalten des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Spannungsversorgung des Inverters • Überprüfung des Phasenanschlusses zwischen Verdichter und Inverter (Verdrahtungen und Anschlüsse) • Überprüfung STO • Überprüfung der Konfiguration der Inverterparameter (Baudrate, Parität, Bits)
Ausschalten des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit P_GCC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit des P_ric 8 Arbeitsbereiche außerhalb der Einsatzgrenzen • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Kältemittelfüllmenge, Größe, Ansammlung von Kältemittel, ...)
Parallelverdichtersperre bis zu manuellem Reset nach ... Anlaufversuchen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Anschlüsse zwischen Verdichter und Inverter (Phasenumkehrung, Verdrahtungen und Anschlüsse nicht korrekt, ...) • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Ansammlung von Kältemittel im Verdichter, zu viel Kältemittel im Kreislauf, ...) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit P_GCC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung von Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit des P_ric
Ausschalten des Verdichters mit einer in Cbg54 einstellbaren Drehzahlreduktion	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit P_GCC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung der Positionierung, Installation und Funktionstüchtigkeit des P_ric 8 Arbeitsbereiche außerhalb der Einsatzgrenzen • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Kältemittelfüllmenge, Größe, Ansammlung von Kältemittel, ...)
Ausschalten des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung t_dis_par (Typ, Verdrahtungen, Installationspunkt, Fühlergrenzwerte, Vergleich der Lesewerte mit mechanischer Vorrichtung) • Überprüfung der Einstellung der Alarmschwellen in Fenster Hb04
Ausschalten des Parallelverdichters	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des korrekten Verdichterbetriebs (Kältemittelfüllmenge, Größe, Ansammlung von Kältemittel, ...) • Überprüfung von Positionierung, Installation und Betrieb des P_GCC (Positionierung vor dem Rückschlagventil an der Verdichterdruckgasseite, Überprüfung der Lesewerte) • Überprüfung von Positionierung, Installation und Betrieb des P_ric • Metallische Geräusentwicklung des Verdichters aufgrund fehlender Ölschmierung
Parallelverdichter startet nicht	Überprüfung des installierten Invertermodells verglichen mit dem vom Verdichter verlangten Modell (Fenster Cbg02)

Tab. 8.d

9. SOFTWARE-AKTUALISIERUNG

9.1 Software-Aktualisierung (Upload)

Für die Aktualisierung und das Upload der Firmware und der gespeicherten Daten der pCO-Steuergeräte sind folgende Vorrichtungen verfügbar:

- SmartKey-Programmierstick;
- pCO Manager-Programm, auf Rechner installierbar.

SmartKey

Der SmartKey PCOS00AKY0 ist ein elektronisches Gerät für die Programmierung und Wartung der Steuergeräte der pCO sistema-Bandbreite. PCOS00AKY0 vereinfacht die Datenübertragung zwischen den installierten Steuergeräten und einem Rechner. Er nutzt den großen Flash-Speicher zur Aufzeichnung von Software-Applikationen, Bios und Variablenlogs. Der Anschluss an das pCO-Steuergerät erfolgt direkt über den Telefonstecker mit dem im Lieferumfang enthaltenen Kabel. Zur Datenübertragung an einen Rechner muss der USB-Adapter PCOS00AKCO verwendet werden. Die Spannungsversorgungsquelle ist entweder der USB-Anschluss des Rechners oder das Steuergerät selbst: Es ist kein externes Netzteil nötig.

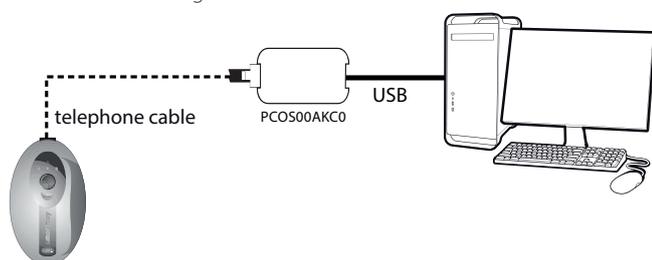


Fig. 9.a

Für das Verfahren siehe Absatz 9.1.

Anleitung



Fig. 9.b

Programmierung des SmartKey über den Rechner

Die verschiedenen Funktionsweisen sind in der nachstehenden Tabelle beschrieben und können im Rechnerprogramm konfiguriert werden. Mit demselben Programm kann die Software auf den SmartKey geladen werden oder können die vom Steuergerät aufgezeichneten Daten auf die Festplatte übertragen werden.

Typ	Funktion	Mode-Taste
B	Software-Update von Smart Key auf pCO (Bios, Anwendungsprogramm, Parameter, ...)	Deaktiviert
C*	Software-Kopie von pCO auf pCO (Bios, Anwendungsprogramm, Parameter, ...)	Umschaltung des SmartKey vom Schreibmodus auf Lesemodus
D	Lesen der Variablenlogs	Deaktiviert
E	Lesen der Variablenlogs und der pCO-Software (Bios, Anwendungsprogramm, Parameter, ...)	Deaktiviert
F	Lesen der Variablenlogs	Deaktiviert
G	Kopie von pCO auf pCO und Lesen der Variablenlogs	Umschalten des SoftKey auf Schreibmodus, Lesemodus und Lesen der Variablenlogs

*: Werkseinstellung

Tab. 9.c

Der SmartKey wird im Werk auf den Lese-/Schreibmodus (Typ C) programmiert. Er ist unmittelbar für die Software-Kopie von einem Steuergerät auf ein anderes verwendbar. Wird der SmartKey an den PC angeschlossen, haben die Icons folgende Bedeutung:

Icon	Bedeutung
↕	Blinkend: Warten auf die Verbindung mit dem Rechner
↕	Abwechselnd blinkend: Während der Verbindung mit dem Rechner: Datenübertragung läuft

Der SmartKey ist kompatibel mit der Software ab der Bios-Version 3.43 und ab der Boot-Version 3.01. Für detaillierte Informationen zur Programmierung des SmartKey siehe das technische Handbuch des pCO Manager-Programms.

Verwendung in Verbindung mit den programmierbaren pCO/µPC-Steuergeräten

Das pCO-Steuergerät ausschalten. Jedes an das pLAN angebundene Peripheriegerät entfernen und den SmartKey an den Telefonstecker des Steuergerätes anschließen. Beim Neustart leuchten für einige Sekunden alle Icons auf. Der Summer piepst. Einige Sekunden abwarten, bis der SmartKey betriebsbereit ist. In dieser Wartezeit blinken die Icons ↕. Nach Abschluss der Phase betritt das Steuergerät den Programmiermodus. Die Start-Taste leuchtet. Sie kann für den Beginn der Datenübertragung gedrückt werden.

⚠ Achtung:

- Im Falle des SmartKey vom Typ B, C oder G (im Schreibmodus) wird beim Drücken der Start-Taste die im pCO geladene Software unmittelbar gelöscht.
- Der SmartKey darf während eines Schreibvorganges nicht abgenommen werden. Dadurch würde die Übertragungsdatei verloren gehen und könnte der zugehörige Speicherplatz nicht wiederhergestellt werden. Für die Wiederherstellung der ursprünglichen Kapazität müssen alle Dateien gelöscht werden. Im Falle des SmartKey vom Typ C oder G genügt es, das Anwendungsprogramm erneut einzuladen.

Bedeutung der Tasten/Icons

Icon	Bedeutung
↕	Blinkend: Der SmartKey baut die Verbindung mit pCO auf. In dieser Phase (die einige Sekunden dauern kann) ist die Start-Taste deaktiviert.
↕	Blinkend: Der SmartKey hat das pCO-Steuergerät erkannt und überprüft die Zugriffsrechte.
start+ ↕	Stabil leuchtend: Beim Drücken der Start-Taste startet der Software-Schreibvorgang auf das pCO-Steuergerät.
start+ ↕	Stabil leuchtend: Beim Drücken der Start-Taste startet der Software-Lesevorgang vom pCO-Steuergerät.
start+ 📄	Stabil leuchtend: Beim Drücken der Start-Taste startet das Lesen der Variablenlogs vom pCO-Steuergerät.
mode	Stabil leuchtend: Für den SmartKey vom Typ C oder G wird beim Drücken der Mode-Taste für 1 Sekunde lang vom Lesemodus auf den Schreibmodus umgeschaltet.

Tab. 9.d

Im Falle des Typs C oder G die Mode-Taste für 1 s drücken. Es erfolgt die Umschaltung vom Lesemodus auf das Lesen der Variablenlogs (nur G) oder auf den Schreibmodus. Die Icons ↕ (Schreiben auf pCO), ↕ (Lesen von pCO), 📄 (Lesen der Variablenlogs) zeigen den gewählten Status an. Ist der SmartKey nicht vom Typ C oder G, ist die Mode-Taste deaktiviert und ausgeschaltet. Die Start-Taste startet den Lese- oder Schreibvorgang.

Der Vorgang wird durch das blinkende Icon (↕ oder ↕) proportional zum Fortschritt angezeigt. Nach Abschluss des Vorganges piepst der Summer intermittierend für 2 s. Beim nächsten Drücken der Start-Taste ertönt der Summer erneut, ohne den Befehl erneut auszuführen. Um den Vorgang zu wiederholen, muss der SmartKey abgenommen und wieder angeschlossen werden. Im Fehlerfall leuchtet das Icon zusammen mit den anderen LEDs. Die folgende Tabelle enthält die Problemursachen.

Fehler vor dem Drücken der START-Taste

	Blinkend	Verbindungsfehler: Keine Antwort von pCO oder: Firmware-Version des Smart Key nicht kompatibel
	Stabil leuchtend	Passwortfehler
	Blinkend	Key-Typ nicht kompatibel
	Stabil leuchtend	Dem SmartKey fehlen eine oder mehrere Pflichtdateien (leerer Speicher; kein Parameter-Set für die angeschlossenes pCO-Steuergerät)
	Stabil leuchtend + start blinkend	Inkompatibilität zwischen der Software im SmartKey und der pCO-Hardware
	Stabil leuchtend + mode blinkend	Inkompatibilität zwischen dem Anwendungsprogramm und der pCO-Hardware (Größe des Anwendungsprogramms)
	Stabil leuchtend	Keine gespeicherten Daten im pCO vorhanden
	Stabil leuchtend	Key-Typ nicht programmiert

Tab. 9.e

Fehler nach dem Drücken der START-Taste

	Blinkend und Summer intermittierend	Schreibbefehl fehlgeschlagen
	Blinkend und Summer intermittierend	Lesebefehl fehlgeschlagen
	Blinkend und Summer intermittierend	Befehl für Lesen der Variablenlogs fehlgeschlagen
	Stabil leuchtend + blinkend	Inkompatibilität zwischen der Konfiguration der gespeicherten Daten und der pCO-Hardware (kein dedizierter Flashspeicher). Dieser Fehler beeinträchtigt nicht das Schreiben der anderen Dateien
	Stabil leuchtend	Unzureichend Platz für das Lesen der Variablenlogs
	Blinkend	Allgemeiner Fehler

Tab. 9.f

pCO Manager: Betriebsanleitung

pCO Manager ist das Programm für alle Konfigurations-, Debugging- und Wartungsfunktionen der pCO-sistema-Steuergeräte von CAREL. Es kann als eigenständiges Programm installiert werden oder in die Programmierumgebung 1tool integriert werden.

Installation von pCO Manager

Auf "http://ksa.carel.com" in der Sektion "pCO sistema" den Menüpunkt "pCO_manager" wählen. Nach der Annahme der allgemeinen Nutzungsbedingungen für die kostenlose Nutzung der Software öffnet sich ein Dialogfenster, aus dem die Datei "pCO_manager.zip" heruntergeladen werden kann. Das Programm im Rechner installieren.

Verbindung Rechner - pCO-Steuergerät

Der USB-Port des Rechners muss per Kabel an den USB/RS485-Converter angeschlossen werden. Der Converter ist per Telefonkabel an den pLAN-Port des pCO-Steuergerätes anzuschließen.

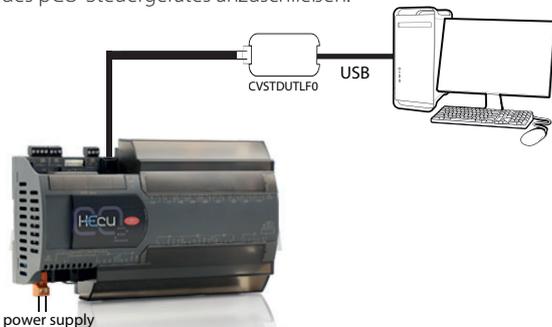


Fig. 9.c

Beim Starten des "pCO_manager"-Programms öffnet sich ein Fenster mit den Verbindungseinstellungen oben rechts. Es sind folgende Einstellungen zu tätigen:

1. "local connection" (lokale Verbindung);
2. "baud rate": Auto;
3. "find device": Auto (pLAN).

Für die automatische Festlegung der Portnummer den Anweisungen des Wizards folgen (bspw. COM4).



Fig. 9.d

Die Spannungsversorgung des Steuergerätes unterbrechen und wieder anschließen. Den Befehl "Connect" ausführen. Die hergestellte Verbindung wird unten links mit dem blinkenden Icon "ONLINE" angezeigt.



Fig. 9.e

Installation des Anwendungsprogramms

- Die Directory wählen, in der sich die Dateien des Anwendungsprogramms befinden; den Befehl "Upload" ausführen, um das Anwendungsprogramm in das pCO-Steuergerät zu laden.

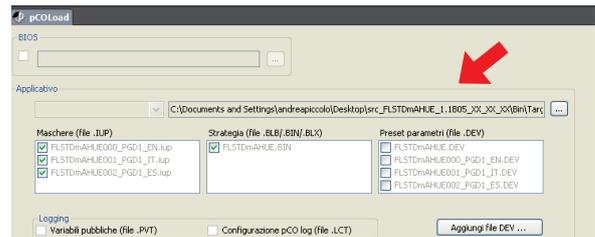


Fig. 9.f

Commissioning

- Mit der Maus unten links "Commissioning" wählen. Es öffnet sich eine neue Arbeitsumgebung.



Fig. 9.g

- Den Befehl zur Gerätekonfiguration erteilen, um alle Variablen des Anwendungsprogramms anzuzeigen. Die Variablen können entsprechend den unten erscheinenden Kategorien gewählt werden.

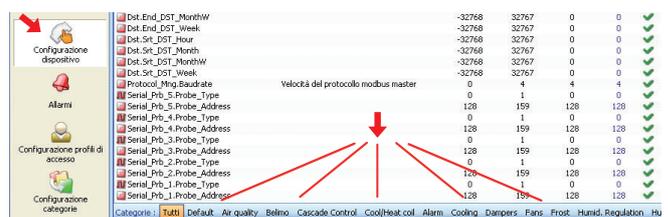


Fig. 9.h

Ändern eines Parameters

Die Parameterkategorie und anschließend den zu ändernden Parameter wählen: Der Parameter wird mit einer blauen Zeile markiert (bspw. `recovery.recovery_type`).

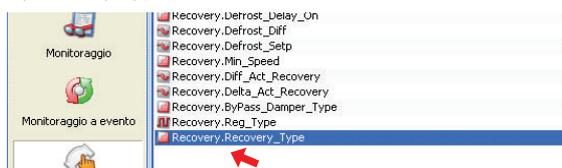


Fig. 9.i

1. Mit der Maus auf die Spalte "read" doppelklicken. Es erscheint ein Fenster, wo der neue Parameterwert eingegeben werden kann.

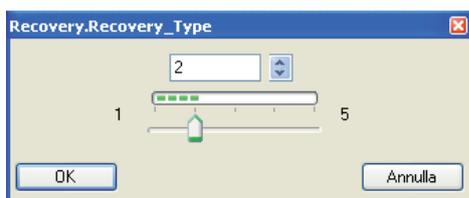


Fig. 9.j

2. Den neuen Wert schreiben (bspw. 3) und mit OK bestätigen. Der neue Wert erscheint in der Spalte "written". Um einen Parameter in das pCO-Steuergerät zu schreiben, die rechte Maustaste drücken und den Befehl "write selected" erteilen. Als Bestätigung erscheint in der Spalte "written" der neue Wert.

Default	Letto	Scritto
120	120	120
1	1	1
5,0	5,0	5,0
60	60	60
3,0	3,0	3,0
0	0	0
100	100	100
120	120	120
4,0	4,0	4,0
-1,0	-1,0	-1,0
20	20	20
0,3	0,3	0,3
0,5	0,5	0,5
1	1	1
0	0	0
1	3	3



Fig. 9.k

Mit "Save" speichern, um die Projektdatei ".2cw" zu erstellen.

Commissioning: Grundkonzepte



NB: Die nachstehenden Absätze stammen aus der Online-Hilfe des "pCO Manager"-Programms. Für weitere Details wird auf die Online-Hilfe verwiesen.

Das Commissioning Tool ist eine Konfigurations- und Echtzeit-Überwachungssoftware für die Funktionskontrolle eines auf einem pCO-Steuergerät installierten Anwendungsprogramms zwecks Inbetriebnahme, Debugging und Wartung.

Mit diesem Tool können die Konfigurationsparameter eingestellt, die flüchtigen und permanenten Variablenwerte geändert, der Verlauf der wichtigsten Größen in einer Datei gespeichert, die I/O des Gerätes mittels Simulationsdateien manuell verwaltet und die Alarmer des Gerätes überwacht/resetiert werden. Das Commissioning-Verfahren wird nach erfolgter Konfiguration der Arbeitsumgebung allgemein vom Projektanten vorgenommen. Das aktive 1tool-Projekt wird automatisch vom pCO Manager geladen. Der Projektant entscheidet anhand der Commissioning-Konfigurationsfunktionen, welche Variablen bei Ereignissen überwacht/aufgezeichnet/beobachtet werden sollen, ob die Variablen in Kategorien organisiert werden sollen und welche Konfigurationsparameter-Sets gewählt werden. Die für Wartungseingriffe nötigen Variablen sind für den Benutzer bereits sichtbar. Der Benutzer kann auf voreingestellte Konfigurationswerte zurückgreifen.

Supportdateien

Nach der Projektierung des Anwendungsprogramms erstellt 1tool bei der Kompilierung verschiedene Dateien; zwei davon sind für das Commissioning erforderlich:

- `<NameAnwendungsprogramm>.2CF` (Variablen-Descriptor)
- `<NameAnwendungsprogramm>.2CD` (Descriptor der Kategorien und Zugriffsprofile).

Neben diesen Dateien kann auch die Datei `<NameAnwendungsprogramm>.DEV` verwaltet werden, welche die vorprogrammierten Parameter-Sets des Gerätes enthält. Nach dem Abschluss des Commissioning-Verfahrens kann der Benutzer zur Konfiguration oder für Überwachungszwecke die folgenden Dateien generieren:

- `<NameAnwendungsprogramm>.2CW` (Deskriptor der Kategorien, Zugriffsprofile, Überwachungsgruppen);
- `<DateinameCommissioningLog>.CSV` (Commissioning-Logdatei mit den während der Überwachung aufgezeichneten Variablen).

Für die Commissioning-Konfigurationsphase müssen also die folgenden Dateien zur Verfügung stehen: .2CF, 2CD und eventuell die Datei .DEV, die importiert und exportiert werden kann.

Für die Überwachung könnte neben den genannten Dateien auch die Datei .2CW mit der Definition der eigenen Arbeitsumgebung erforderlich sein. Die Commissioning-Log-Datei ist nur eine Ausgabedatei.

pCO Load: Grundkonzepte

Das pCO Load-Modul unterstützt:

- das Upload in den Flashspeicher (des Gerätes oder des in pCO installierten ProgKeyX);
- das Upload in den NAND-Speicher einiger Geräte;
- das Download der historisierten Daten, der .DEV-Datei und des P-Speichers (vom Flashspeicher);
- das Download der Dateien des NAND-Speichers, falls vorhanden.

Die mit den Flashspeichern der pCO ausgetauschten Dateien sind:

- `Boot.BIN` (vorbehaltendes Download, Upload aktiviert über das Menü);
- `Bios.BIN` (vorbehaltenes Download);
- `<NameAnwendungsprogramm>.BLB` (vorbehaltenes Download);
- `<NameAnwendungsprogramm>.BIN` (vorbehaltenes Download);
- `<NameAnwendungsprogramm>.DEV`;
- `<NameAnwendungsprogramm>.GRT` (nur Upload, woraus die .GRP-Datei extrahiert wird);
- `<NameAnwendungsprogramm>.IUP`;
- `<NameAnwendungsprogramm>.LCT`;
- `<NameAnwendungsprogramm>.PVT`;
- `<NamepCOlog>.BIN`, `<NamepCOlog>.CSV`, `<NamepCOlog_GRAPH>.CSV` (nur falls Logs konfiguriert wurden, nur Download).

Die mit den NAND-Speichern der pCO ausgetauschten Dateien sind:

- alle Dateien, die pCO autonom in den Flashspeicher kopieren kann (siehe vorhergehende Liste);
- externe Dateien (z. B.: PDF, .doc für die Dokumentation).

LogEditor: Grundkonzepte

Der LogEditor ist das Modul für die Konfiguration der Logs der pCO-Geräte (pCO log). Die Konfiguration der pCO logs besteht in der Definition einer bestimmten Anzahl von Variablen-Sets, in denen die aufzuzeichnenden Variablen, die Aufzeichnungsmodalitäten (frequenz- oder ereignisbasiert) und die garantierten Mindestaufzeichnungen spezifiziert werden. Die Konfiguration basiert auf einer .PVT-Binärdatei (Public Variable table), die von 1tool generiert wird. Sie enthält die deskriptiven Daten der aufzeichnungsfähigen Variablen. Die Log-Gesamtkonfiguration wird in der .LCT-Binärdatei (Log Configuration Table) gespeichert, die zusammen mit der .PVT-Datei in pCO geladen wird. Die Log-Konfigurationsdaten werden immer auch in einer Datei gespeichert, die ausschließlich mit LogEditor bearbeitet werden kann: .LEF-Datei, die für eventuelle Bearbeitungen mit dem LogEditor aufbewahrt werden muss. Der LogEditor kann auch bei Gerät offline arbeiten.

Nach dem Laden der Aufzeichnungsdateien in pCO speichert pCO die protokollierten Daten in den folgenden Dateien:

- .BIN-Datei mit allen Daten im Binärformat;
- .CSV-Datei mit denselben Daten, jedoch in einem allgemeinen Format (Werte getrennt durch Beistriche);
- *_GRAPH.CSV-Datei mit denselben Daten für grafische Darstellungen.

9.2 Software-Revisionen in chronologischer Abfolge

Neue Version 3.0.012

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: