



GEBRUIKSAANWIJZING

Luchtgekoelde Schroefkoeler Globaal Design
Software versie *ASDU01C and later*
D-EOMCP00104-14NL

INHOUDSTAFEL

1	INHOUD	5
1.1	Voorzorgsmaatregelen bij de installatie	5
1.2	Beperkingen inzake temperatuur en vochtigheid	5
1.3	Aanverwante literatuur	5
2	ALGEMENE BESCHRIJVING.....	6
3	HOOFDKENMERKEN VAN BEDIENINGSSOFTWARE	7
4	SYSTEEM-LAY-OUT	8
4.1	Bedieningspaneel.....	9
4.2	Hoofdkaart	11
4.3	pCO ^e -uitbreiding	12
4.4	Driver elektronische expansieklep	13
4.4.1	Betekenis van de status-led's van de EEXV-driver	13
4.5	Adressering van pLAN/RS485.....	14
4.6	Software	14
4.6.1	Identificatie van de versie	15
5	FINALE FYSIEKE INPUTS EN OUTPUTS.....	17
5.1	Controller #1 – Besturing van basisunit en compressoren #1 & #2	17
5.2	Controller #2 – Besturing van compressoren #3 & #4	19
5.3	pCO ^e -uitbreiding #1 – Extra hardware	21
5.3.1	Uitbreiding aangesloten op controller #1	21
5.3.2	Uitbreiding aangesloten op controller #2	21
5.4	pCO ^e -uitbreiding #2 – Regeling warmteterugwinning of warmtepomp	22
5.4.1	Optie warmteterugwinning.....	22
5.4.2	Optie warmtepomp	22
5.5	pCO ^e -uitbreiding #3 – Waterpompbesturing	23
5.6	pCO ^e -uitbreiding #4 – Extra ventilatortrapbesturing.....	24
5.6.1	Uitbreiding aangesloten op controller #1	24
5.6.2	Uitbreiding aangesloten op controller #2	24
	EEXV-driver.....	24
6	HOOFDKENMERKEN VAN DE CONTROLLER	25
6.1	Doel van de controller	25
6.2	Unit activeren	25
6.3	Standen van de unit	25
6.4	Beheer instelpunten	26
6.4.1	Tijdelijke opheffing instelpunt met 4-20mA-sigitaal	27
	Tijdelijke opheffing instelpunt op basis van buitentemperatuur	27
6.4.2	Tijdelijke opheffing instelpunt op basis van retourtemperatuur	28
6.5	Capaciteitsregeling compressoren.....	29
6.5.1	Een speciaal PID-algoritme wordt gebruikt om de grootte van de correctie op de magneetklep van de capaciteitsregeling te bepalen.....	29
6.5.2	Handbediende regeling.....	32

6.5.3	Automatische regeling ijsstand	35
6.6	Timing van de compressoren	35
6.7	Bescherming van de compressoren	35
6.8	Opstartprocedure compressoren.....	35
6.8.1	Voorontluchtingsprocedure met elektronische expansie.....	36
6.8.2	Voorontluchtingsprocedure met thermostatische expansie.....	36
6.8.3	Olieverwarming:.....	36
6.9	Afpompen	36
6.10	Starten bij lage buitentemperatuur	36
6.11	Compressoren en unit uitschakelen	37
6.11.1	Unit uitschakelen.....	37
6.11.2	Compressoren uitschakelen.....	38
6.11.3	Andere oorzaken van uitschakelen.....	40
6.12	Omschakelen tussen koelen en verwarmen	41
6.13	Ontdooiprocedure.....	41
6.14	Vloeistofinspuiting	42
6.15	Procedure voor warmteterugwinning.....	42
6.15.1	Warmteterugwinningspomp	42
6.15.2	Besturing van warmteterugwinning	42
6.16	Capaciteitsbeperking compressor	43
6.17	Unitbeperking	44
6.18	Verdamperpompen.....	45
6.18.1	Inverterpomp	45
6.19	Ventilatorbesturing.....	46
6.19.1	Fanroll	47
6.19.2	Fan Modular	49
6.19.3	Driver met variabele snelheid	49
6.19.4	Speedtroll	51
6.19.5	Dubbele VSD	51
6.20	Andere functies	51
6.20.1	Opstarten met warm water	51
6.20.2	Geluidsarme stand ventilator.....	51
6.20.3	Units met twee verdamper	51
7	OPSTARTSEQUENTIE	52
7.1	Flowcharts opstarten en stilleggen van units	52
7.2	Flowcharts opstarten en stilleggen van warmteterugwinning.....	55
8	GEBRUIKERSINTERFACE	58
8.1	Boomdiagram schermen	61
8.2	Talen.....	63
8.3	Eenheden	63
8.4	Standaard paswoorden.....	64
9	AANHANGSEL A: STANDAARD INSTELLINGEN	65
10	AANHANGSEL B: SOFTWARE UPLOADEN NAAR DE CONTROLLER	71
10.1	Rechtstreeks uploaden van pc	71

10.2	Uploaden met programmeersleutel.....	72
11	AANHANGSEL C: PLAN-INSTELLINGEN	73
11.1	Output-variabelen.....	74
11.1.1	Beschrijving Variabele Status Koeler	75
11.1.2	Beschrijving van variabele verstuurd op index I22 (Modbus-register 40151).....	76
11.2	Input-variabelen	77
11.3	Configuratievariabelen.....	78
11.4	Alarms.....	78
11.4.1	Alarm woorden I1 – I16	80

1 INHOUD

Deze handleiding biedt informatie over de installatie, setup en het oplossen van problemen voor de -controller.

Alle beschrijvingen van de werking in deze handleiding gelden voor bedieningssoftware versie ASDU01C en latere revisies.

De bedrijfskenmerken en menuselecties van de koeler kunnen verschillen van die van andere versies van de bedieningssoftware. Neem contact op met Daikin voor informatie over software-updates.

1.1 Voorzorgsmaatregelen bij de installatie

Waarschuwing

Risico voor elektrische schokken. Gevaar voor letsels bij personeel of schade aan de apparatuur. Deze apparatuur moet correct geaard zijn. Aansluitingen en service-werkzaamheden aan het bedieningspaneel mogen uitsluitend worden uitgevoerd door personeel met de vereiste kennis op het vlak van de werking van de bediende apparatuur.

Let op

Componenten gevoelig voor statische elektriciteit. Een statische ontlading bij het werken aan elektronische printplaten kan de componenten beschadigen. Raak naakt metaal in het bedieningspaneel aan voordat u servicewerkzaamheden uitvoert om u zo van eventuele statische elektriciteit te ontladen. Trek nooit kabels, klemmenblokken van printplaten of stroomstekkers uit terwijl het paneel nog stroom krijgt.

1.2 Beperkingen inzake temperatuur en vochtigheid

De controller is ontworpen voor werking bij een omgevingstemperatuur van –40°C tot +65°C met een maximale relatieve vochtigheid van 95% (niet-condenserend).

Zie ref. 1 voor bedrijfslimieten.

1.3 Aanverwante literatuur

Carel – pCO³ elektronische programmeerbare controller – Gebruiksaanwijzing

2 ALGEMENE BESCHRIJVING

Het bedieningspaneel bevat een op een microprocessor gebaseerde controller die voorziet in alle monitoring- en bedieningsfuncties die vereist zijn voor de veilige en efficiënte werking van de koeler. De operator kan alle bedrijfsomstandigheden monitoren met behulp van het display van 4 lijnen met 20 tekens en het klavier met 6 toetsen of met een extra (optioneel) remote semi-grafisch display of een IBM-compatibele computer met Daikin-compatibele monitoring-software.

Ingeval van een storing legt de controller het systeem stil en wordt een alarmsignaal geactiveerd. De voornaamste bedrijfsomstandigheden op het ogenblik van het alarm zijn opgeslagen in het geheugen van de controller en kunnen nadien worden gebruikt als hulp bij het opsporen van het probleem en de analyse van de storing.

Het systeem is beveiligd met een paswoord zodat alleen bevoegd personeel toegang heeft. De operator moet met het klavier van het paneel een paswoord invoeren voordat hij een configuratie kan veranderen.

3 HOOFDKENMERKEN VAN BEDIENINGSSOFTWARE

- Beheer van luchtgekoelde chillers en warmtepompen met traploze schroefcompressoren.
- Besturing van temperatuur aan verdamperuitlaat met een afwijking van $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (bij stabiele belasting).
- Opvangen van plotse belastingsdalingen van tot 50%, met een maximale afwijking van 3°C in de gestuurde temperatuur.
- Aflezing van alle belangrijke bedrijfsparameters van de unit (temperatuur, druk, enz.).
- Ventilatorregeling (voor condensatieregeling in koelerunits en verdampingsregeling in warmtepomp-units) met Step Logic (Fantroll-configuratie), enkelvoudige of dubbele regelaars ventilatorsnelheid (VSD- en dubbele VSD-configuratie) en gecombineerde trap + snelheidsregeling (Speedtroll-configuratie).
- Condensatieregeling (of verdampingsregeling) voor efficiënte werking. Deze regeling is gebaseerd op de verzadigde condensatietemperatuur (verdampingstemperatuur) of de drukverhouding van de compressor.
- Dubbel instelpunt – met lokale schakelaar of remote schakelaar – voor temperatuur uittredend water.
- Tijdelijke opheffing van het instelpunt met een extern signaal (4-20 mA) - op basis van de retourtemperatuur van de verdamper of de buitentemperatuur.
- Regelbare afnamesnelheid van de maximale output beperkt de uitslingering in negatieve richting ingeval van lage vraag in het systeem.
- Door de mogelijkheid om te starten met warm water kan de unit vlot starten, zelfs bij een hoge temperatuur van het gekoeld water in de verdamper.
- SoftLoad-feature beperkt stroomverbruik en belastingen bij piekvraag tijdens lage vraag in de kring.
- Stroombeperking beperkt het stroomverbruik van de unit door ofwel de stroom (stroombeperking) of de capaciteitsvraag (vraagbeperking) te beperken.
- De functie voor geluidsarme werking van de ventilatoren helpt het geluid van de unit te verminderen door de ventilatorsnelheid te beperken volgens een tijdschema.
- Beheer van twee verdamperwaterpompen.
- Klavier voor een gebruiksvriendelijke interface. De operator kan de bedrijfsomstandigheden van de koeler loggen op het display met achtergrondverlichting met 4 lijnen en 20 kolommen.
- Beveiliging met drie niveaus tegen onbevoegde toegang.
- Diagnosesysteem dat de laatste 10 alarms opslaat met datum, tijd en bedrijfsomstandigheden op het moment van het alarm.
- Week- en jaartimer voor starten en stoppen.
- Eenvoudige integratie in gebouwbeheersystemen via afzonderlijke digitale aansluiting voor unit start/stop en 4-20 mA signalen voor temperatuurinstelpunt van gekoeld water en beperking van vraag.
- Communicatiemogelijkheden voor monitoring op afstand, veranderen van instelpunt, trend-logging, detectie van alarms en events, via een IBM-compatibele pc.
- Communicatiemogelijkheden met gebouwbeheersystemen via selecteerbaar protocol of Communicatie-Gateway.
- Remote communicatiemogelijkheden via analoge of GSM-modem.

4 SYSTEEM-LAY-OUT

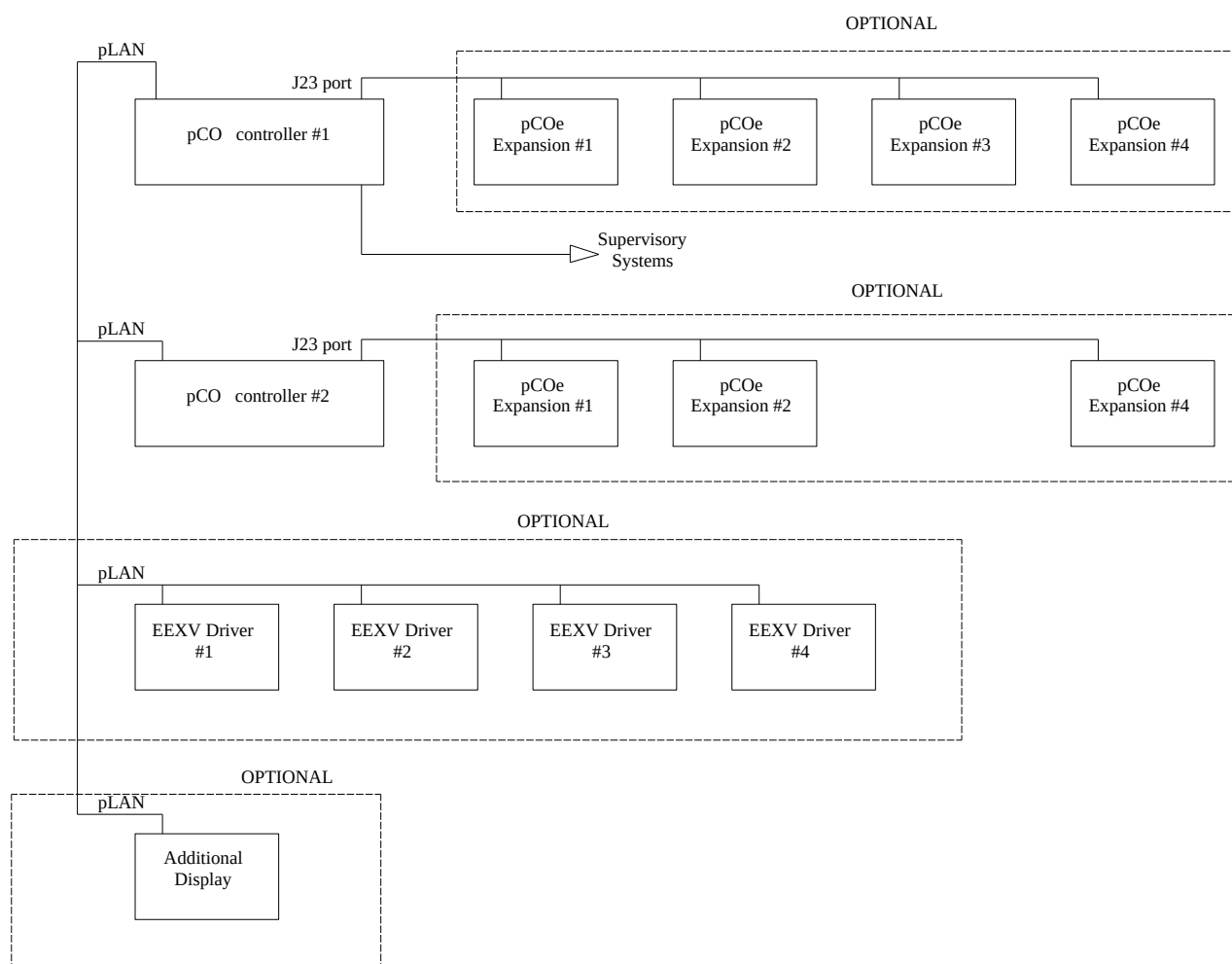
***De configuratie van de modulaire architectuur is gebaseerd op het gebruik van de regeling.

Een basis-controller (grote versie, ingebouwd display, of, optioneel, een extra semi-grafisch display) wordt gebruikt om de basisfuncties van de unit te regelen en de eerste twee compressoren te beheren; een tweede controller (grote versie) wordt gebruikt voor het beheer van de derde en vierde compressor (indien aanwezig).

U kunt voor elke controller tot vier pCO^e-uitbreidingskaarten gebruiken om de regeling uit te breiden met optionele mogelijkheden.

Drivers voor elektronische expansieklep in optie.

De algemene lay-out ziet u in afb. 1.



Afbeelding 1 – Lay-out van controller

J23 port	J23-poort
OPTIONAL	OPTIE
pCO3 controller #1	pCO3-controller #1
pCOe Expansion #1	pCOe-uitbreiding #1
Supervisory systems	Monitoring-systemen
EEXV Driver #1	EEXV-driver #1
Additional display	Extra display

ASDU01C-controllers, drivers voor elektronische expansiekleppen en het extra display worden aangesloten via het pLAN-netwerk van de ASDU01C-regelingen, terwijl de pCO^e-uitbreidingskaarten via het RS485-uitbreidingsnetwerk worden aangesloten op de controllers.

Tabel 1 - Hardware-configuratie

Kaart	Type	Functie	Verplicht
Controller #1	Groot Ingebouwd display (*)	Unitregeling Besturing van compressoren #1 & #2	J
Controller #2	Groot	Besturing van compressoren #3 & #4	Alleen in units met 3 of 4 compressoren
pCO ^e #1	-	Extra hardware voor compressoren #1 & 2 of voor compressoren #3 & #4 (**)	N
pCO ^e #2	-	Regeling warmteterugwinning of warmtepomp (***)	N
pCO ^e #3	-	Besturing waterpomp	N
pCO ^e #4	-	Extra hardware voor compressoren #1 & 2 of voor compressoren #3 & #4 (**)	N
EEXV-driver #1	EVD200	Besturing van elektronische expansieklep voor compressor #1	N
EEXV-driver #2	EVD200	Besturing van elektronische expansieklep voor compressor #2	N
EEXV-driver #3	EVD200	Besturing van elektronische expansieklep voor compressor #3	N
EEXV-driver #4	EVD200	Besturing van elektronische expansieklep voor compressor #4	N
Extra display	PGD	Speciale tekens of extra display	N

(*) Het ingebouwde display kan worden gecombineerd met een extra PGD.

(**) Afhankelijk van het pLAN-adres van de controller waarop de uitbreiding is aangesloten.

(***) Aansluiting van pCO^e #2 op controller #2 is alleen bedoeld voor besturing van warmtepomp.

4.1 Bedieningspaneel

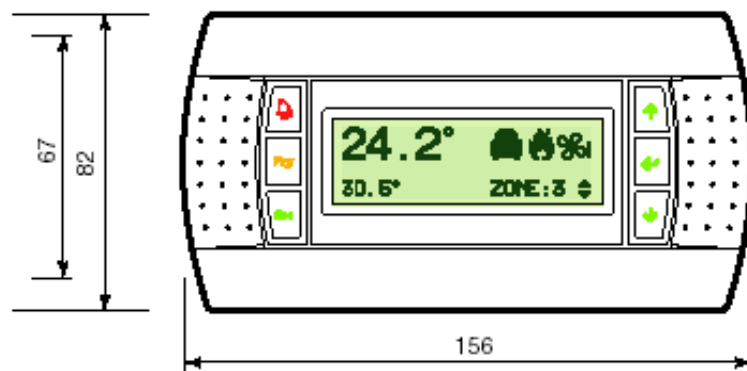
Het bedieningspaneel bestaat uit een display met achtergrondverlichting met 4 lijnen van 20 tekens en een klavier met 6 toetsen met de hieronder beschreven functies.

Dit display kan een ingebouwde component van de master-controller zijn (standaard optie) of een afzonderlijk toestel in optie op basis van PGD-technologie met zeefdruk.



Afbeelding 2 - Bedieningspaneel – PGD-optie en ingebouwd display

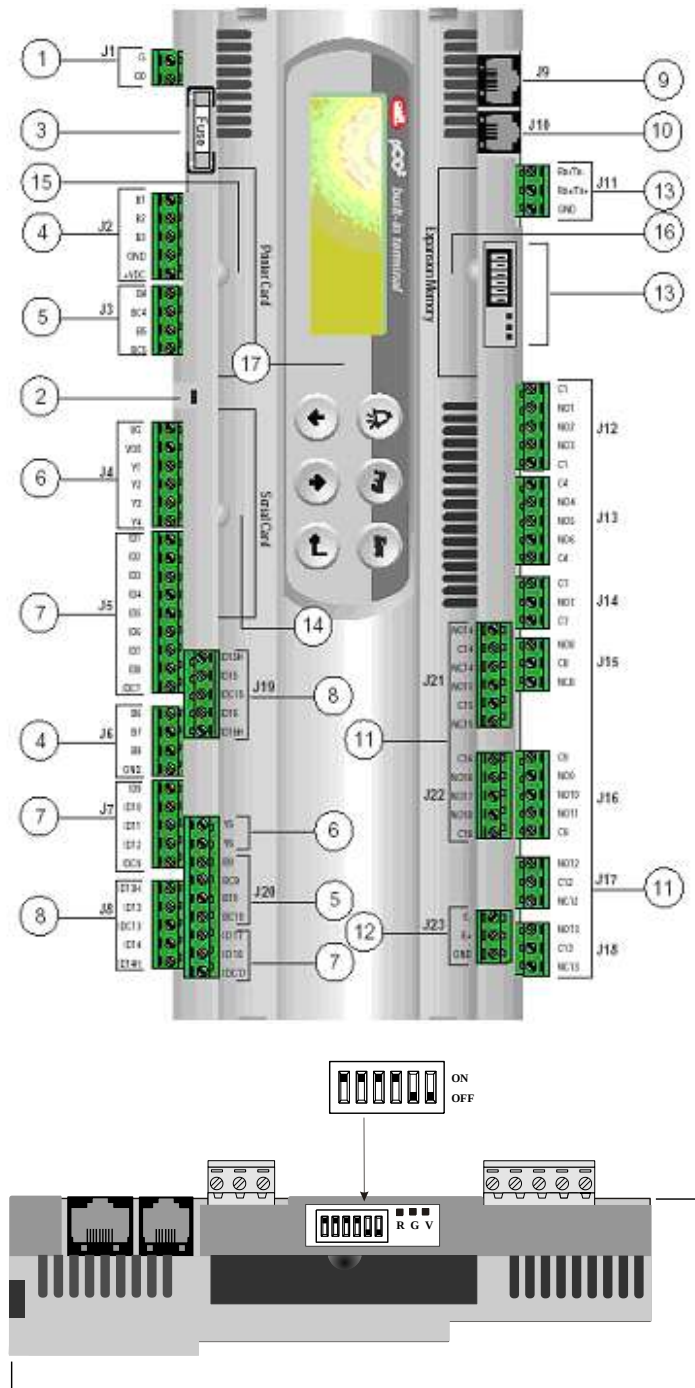
Voor het ingebouwd display is geen instelling vereist, terwijl voor het PGD de adressering moet worden ingesteld via een procedure met het klavier (zie het aanhangsel over pLAN-instellingen voor meer informatie).



Afbeelding 3 – PGD-display

4.2 Hoofdkaart

De besturingskaart bevat de voor het monitoren en besturen van de unit vereiste hardware en software.



1. Voeding G (+), G0 (-)
2. Status-led
3. Zekering 250 V AC
4. Universele analoge inputs (NTC, 0/1 V, 0/10 V, 0/20 mA, 4/20 mA)
5. Passieve analoge inputs (NTC, PT1000, Aan-uit)
6. Analoge outputs 0/10 V
7. 24 V AC/V DC digitale inputs
8. 230 V AC of 24 V AC/V DC digitale inputs
9. Aansluiting synoptische terminal
10. Connector standaard terminal (en programma-download)
11. Digitale outputs (relais)
12. Aansluiting uitbreidingskaart
13. pLAN-aansluiting en microschakelaars
Aansluiting seriële kaart
14. Aansluiting printerkaart
15. Aansluiting geheugenuitbreiding
16. Ingebouwd paneel

Microschakelaars adressering

Afbeelding 4 –controller

4.3 pCO^e-uitbreiding

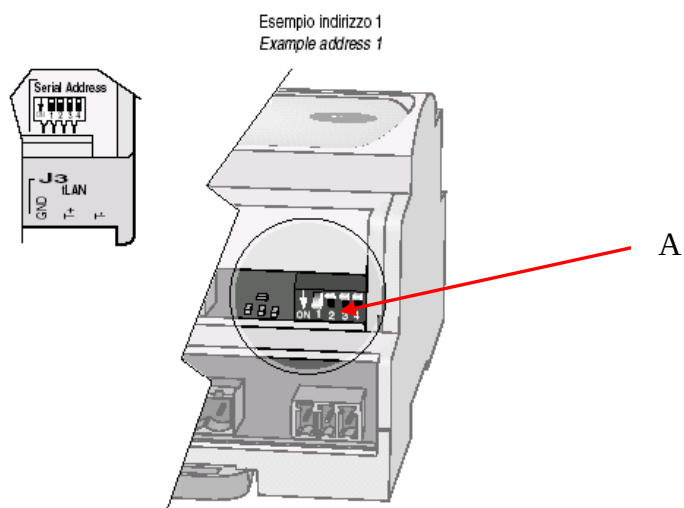
Extra (optionele) functionaliteiten kunnen aan de architectuur van de controller worden toegevoegd door middel van de uitbreidingskaarten van afbeelding 5-6.



1. Voedingconnector [G (+), G0 (-)]
2. Analoge output 0 - 10 V
3. Networkconnector voor uitbreidingen in RS485 (GND, T+, T-) of tLAN (GND, T+)
4. 24 V AC/V DC digitale inputs
5. Gele led voor aanduiding voedingsspanning en 3 led's signalering
6. Serieel adres
7. Analoge inputs en sensorvoeding
8. Relais digitale outputs

Afbeelding 5 - pCO^e-uitbreiding

Dit apparaat moet worden geadresseerd voor een correcte communicatie met de controller via het RS485-protocol. De microschakelaars voor adressering zitten bij de status-led's (zie item ⑥ in afbeelding 5). Wanneer het adres juist is ingesteld, kan de uitbreiding worden gekoppeld aan de controller-kaart. Voor de juiste aansluiting sluit u pen J23 op de controller aan op pen J3 op de uitbreidingskaart (vergeet niet dat de connector van de uitbreidingskaart verschilt van die in de controller, maar u moet draden aanbrengen op dezelfde posities van de connectors). Uitbreidingskaarten zijn slechts I/O-uitbreidingen voor de controller en geen enkele software is vereist.



A. Adressschakelaars

Afbeelding 6 – pCO^e detail: schakelaars

Zoals u kunt zien in afbeelding 6, beschikken de uitbreidingskaarten over slechts vier microschakelaars om het netadres in te stellen. Voor meer details over de configuratie van microschakelaars, zie het volgende hoofdstuk.

Er zijn drie status-led's, en elke led geeft een andere conditie van de uitbreidingskaart aan.

Tabel 3 – betekenis pCO^e-led's

ROOD	GEEL	GROEN	Betekenis
-	-	AAN	CAREL /tLAN-monitorprotocol actief
-	AAN	-	Storing sensor/input
AAN	-	-	Storing "I/O mismatch"
knippert	-	-	Communicatiestoring
-	-	-	Wachten op opstarten systeem door de master (max. 30 sec.)

4.4 Driver elektronische expansieklep

De kleppen-drivers bevatten de software voor de besturing van de elektronische expansieklep en zijn aangesloten op de batterijgroep die ingeval van een stroompanne stroom levert om de klep te sluiten.



A. Microschakelaars adressering

Afbeelding 7 – EXV-driver

4.4.1 Betekenis van de status-led's van de EEXV-driver

Onder normale omstandigheden geven vijf (5) led's het volgende aan:

- POWER: (geel) brandt continu zolang er stroom is. Brandt niet bij werking op batterij.
- OPEN: (groen) Knippert terwijl de klep opent. Brandt wanneer de klep volledig open is.
- CLOSE: (groen) Knippert terwijl de klep opent. Brandt wanneer de klep volledig gesloten is.
- Alarm: (rood) Brandt of knippert ingeval van hardware-alarm.
- pLAN: (groen) Brandt tijdens normale werking van pLAN.

Ingeval van een kritiek alarm kan de storing worden geïdentificeerd aan de hand van de status van de led's zoals hieronder aangegeven.

Het hoogste prioriteitsniveau is niveau 7. Bij meer dan één alarm wordt alleen dat met het hoogste prioriteitsniveau aangegeven.

Tabel 4 – Betekenis van led's driver-alarm

Alarms die het systeem stilleggen	PRIORI-TEIT	LED "OPEN"	LED "CLOSE"	LED "POWER"	LED "ALARM"
Leesfout EPROM	7	Uit	Uit	Aan	Knippert
Klep blijft open bij stroomonderbreking	6	Knippert	Knippert	Aan	Knippert
Bij opstarten, wachten op opladen batterij (parameter.....)	5	Uit	Aan	Knippert	Knippert
Andere alarms	PRIORI-TEIT	LED "OPEN"	LED "CLOSE"	LED "POWER"	LED "ALARM"
Verbindingsstoring motor	4	Knippert	Knippert	Aan	Aan
Storing sensor/input	3	Uit	Knippert	Aan	Aan
Schrijffout EEPROM	2	-	-	Aan	Aan
Storing batterij	1	-	-	Knippert	Aan
pLAN		LED pLAN			
Verbinding OK		Aan			
Driver-verbinding of adresfout = 0		Uit			
De Pco Master antwoordt niet		Knippert			

4.5 Adressering van pLAN/RS485

Zoals eerder vermeld is elke component voorzien van een aantal microschakelaars die moeten worden ingesteld voor de hierboven vermelde LAN-adressering zoals beschreven in de volgende tabel.

Tabel 5 – Instellingen microschakelaars

pLAN-component	Microschakelaars					
	1	2	3	4	5	6
COMP. KAART #1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
COMP. KAART #2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #2	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #3	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #4	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
Extra DISPLAY	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
RS485-component	Microschakelaar					
	1	2	3	4		
UITBREIDINGSKAART #1	ON	OFF	OFF	OFF		
UITBREIDINGSKAART #2	OFF	ON	OFF	OFF		
UITBREIDINGSKAART #3	ON	ON	OFF	OFF		
UITBREIDINGSKAART #4	OFF	OFF	ON	OFF		

4.6 Software

Voor beide controllers is slechts één besturingssoftware geïnstalleerd (in geval van twee controllers); de controller van de unit wordt geïdentificeerd door het pLAN-adres.

Op de pCO^e-kaarten of EEXV-drivers wordt geen software geïnstalleerd (een in de fabriek geïnstalleerde software wordt gebruikt).

Elke controller biedt een procedure voor voorconfiguratie om de volledige hardware-configuratie van het netwerk te herkennen; de configuratie wordt opgeslagen in de controller in een permanent geheugen en een alarm wordt geproduceerd als de hardware-configuratie tijdens de werking verandert (netwerk of kaartstoringen of toegevoegde kaarten).

De procedure voor voorconfiguratie wordt automatisch gestart wanneer de unit voor het eerst opstart (na de installatie van de software); zij kan handmatig worden geactiveerd (netwerk verversen) als de configuratie van het netwerk verandert, wanneer een uitbreiding permanent wordt verwijderd of wanneer een nieuwe uitbreiding wordt gekoppeld na de eerste software-boot.

Veranderingen in de netwerkconfiguratie zonder verversen van het netwerk zal een alarm veroorzaken wanneer een uitbreiding wordt verwijderd (of defect is) of een nieuwe uitbreiding wordt toegevoegd.

Functies waarvoor een uitbreidingskaart vereist is kunnen alleen worden geconfigureerd als de uitbreidingskaart herkend is in de netwerkconfiguratie.

Het netwerk moet worden verversed wanneer de controller wordt vervangen.

Het netwerk moet niet worden verversed wanneer een reeds in het systeem gebruikte defecte uitbreidingskaart wordt vervangen.

4.6.1 Identificatie van de versie

Om de software-klasse en versie eenduidig te kunnen identificeren wordt een reeks van vier velden gebruikt (dit geldt ook voor andere besturingssoftware van Daikin):

C₁	C₂	C₃	F	M	M	m
----------------------	----------------------	----------------------	----------	----------	----------	----------

- Een identificatiecode met drie letters (**C₁C₂C₃**) geeft de klasse van de units aan waarvoor de software voorzien is

De eerste letter **C₁** geeft het koeltype van de koeler aan en kan de volgende waarden aannemen:

A : voor luchtgekoelde koelers
W : voor watergekoelde koelers

De tweede letter **C₂** geeft het compressortype aan en kan de volgende waarden aannemen:

S : voor schroefcompressoren
R : voor zuigercompressoren
Z : voor scroll-compressoren
C : voor centrifugaalcompressoren
T : voor Turbocor-compressoren

De derde letter **C₃** geeft het verdampertype aan en kan de volgende waarden aannemen:

D : voor verdamper met directe expansie
R : voor remote verdamper
F : voor verzopen verdamper

- Een code met één letter (**F**) geeft de unit-reeks aan
Binnen het bestek van dit document (schroefkoelers met een C₂-code “S”) kan deze de volgende waarden aannemen
A : Frame 3100-reeks
B : Frame 3200-reeks
C : Frame 4-reeks
U : wanneer de software geldt voor alle reeksen binnen de klasse
- Een numerieke code met twee tekens voor een belangrijke versie (**MM**)
- Een numerieke code met één teken voor een minder belangrijke versie (**m**)

Binnen het bestek van dit document is de eerste versie:

ASDU01C

De versies worden ook geïdentificeerd door een release-datum.

De eerste drie tekens van de versie veranderen nooit (tenzij bij een nieuwe unitklasse, en dus ook een nieuwe software).

Het vierde teken verandert wanneer er een kenmerk bijkomt dat specifiek is voor een reeks; in dat geval mag de “U” niet meer worden gebruikt en wordt een software voor alle reeksen uitgebracht. Wanneer dit gebeurt, wordt het teken van de versie (**MMm**) gereset op de laagste waarde.

Het nummer voor een hoofdversie (**MM**) wordt verhoogd telkens wanneer een nieuwe functie wordt toegevoegd in de software, of wanneer het lagere nummer van de versie een maximumwaarde (Z) heeft bereikt.

Het lagere nummer van de versie (**m**) wordt verhoogd bij elke kleine wijziging in de software zonder dat daarom de software in belangrijke mate verandert (o.a. oplossen van bugs en kleine veranderingen in de interface).

Bij engineering-versies wordt een label toegevoegd; dit bestaat uit de letter E, gevolgd door twee cijfers voor chronologische identificatie.

Engineering-versies zijn versies die voorafgaan aan de finale release van de software; zij kunnen ook worden gebruikt voor betatestdoeleinden.

5 FINALE FYSIEKE INPUTS EN OUTPUTS

De volgende parameters zijn inputs en outputs van de elektronische kaarten.

Zij worden intern gebruikt en/of naar het pLAN en het monitoringsysteem gestuurd, naar gelang de software-vereisten.

5.1 Controller #1 – Besturing van basisunit en compressoren #1 & #2

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Oliedruk #1	4 -20mA	DI1	Aan/Uit compressor #1 (Cir. #1 uitschakelen)
B2	Oliedruk #2	4 -20mA	DI2	Aan/Uit compressor #2 (Cir. #2 uitschakelen)
B3	Aanzuigdruk #1 (*)	4 -20mA	DI3	Stromingsschakelaar verdamper
B4	Perstemperatuur #1	PT1000	DI4	PVM (fase-/spanningsbewaking) of GPF (aardbeveiliging) unit of #1 (**)
B5	Perstemperatuur #2	PT1000	DI5	Dubbel instelpunt
B6	Persdruk #1	4 -20mA	DI6	Hogedrukschakelaar #1
B7	Persdruk #2	4 -20mA	DI7	Hogedrukschakelaar #2
B8	Aanzuigdruk #2 (*)	4 -20mA	DI8	Oliepeilschakelaar #1 (**)
B9	Temperatuursensor aan waterinlaat	NTC	DI9	Oliepeilschakelaar #2 (**)
B10	Temperatuursensor aan wateruitlaat	NTC	DI10	Storing besturing 1 ^{ste} of 2 ^{de} ventilatorsnelheid #1 (**)
			DI11	Storing besturing 1 ^{ste} of 2 ^{de} ventilatorsnelheid #1 (**)
			DI12	Storing overgang of solid state #1
			DI13	Storing overgang of solid state #
			DI14	Overbelasting of motorbeveiliging #
			DI15	Overbelasting of motorbeveiliging #
			DI16	Unit aan/uit
			DI17	Aan/uit op afstand
			DI18	PVM (fase-/spanningsbewaking) of GPF (aardbeveiliging) #2 (**)

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	Regeling ventilatorsnelheid #1	0-10Vdc	DO1	Start Comp #1
AO2	Regeling tweede ventilatorsnelheid #1 of modulaire output ventilator #1	0-10Vdc	DO2	Compressie comp #1
AO3	VRIJ		DO3	Decompressie comp #1
AO4	Regeling ventilatorsnelheid #2	0-10Vdc	DO4	Vloeistofinspuiting #1
AO5	Regeling tweede ventilatorsnelheid #2 of modulaire output ventilator #2	0-10Vdc	DO5	Vloeistoflijn #1 (*)
AO6	VRIJ		DO6	1 ^{ste} ventilatortrap #1
			DO7	2 ^{de} ventilatortrap #1
			DO8	3 ^{de} ventilatortrap #1
			DO9	Start Comp #2
			DO10	Compressie comp #2
			DO11	Decompressie comp #2
			DO12	Waterpomp verdamper
			DO13	Unit-alarm
			DO14	Vloeistofinspuiting #2
			DO15	Vloeistoflijn #2 (*)
			DO16	1 ^{ste} ventilatortrap #2
			DO17	2 ^{de} ventilatortrap #
			DO18	3 ^{de} ventilatortrap #

(*) Wanneer geen EEXV-driver is geïnstalleerd. Wanneer een EEXV-driver is geïnstalleerd, moet de EEXV-driver lage druk detecteren.

(**) Optie

5.2 Controller #2 – Besturing van compressoren #3 & #4

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Oliedruk #3	4 -20mA	DI1	Aan/Uit comp #3
B2	Oliedruk #4	4 -20mA	DI2	Aan/Uit comp #4
B3	Aanzuigdruk #3 (*)	4 -20mA	DI3	VRIJ
B4	Perstemperatuur #3	PT1000	DI4	PVM (fase-/spanningsbewaking) of GPF (aardbeveiliging) #3 (***)
B5	Perstemperatuur #4	PT1000	DI5	VRIJ
B6	Persdruk #3	4 -20mA	DI6	Hogedrukschakelaar #3
B7	Persdruk #4	4 -20mA	DI7	Hogedrukschakelaar #4
B8	Aanzuigdruk #4 (*)	4 -20mA	DI8	Oliepeilschakelaar #3 (***)
B9	Temperatuursensor aan wateruitlaat, verdamper #1 (**)	NTC	DI9	Oliepeilschakelaar #4 (***)
B10	Temperatuursensor aan wateruitlaat, verdamper #2 (**)	NTC	DI10	Lagedrukschakelaar #3 (***)
			DI11	Lagedrukschakelaar #4 (***)
			DI12	Storing overgang of solid state #3
			DI13	Storing overgang of solid state #4
			DI14	Overbelasting of motorbeveiliging #3
			DI15	Overbelasting of motorbeveiliging #4
			DI16	Storing besturing 1 ^{ste} of 2 ^{de} ventilatorsnelheid #3 (**)
			DI17	Storing besturing 1 ^{ste} of 2 ^{de} ventilatorsnelheid #4 (**)
			DI18	PVM (fase-/spanningsbewaking) of GPF (aardbeveiliging) #4 (***)

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	Regeling ventilatorsnelheid #3	0-10Vdc	DO1	Start Comp #3
AO2	Regeling tweede ventilatorsnelheid #3 of modulaire output ventilator #3	0-10Vdc	DO2	Compressie comp #3
AO3	VRIJ		DO3	Decompressie comp #3
AO4	Regeling ventilatorsnelheid #4	0-10Vdc	DO4	Vloeistofinspuiting #3
AO5	Regeling tweede ventilatorsnelheid #4 of modulaire output ventilator #4	0-10Vdc	DO5	Vloeistoflijn #3 (*)
AO6	VRIJ		DO6	1 ^{ste} ventilatortrap #
			DO7	2 ^{de} ventilatortrap #
			DO8	3 ^{de} ventilatortrap #
			DO9	Start Comp #4
			DO10	Compressie comp #4
			DO11	Decompressie comp #4
			DO12	VRIJ
			DO13	VRIJ
			DO14	Vloeistofinspuiting #4
			DO15	Vloeistoflijn #4 (*)
			DO16	1 ^{ste} ventilatortrap #
			DO17	2 ^{de} ventilatortrap #
			DO18	3 ^{de} ventilatortrap #

(*) Wanneer geen EEXV-driver is geïnstalleerd. Wanneer een EEXV-driver is geïnstalleerd, detecteert de EEXV-driver lage druk.

(**) Alleen voor units met 2 verdampers

(***) Optie

5.3 pCOe-uitbreiding #1 – Extra hardware

5.3.1 Uitbreiding aangesloten op controller #1

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Comp. Capaciteitssensor #1	4 -20mA	DI1	VRIJ
B2	Comp. Capaciteitssensor #2	4 -20mA	DI2	VRIJ
B3	Aanzuigtemp. #1 (**)	NTC	DI3	Lagedrukschakelaar #1 (*)
B4	Aanzuigtemp. #2 (**)	NTC	DI4	Lagedrukschakelaar #2 (*)

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	VRIJ		DO1	Alarm compressor #1 (*)
			DO2	Alarm compressor #2 (*)
			DO3	Economiser #1 (*)
			DO4	Economiser #2 (*)

(*) Optie

(**) Wanneer geen EEXV-driver is geïnstalleerd. Wanneer een EEXV-driver is geïnstalleerd, detecteert de EEXV-driver de aanzuigtemperatuur.

5.3.2 Uitbreiding aangesloten op controller #2

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Comp. Capaciteitssensor #3 (*)	4 -20mA	DI1	VRIJ
B2	Comp. Capaciteitssensor #4 (*)	4 -20mA	DI2	VRIJ
B3	Aanzuigtemp. #3 (**)	NTC	DI3	Lagedrukschakelaar #3 (*)
B4	Aanzuigtemp. #4 (**)	NTC	DI4	Lagedrukschakelaar #4 (*)

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	VRIJ		DO1	Compressor #3 (*)
			DO2	Compressor #4 (*)
			DO3	Economiser #3 (*)
			DO4	Economiser #4 (*)

(*) Optie

(**) Wanneer geen EEXV-driver is geïnstalleerd. Wanneer een EEXV-driver is geïnstalleerd, detecteert de EEXV-driver de aanzuigtemperatuur.

5.4 pCO^e-uitbreiding #2 – Regeling warmteterugwinning of warmtepomp

De versies met warmteterugwinning en met warmtepomp sluiten elkaar uit; de fabrieks-instelling bepaalt welke van de twee werkt.

5.4.1 Optie warmteterugwinning

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Omgevingstemperatuursensor		DI1	Warmteterugwinningsschakelaar
B2	VRIJ		DI2	Stromingsschakelaar warmteterugwinning
B3	Temperatuursensor aan waterinlaat warmteterugwinning	NTC	DI3	VRIJ
B4	Temperatuursensor aan wateruitlaat warmteterugwinning	NTC	DI4	VRIJ

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	Bypass-klep warmteterugwinning (*)	4 -20mA	DO1	4-wegsklep, warmteterugwinning #1
			DO2	4-wegsklep, warmteterugwinning #2
			DO3	4-wegsklep, warmteterugwinning #3
			DO4	4-wegsklep, warmteterugwinning #4

(*) Optie

5.4.2 Optie warmtepomp

5.4.2.1 *Uitbreiding aangesloten op controller #1*

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Omgevingstemperatuursensor	NTC	DI1	Schakelaar verwarmen/koelen
B2	Ontdooisensor #1 (*)	NTC	DI2	VRIJ
B3	Ontdooisensor #2 (*)	NTC	DI3	VRIJ
B4	VRIJ		DI4	VRIJ

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	Bypass-klep warmtepomp	4 -20mA	DO1	4-wegsklep Comp #1
			DO2	Aanzuigzijde vloeistofinspuiting #1
			DO3	4-wegsklep Comp #
			DO4	Aanzuigzijde vloeistofinspuiting #2

(*) Wanneer geen EEXV-driver is geïnstalleerd. Wanneer een EEXV-driver is geïnstalleerd, moet de EEXV-driver de ontdooitemperatuur detecteren (aanzuigtemperatuur).

(**) Optie

5.4.2.2 Uitbreiding aangesloten op controller #2

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	VRIJ	NTC	DI1	VRIJ
B2	Ontdooisensor #3 (*)	NTC	DI2	VRIJ
B3	Ontdooisensor #4 (*)	NTC	DI3	VRIJ
B4	VRIJ		DI4	VRIJ

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	VRIJ	4 -20mA	DO1	4-wegsklep Comp #3
			DO2	Aanzuigzijde vloeistofinspuiting #3
			DO3	4-wegsklep Comp #4
			DO4	Aanzuigzijde vloeistofinspuiting #4

(*) Wanneer geen EEXV-driver is geïnstalleerd. Wanneer een EEXV-driver is geïnstalleerd, moet de EEXV-driver de ontdooitemperatuur detecteren (aanzuigtemperatuur).

5.5 pCO₂-uitbreiding #3 – Waterpompbesturing

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	VRIJ		DI1	Eerste pomp alarm
B2	VRIJ		DI2	Tweede pomp alarm
B3	VRIJ		DI3	Eerste warmteterugwinningspomp alarm
B4	VRIJ		DI4	Tweede warmteterugwinningspomp alarm

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	VRIJ		DO1	Tweede waterpomp
			DO2	VRIJ
			DO3	Eerste warmteterugwinningspomp (*)
			DO4	Tweede warmteterugwinningspomp (*)

(*) Optie

5.6 pCO₂-uitbreiding #4 – Extra ventilatortrapbesturing

5.6.1 Uitbreiding aangesloten op controller #1

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	Tijdelijke opheffing instelpunt	4 -20mA	DI1	Stroombeperking activeren
B2	Vraagbeperking	4 -20mA	DI2	Extern alarm
B3	VRIJ		DI3	VRIJ
B4	Unit Amps.	4 -20mA	DI4	VRIJ

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	VRIJ		DO1	4 ^{de} ventilatortrap comp. #1
			DO2	5 ^{de} ventilatortrap comp. #1
			DO3	4 ^{de} ventilatortrap comp. #2
			DO4	5 ^{de} ventilatortrap comp. #2

(*) Alleen zonder warmtepompkaart

5.6.2 Uitbreiding aangesloten op controller #2

Analoge input			Digitale input	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
B1	VRIJ		DI1	VRIJ
B2	VRIJ		DI2	VRIJ
B3	VRIJ	4 -20mA	DI3	VRIJ
B4	VRIJ	4 -20mA	DI4	VRIJ

Analoge output			Digitale output	
Ch.	Beschrijving	Type	Ch.	Beschrijving
AO1	VRIJ		DO1	4 ^{de} ventilatortrap comp. #3
			DO2	5 ^{de} ventilatortrap comp. #3
			DO3	4 ^{de} ventilatortrap comp. #4
			DO4	5 ^{de} ventilatortrap comp. #5

(*) Alleen zonder warmtepompkaart

EEXV-driver

Analoge input		
Ch.	Beschrijving	Type
B1	Aanzuigtemperatuur #1, #2, #3, #4 (*)	NTC
B2	Aanzuigdruk #1, #2, #3, #4 (*)	4 -20mA

(*) Afhankelijk van pLAN-adres van Driver

6 HOOFDKENMERKEN VAN DE CONTROLLER

6.1 Doel van de controller

Het systeem regelt de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat om ze op de waarde van het instelpunt te houden.

Het systeem optimaliseert de efficiëntie en betrouwbaarheid van de componenten.

Het systeem zorgt voor de veilige werking van de unit en alle componenten en voorkomt gevaarlijke situaties.

6.2 Unit activeren

De unit kan op verschillende manier worden geactiveerd/gedeactiveerd.

Lokale schakelaar: wanneer de digitale input "Unit On/Off" open is, staat de unit op "Local switch Off"; wanneer de digitale input "Unit On/Off" gesloten is, staat de unit op "Unit On" of "Remote switch Off", naar gelang de digitale input "Remote On/Off".

Remote schakelaar: wanneer de lokale schakelaar op On staat (digitale input "Unit On/Off" gesloten), als de digitale input "Remote On/Off" gesloten is, is de unitstatus "Unit On"; wanneer de digitale input "Remote On/Off" open is, staat de unit op "Remote switch Off".

Netwerk: een BAS (gebouwbeheersysteem) of monitoringsysteem kan een On/Off-signaal sturen via de seriële verbinding om de unit in te schakelen of op "Rem. Comm. Off".

Timerprogramming: de unit kan worden geprogrammeerd volgens een tijdschema ("Time Schedule Off") op wekelijkse basis; dit omvat verschillende vakantiedagen.

Ambient LockOut (deactiveren wegens omgevingstemperatuur):

de unit kan alleen werken wanneer de omgevingstemperatuur hoger is dan een instelbare waarde (standaard 15,0°C).

Voor "Unit On" moeten alle toepasselijke signalen de unit activeren.

6.3 Standen van de unit

De unit kan in de volgende standen werken:

- Koelen:
Wanneer deze stand is geselecteerd, wordt het verdamperwater gekoeld; het instelbereik is 4,4 ÷ 15,5°C, het instelpunt van het vorstalarm staat op 2°C (instelbaar door de operator binnen een bereik van 1 ÷ 3°C), en het instelpunt van de vorstbescherming op 3°C (instelbaar door de operator binnen het bereik: "instelpunt vorstalarm" + 1 ÷ +3 °C)
- Koelen/glycol:
Wanneer deze stand is geselecteerd, wordt het verdamperwater gekoeld; het instelbereik is -6,7°C ÷ +15,5°C, het instelpunt van het vorstalarm staat op -10°C (instelbaar door de operator binnen een bereik van -12°C ÷ -9°C), en het instelpunt van de vorstbescherming op -9°C (instelbaar door de operator binnen het bereik: "instelpunt vorstalarm" + 1°C ÷ -9 °C)

- **IJs:**
Wanneer deze stand is geselecteerd, wordt het verdamperwater gekoeld; het instelbereik is $-6,7^{\circ}\text{C} \div +15,5^{\circ}\text{C}$, het instelpunt van het vorstalarm staat op -10°C (instelbaar door de operator binnen een bereik van $-12^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$), en het instelpunt van de vorstbescherming op -9°C (instelbaar door de operator binnen het bereik: “instelpunt vorstalarm”+ $1^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$)
In de ijsstand kunnen de compressoren niet decomprimeren, maar worden zij gestopt volgens een trapprocedure (zie § 6.5.3)
- **Verwarmen:**
Wanneer deze stand is geselecteerd, wordt het verdamperwater verwarmd; het instelbereik is $+30 \div +45^{\circ}\text{C}$, het instelpunt van het alarm warm water staat op 50°C (instelbaar door de operator binnen een bereik van $+46 \div +55^{\circ}\text{C}$), en het instelpunt van de preventie warm water op 48°C (instelbaar door de operator binnen het bereik $+46^{\circ}\text{C} \div$ “instelpunt alarm warm water”+ 1°C).
- **Koelen + Warmteterugwinning:**
Instelpunten en vorstbescherming worden beheerd zoals beschreven in de koelstand; daarnaast worden de inputs en outputs voor warmteterugwinning van uitbreiding #2 geactiveerd.
- **Koelen/glycol + Warmteterugwinning:**
Instelpunten en vorstbescherming worden beheerd zoals beschreven in de stand koelen/glycol; daarnaast worden de inputs en outputs voor warmteterugwinning van uitbreiding #2 geactiveerd.
- **IJs + Warmteterugwinning:**
Instelpunten en vorstbescherming worden beheerd zoals beschreven in de ijsstand; daarnaast worden de inputs en outputs voor warmteterugwinning van uitbreiding #2 geactiveerd.

De operator kan selecteren tussen koelen, koelen/glycol en ijsstand met de interface na invoer van een paswoord.

Wanneer wordt omgeschakeld van koelen naar ijs of verwarmen, wordt de unit stilgelegd.

6.4 Beheer instelpunten

De besturing kan de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat regelen op basis van signalen van de inputs:

- Het instelpunt veranderen met het klavier
- Omschakelen tussen het hoofdstelpunt (ingesteld via het klavier) en een alternatieve waarde (ook ingesteld via het klavier) die gebaseerd is op een signaal van een digitale input (functie dubbel instelpunt)
- Een instelpunt ontvangen van een monitoringsysteem of gebouwbeheersysteem via een seriële lijn
- Een instelpunt resetten op basis van analoge inputs

De besturing geeft de bron van het gebruikte (actuele) instelpunt aan:

- Lokaal (Local) : het met het klavier ingestelde hoofdstelpunt is actief
- Dubbel (Double) : het met het klavier ingestelde alternatieve instelpunt is actief
- Reset : het instelpunt wordt gereset door een externe input

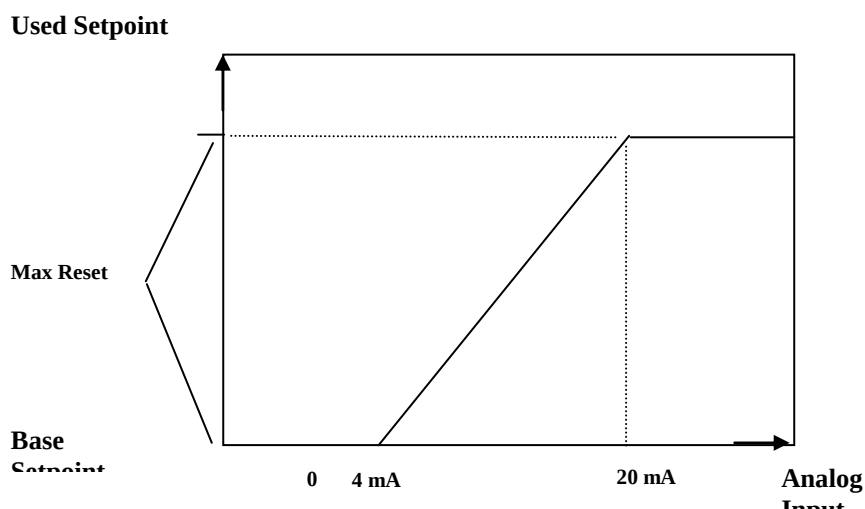
De instelpunten kunnen op de volgende manieren worden gereset om het lokale of dubbele instelpunt te veranderen.

- Geen (None) : lokaal of dubbel instelpunt gebaseerd op de digitale input voor dubbel instelpunt is actief. Dit wordt het "basisinstelpunt" genoemd.
- 4 -20mA : het basisinstelpunt verschilt naar gelang een analoge input van de gebruiker
- OAT : het basisinstelpunt verschilt naar gelang de buitentemperatuur (indien beschikbaar)
- Retour (Return): het basisinstelpunt verschilt naar gelang de watertemperatuur aan de verdamperinlaat
- Netwerk (Network) : het via de seriële lijn gestuurde instelpunt is actief

Bij een storing in de seriële verbinding of de 4-20 mA-input wordt het basisinstelpunt gebruikt. Bij een reset van het instelpunt, verschijnt het type reset op het display van het systeem.

6.4.1 Tijdelijke opheffing instelpunt met 4-20mA-signaal

Het basisinstelpunt wordt veranderd naar gelang de buitentemperatuur, maximale resetwaarde, waarde van de buitentemperatuur wanneer reset-starten is vereist en naar gelang de buitentemperatuur wanneer de resetwaarde de maximumwaarde moet zijn.



Afbeelding 8 – Tijdelijke opheffing instelpunt met 4-20mA-signaal

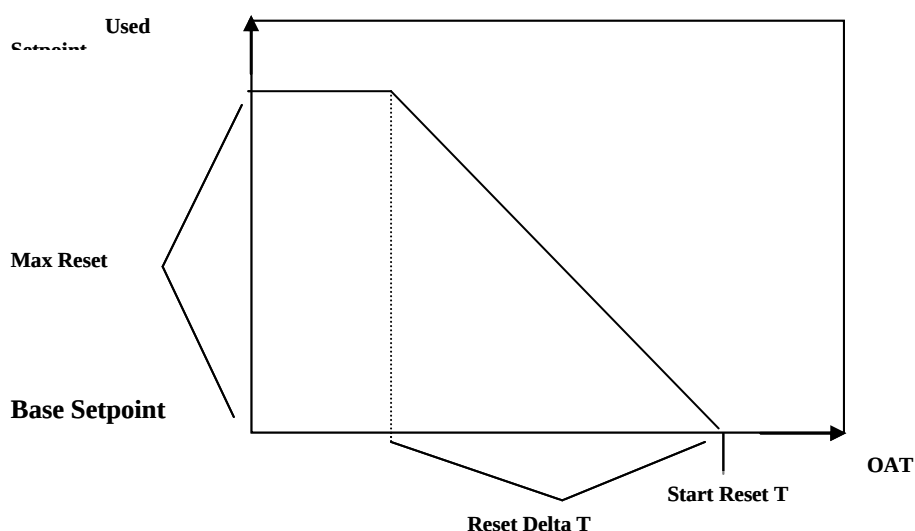
Used Setpoint	Actief instelpunt
Max Reset	Max Reset
Base Setpoint	Basisinstelpunt
Analogue Input	Analoge input

Tijdelijke opheffing instelpunt op basis van buitentemperatuur

Om de tijdelijke opheffing van het instelpunt volgens de buitentemperatuur te activeren, is een uitbreidingskaart met buitentemperatuursensor vereist.

Het basisinstelpunt verschilt naar gelang de buitentemperatuur, een resettemperatuurstart en een max resetwaarde, de waarde van de buitentemperatuur voor reset-start en een waarde van de buitentemperatuur voor max reset, zoals afgebeeld in afbeelding 9.

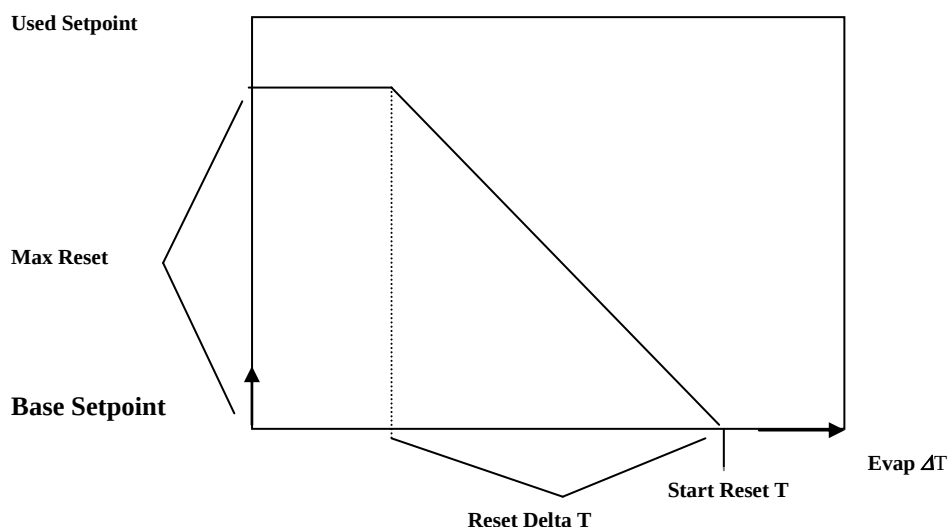
Afbeelding 9 – Tijdelijke opheffing instelpunt op basis van buitentemperatuur



Used Setpoint	Actief instelpunt
Max Reset	Max Reset
Base Setpoint	Basisinstelpunt
OAT	OAT
Reset Delta T	Reset-temperatuurverschil
Start Reset T	Start-resettemperatuur

6.4.2 Tijdelijke opheffing instelpunt op basis van retourtemperatuur

Het basisinstelpunt verschilt naar gelang de ΔT verdamper, een reset ΔT start en een max reset-waarde zoals afgebeeld in afbeelding 10, een reset ΔT start en een max resetwaarde.



Afbeelding 10 – Tijdelijke opheffing instelpunt op basis van retourtemperatuur

Used Setpoint	Actief instelpunt
Max Reset	Max Reset
Base Setpoint	Basisinstelpunt
Evap Delta T	Delta-T verdamper
Reset Delta T	Delta-T reset
Start Reset T	Start-resettemperatuur

6.5 Capaciteitsregeling compressoren

Twee soorten capaciteitsregeling zijn mogelijk:

- Automatisch het starten/stoppen van de compressor en de capaciteit worden automatisch beheerd door de software volgens een instelpuntwaarde
- Handbediend de compressor wordt gestart door de operator en de capaciteit wordt beheerd door de operator met de systeemterminal. In dit geval wordt de compressor niet bestuurd door de software om hem op een instelpuntwaarde te houden.

De handbediende besturing verandert automatisch in Automatische besturing wanneer de compressor moet worden beschermd (veiligheids-standby of decomprimeren of uitschakelen wegens veiligheid). In dit geval blijft de compressor in de automatische stand staan en moet de operator hem wanneer nodig weer op handbediend schakelen.

Compressoren in de handbediende stand worden bij het uitschakelen automatisch in de automatische stand geschakeld.

De compressorbelasting kan worden geëvalueerd op basis van:

Berekening van pulsen voor belasten en ontlasten

- Analooog signaal stand schuifklep (optie) voor automatische regeling

6.5.1 Een speciaal PID-algoritme wordt gebruikt om de grootte van de correctie op de magneetklep van de capaciteitsregeling te bepalen

De compressor wordt belast of ontlast door de belastings- of ontlastingsmagneetklep een bepaalde tijd (pulsduur) te bekrachtigen, terwijl het tijdsinterval tussen twee opeenvolgende pulsen wordt geëvalueerd door een PD-controller (zie afb. 11).

Als de output van het PD-algoritme niet verandert, blijft het tijdsinterval tussen pulsen constant; dit is de integrerende werking van de controller. bij een constante fout wordt de actie met een constante snelheid herhaald (afhankelijk van een variabele integrerende tijd).

De waarde van de compressorbelasting (afgeleid van de stand van de schuifklep of berekend¹) wordt gebruikt om te bepalen of een andere compressor moet worden opgestart of een draaiende compressor moet worden stilgelegd.

De proportionele band en de derivatieve tijd van de PD-regeling moet worden gedefinieerd, samen met de pulsduur en een minimum- en maximumwaarde voor het pulsinterval.

Het minimum pulsinterval wordt toegepast wanneer de maximumcorrectie vereist is, en het maximum interval wordt toegepast wanneer de minimumcorrectie vereist is.

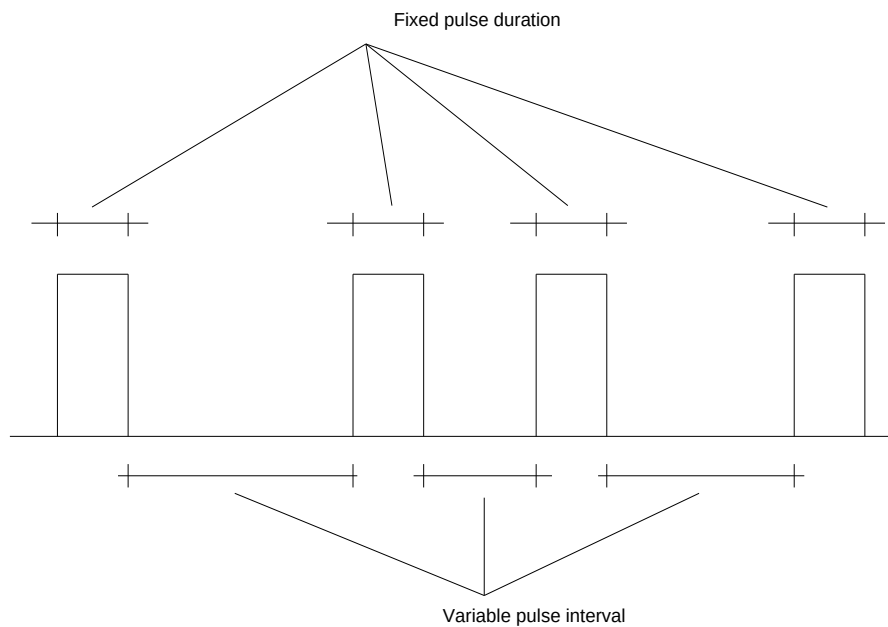
Om de compressor te laten stabiliseren wordt een dode band gebruikt.

In afbeelding 12 ziet u de proportionele actie van de controller op basis van de inputparameters.

¹ De berekening is gebaseerd op de belastingsverhoging (of -verlaging) voor elke puls:

$$\text{Load Inc per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ load pulse}} \quad \text{Load Dec per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ unload pulse}}$$

Waarbij “n load pulses” en “n unload pulses” het aantal pulsen om de compressor te belasten en te ontlasten is. De compressorbelasting wordt geëvalueerd door het aantal pulsen ervan te tellen.

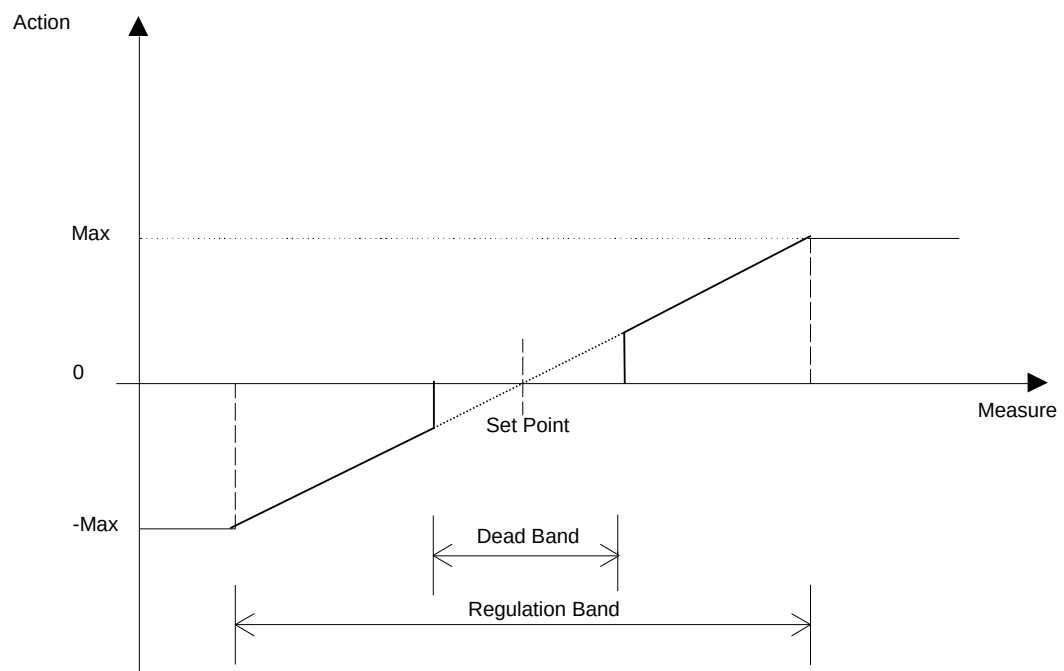


Afbeelding 11 – Pulsen belasten/ontlasten

Fixed pulse duration	Vaste pulsduur
Variable pulse interval	Variabel pulsinterval

De proportionele toename van de PD-controller is gelijk aan:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBand}}{2}$$



Afbeelding 12 – Proportionele actie PD-controller

Action	Actie
Measure	Gemeten waarde
Set Point	Instelpunt
Dead Band	Dode band
Regulation Band	Regelbereik
Max	Max
-Max	-Max

De derivatieve toename van de PD-controller is gelijk aan:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

waarbij T_d de ingevoerde derivatieve tijd is.

Behalve de gespecialiseerde PID-controller, biedt de besturing ook een max. afnamesnelheid van de output; dit betekent dat als de gestuurde temperatuur het instelpunt nadert met een snelheid die hoger is dan een ingestelde waarde, wordt het belaste gedeactiveerd, zelfs als het PID-algoritme een belasting oplegt. Dit vertraagt de regeling, maar voorkomt schommelingen rond het instelpunt.

De controller is ontworpen om te worden gebruikt voor zowel “koeler” als “warmtepomp”; wanneer de optie “koeler” is geselecteerd, belast de controller de compressor als de gemeten temperatuur boven het instelpunt ligt en ontlast hij de compressor als de gemeten temperatuur onder het instelpunt ligt.

Wanneer de optie “warmtepomp” is geselecteerd, belast de controller de compressor als de gemeten temperatuur onder het instelpunt ligt en ontlast hij de compressor als de gemeten temperatuur boven het instelpunt ligt.

De opstartvolgorde van de compressoren wordt geselecteerd op basis van het aantal bedrijfsuren (de eerste compressor die wordt opgestart is die met het kleinste aantal bedrijfsuren); als twee compressoren een identiek aantal bedrijfsuren hebben, wordt de compressor met het kleinste aantal keer opstarten eerst opgestart.

De opstartvolgorde van de compressoren kan met de hand worden veranderd.

De eerste compressor kan alleen worden opgestart als de absolute waarde van het verschil tussen de gemeten temperatuur en het instelpunt groter is dan een opstart- ΔT .

De laatste compressor kan alleen worden stilgelegd als de absolute waarde van het verschil tussen de gemeten temperatuur en het instelpunt groter is dan een uitschakel- ΔT .

FILO (First In - Last Off) wordt gebruikt.

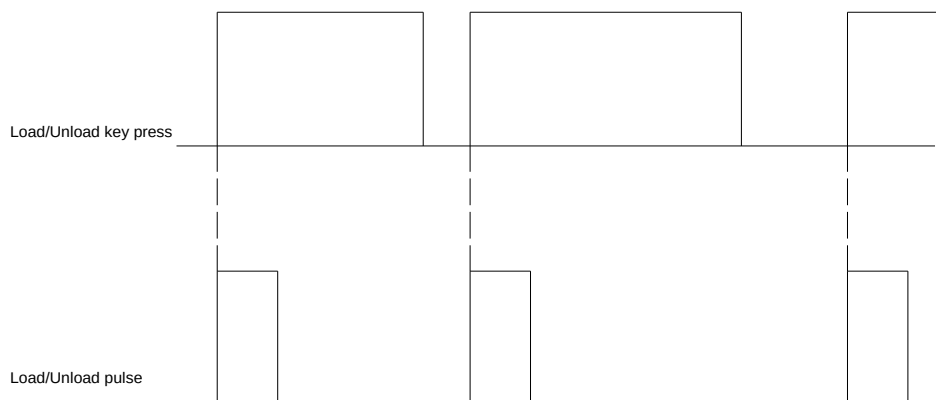
De volgorde voor het opstarten/belasten en ontlasten/stilleggen verloopt zoals te zien in tabel 7 en 8, waarbij RDT het ΔT voor opnieuw belasten/ontlasten is, een ingestelde waarde (die voor het minimumverschil tussen de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat en het instelpunt staat) die een draaiende compressor opnieuw laat belasten wanneer een compressor wordt stilgelegd of ontlasten wanneer een nieuwe compressor wordt opgestart.

Dit wordt gedaan om de totale capaciteit van de unit op hetzelfde niveau te houden wanneer de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat dicht bij het instelpunt ligt en het aantal draaiende compressoren verandert omdat een compressor wordt stilgelegd of opgestart.

6.5.2 Handbediende regeling

De regeling legt een puls met een vaste duur op (de grootte is de in de automatische regeling ingestelde pulsduur) voor elk handbediend signaal (via het klavier) voor belasten of ontlasten.

In de handbediende regeling wordt de compressor belast/ontlast nadat op de gedefinieerde toetsen voor omhoog/omlaag is gedrukt. (zie afbeelding 13).



Afbeelding 13 – Handbediende besturing compressor

Load/Unload key press	Op toets gedrukt belasten/ontlasten
Load/Unload pulse	Puls belasten/ontlasten

Tabel 7 - Beheer van opstarten en compressie van compressoren (unit met 4 compressoren)

Stap nr.	Compr. voor	Compr. na 1	Compr. na 2	Compr. na 3
0	Uit	Uit	Uit	Uit
1	Als $(T - \text{instelpunt}) < \text{Opstart DT}$ & Koelen of $(\text{instelpunt} - T) < \text{Opstart DT}$ & Verwarmen ... Wacht ...			
2	Start	Uit	Uit	Uit
3	Compressie tot 75%	Uit	Uit	Uit
4	Als T binnen regelbereik ... Wacht tot de volgende compressor klaar is voor start ...			
5	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
6a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Decompressie tot 50%	Start	Uit	Uit
6b SetP-RDT<T of T> SetP-RDT	Vast op 75%	Start	Uit	Uit
7	Vast op 75% of 50%	Compressie tot 50%	Uit	Uit
8 (als voor op 50%)	Compressie tot 75%	Vast op 50%	Uit	Uit
9	Vast op 75%	Compressie tot 75%	Uit	Uit
10	Als T binnen regelbereik ... Wacht tot de volgende compressor klaar is voor start ...			
11	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
12a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Vast op 75%	Decompressie tot 50%	Start	Uit
12b SetP-RDT<T of T> SetP-RDT	Vast op 75%	Vast op 75%	Start	Uit
13	Vast op 75%	Vast op 75% of 50%	Compressie tot 50%	Uit
14 (als na1 op 50%)	Vast op 75%	Compressie tot 75%	Vast op 50%	Uit
15	Vast op 75%	Vast op 75%	Compressie tot 75%	Uit
16	Als T binnen regelbereik ... Wacht tot de volgende compressor klaar is voor start ...			
17	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
18a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Vast op 75%	Vast op 75%	Decompressie tot 50%	Start
18b SetP-RDT<T of T> SetP-RDT	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 75%	Start
17	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 75% of 50%	Compressie tot 50%
18 (als na2 op 50%)	Vast op 75%	Vast op 75%	Compressie tot 75%	Vast op 50%
19	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 75%	Compressie tot 75%
20	Compressie tot 100%	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 75%
21	Vast op 100%	Compressie tot 100%	Vast op 75%	Vast op 75%
22	Vast op 100%	Vast op 100%	Compressie tot 100%	Vast op 75%
23	Vast op 100%	Vast op 100%	Vast op 100%	Compressie tot 100%
24	Vast op 100%	Vast op 100%	Vast op 100%	Vast op 100%

Tabel 8 - Beheer van decompressie en stilleggen van compressoren (unit met 4 compressoren)

Stap nr.	Compr. voor	Compr. na 1	Compr. na 2	Compr. na 3
0	100%	100%	100%	100%
1	Vast op 100%	Vast op 100%	Vast op 100%	Decompressie tot 75%
2	Vast op 100%	Vast op 100%	Decompressie tot 75%	Vast op 75%
3	Vast op 100%	Decompressie tot 75%	Vast op 75%	Vast op 75%
4	Belast tot	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 75%
5	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 75%	Decompressie tot 50%
6	Vast op 75%	Vast op 75%	Decompressie tot 50%	Vast op 50%
7	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op 50%	Decompressie tot 25%
8	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
9a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Vast op 75%	Vast op 75%	Compressie tot 75%	Stop
9b SetP-RDT<T of T> SetP-RDT	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op	Stop
10 (als na2 op 75%)	Vast op 75%	Vast op 75%	Vast op	Uit
11	Vast op 75%	Decompressie tot 50%	Vast op 50%	Uit
12	Vast op 75%	Vast op 50%	Vast op 25%	Uit
13	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
14a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Vast op 75%	Compressie tot 75%	Stop	Uit
14b SetP-RDT<T of T> SetP-RDT	Vast op 75%	Vast op 50%	Stop	Uit
15 (als na1 op 75%)	Vast op 75%	Decompressie tot 50%	Uit	Uit
16	Decompressie tot 50%	Vast op 50%	Uit	Uit
17	Vast op 50%	Decompressie tot 25%	Uit	Uit
18	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
19a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Compressie tot 75%	Stop	Uit	Uit
19b SetP-RDT<T of T> SetP-RDT	Vast op 50%	Stop	Uit	Uit
20	Decompressie tot 25%	Uit	Uit	Uit
21	Als T instelpunt nadert ... Wacht ...			
22	Als (instelpunt – T) < Stilleggen DT & Koelen of (T – instelpunt) < Stilleggen DT & VerwarmenWacht....			
23	Stop	Uit	Uit	Uit
24	Uit	Uit	Uit	Uit

6.5.3 Automatische regeling ijsstand

Tabel 9 – Overzicht stilleggen van compressoren in ijsstand

Watertemperatuur aan verdamperuitlaat	Status compressoren
$< \text{SetP}$ $> \text{SetP} - \text{SDT}/n$	Alle compressoren mogen draaien
$< \text{SetP} - \text{SDT}/n$ $> \text{SetP} - 2 * \text{SDT}/n$	(n-1) compressoren mogen draaien
$< \text{SetP} - 2 * \text{SDT}/n$ $> \text{SetP} - 3 * \text{SDT}/n$	(n-2) compressoren mogen draaien
$< \text{SetP} - 3 * \text{SDT}/n$ $> \text{SetP} - 4 * \text{SDT}/n$	(n-3) compressoren mogen draaien
$> \text{SetP} - 4 * \text{SDT}/n$	Geen compressoren mogen draaien

6.6 Timing van de compressoren

De compressoren kunnen werken op vier vereisten in verband met tijd:

- Minimum tijd tussen twee startbeurten van eenzelfde compressor (timer voor tijd tussen twee startbeurten): dit is de minimum tijd tussen twee startbeurten van dezelfde compressor
- Minimum tijd tussen twee startbeurten van verschillende compressoren: dit is de minimum tijd tussen twee startbeurten van twee verschillende compressoren
- Minimum tijd compressor aan (timer voor tijd van start tot stop): dit is de minimum tijd die de compressor moet draaien; de compressor kan niet worden stilgelegd (tenzij bij een alarm) als deze timer niet is verlopen
- Minimum tijd compressor uit (timer voor tijd van stop tot start): dit is de minimum tijd die de compressor moet stilliggen; de compressor kan niet worden gestart als deze timer niet is verlopen

6.7 Bescherming van de compressoren

Om de compressor te beschermen tegen verlies van smeerolie, wordt de drukverhouding van de compressor voortdurend gecontroleerd; een minimumwaarde wordt ingesteld voor de minimum en maximum belasting van de compressor; voor tussenliggende compressorbelastingen wordt een lineaire interpolatie gebruikt.

Het alarm voor lage drukverhouding wordt geactiveerd wanneer de drukverhouding na een alarmvertraging onder de minimumwaarde voor een nominale compressorcapaciteit blijft.

6.8 Opstartprocedure compressoren

Tijdens het opstarten van de compressor blijft de magneetklep voor het ontlasten bekrachtigd.

Bij het opstarten van de compressor wordt een voorontluchtingsprocedure gestart om de verdamper te legen; deze procedure hangt af van het type van de expansieklep.

Een “alarm voorontluchten mislukt” wordt geactiveerd als de ontluchtingsprocedure mislukt.

Het voorontluchten wordt niet uitgevoerd wanneer de verdampingsdruk onder het instelpunt van het lagedrukalarm ligt (vacuüm binnen de verdamper).

De compressor kan niet beginnen comprimeren als de perszijdige oververhitting boven een ingestelde waarde ligt (standaard 10 °C) en dit langer dan een ingestelde tijd (standaard 150 sec.).

6.8.1 Voorontluchtingsprocedure met elektronische expansie

Bij het opstarten van de compressor blijft de elektronische expansieklep volledig gesloten tot de verzadigde verdampingstemperatuur -10°C bereikt (instelbaar binnen een bereik van $-12 \div -4^{\circ}\text{C}$), waarna de klep tot op een vaste stand wordt geopend (instelbaar door de fabrikant, met een standaard van 20% van de totale kleptrap) en een bepaald tijdsinterval open blijft (standaard 30 sec.); deze procedure wordt zo veel keer herhaald als ingesteld door de operator (standaard 1 keer).

6.8.2 Voorontluchtingsprocedure met thermostatische expansie

Bij het opstarten van de compressor blijft de magneetklep van de vloeistoflijn volledig gesloten tot de verzadigde verdampingstemperatuur -10°C bereikt (instelbaar binnen een bereik van $-12 \div -4^{\circ}\text{C}$), waarna de klep een bepaald tijdsinterval open blijft; deze procedure wordt zo veel keer herhaald als ingesteld door de operator (standaard 1 keer).

6.8.3 Olieverwarming:

De compressoren kunnen niet worden opgestart als niet is voldaan aan de volgende voorwaarde:

$$DischTemp - TOilPress > 5^{\circ}\text{C}$$

Waarbij:

DischTemp de perstemperatuur van de compressor is (komt overeen met de olietemperatuur)

TOilPress de verzadigde temperatuur van het koelmiddel is bij de oliedruk

6.9 Afpompen

Wanneer een verzoek om de compressor stil te leggen vereist is (en als het verzoek niet van een alarm komt), wordt de compressor eerst volledig ontlast en blijft hij dan een bepaalde tijd draaien met gesloten expansieklep (in het geval van een elektronische expansieklep) of met een gesloten klep van de vloeistoflijn (in het geval van een thermostatische expansieklep).

Dit staat bekend als “afpompen” en wordt gebruikt om de verdamper leeg te maken om zo te voorkomen dat de compressor vloeistof aanzuigt wanneer hij de volgende keer wordt gestart.

Het afpompen wordt beëindigd wanneer de verzadigde verdampingstemperatuur een waarde van -10°C heeft bereikt (instelbaar binnen een bereik van $-12 \div -4^{\circ}\text{C}$) of wanneer de timer is verlopen (instelbaar, standaard 30 sec.); in het laatste geval wordt “afpompen mislukt” opgeslagen in het alarmlog (een actief alarm wordt niet gegeven).

Na het stilleggen van de compressor wordt de magneetklep voor ontlasten bekrachtigd voor een tijd gelijk aan de minimale uitschakeltijd van de compressor om ervoor te zorgen dat de compressor ook bij het beëindigen van de procedure van een abnormale stop volledig ontlast is.

6.10 Starten bij lage buitentemperatuur

Units die werken in de koel-, koel-/glycol- of ijsstand kunnen opstarten bij lage buitentemperaturen.

Opstarten bij lage buitentemperatuur wordt begonnen wanneer de verzadigde temperatuur in de condensor bij het verzoek om opstarten van de compressor onder 15,5 °C ligt.

Wanneer dit gebeurt, bevindt het circuit zich in deze staat voor het opstarten bij lage buitentemperatuur gedurende een tijd die gelijk is aan het instelpunt van de timer voor opstarten bij lage buitentemperatuur (instelpunt instelbaar van 20 tot 120 seconden, met standaard 120 sec.). Lagedruk-events worden gedurende deze tijd gedeactiveerd.

De limiet voor absolute lage druk van -0,5 bar (-7 psi) blijft van kracht.

Aan het eind van de start bij lage buitentemperatuur wordt de verdamperdruk gecontroleerd. Als de druk groter dan of gelijk aan het instelpunt fase verlagen van de verdamperdruk is, wordt het opstarten als geslaagd beschouwd. Als de druk lager is, is het opstarten niet geslaagd en wordt de compressor stilgelegd.

Drie startpogingen zijn toegestaan, maar daarna wordt het herstart-alarm geactiveerd.

De herstart-teller moet worden gereset wanneer een start geslaagd is of het circuit uitgeschakeld is door een alarm.

6.11 Compressoren en unit uitschakelen

Hieronder volgt een lijst van omstandigheden waarbij de unit of de compressor wordt uitgeschakeld.

Wanneer de unit wordt uitgeschakeld, wordt de volledige unit stilgelegd en mag geen enkele compressor nog starten; wanneer de compressor wordt uitgeschakeld, wordt de relevante compressor stilgelegd en kunnen andere compressoren opstarten indien vereist.

6.11.1 Unit uitschakelen

Units worden uitgeschakeld door:

- **Laag waterdebiet verdamper**
Een “Alarm laag waterdebiet verdamper” schakelt de volledige unit uit als de stromingsschakelaar van de verdamper langer dan een instelbare waarde open blijft; het alarm wordt drie keer automatisch gereset als de stromingsschakelaar van de verdamper langer dan 30 seconden gesloten blijft. Vanaf het vierde alarm moet het alarm handmatig worden gereset.
- **Lage watertemperatuur aan verdamperuitlaat**
Een “Vorstalarm” schakelt de volledige unit uit zodra de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat (uitlaatwatertemperatuur bij units met één verdamper of temperatuur aan de verzamelleiding bij units met twee verdampers) onder het instelpunt van het vorstalarm daalt.
Het alarm moet handmatig worden gereset om de unit te herstarten.
- **Storing fase-/spanningsbewaking (PVM) of aardbeveiliging (GPF)**
Een “Alarm verkeerde fase/spanning of Storing aardbeveiliging” schakelt de volledige unit uit zodra de schakelaar van de fasebewaking opent (bij één enkele fasebewaking) na het verzoek om de unit op te starten.
Het alarm moet handmatig worden gereset om de unit te herstarten.

- Extern alarm (alleen indien geactiveerd)
Een “Extern alarm” schakelt de volledige unit uit zodra de schakelaar van het extern alarm sluit na het verzoek om de unit op te starten, als de uitschakeling van de unit door extern alarm is ingesteld.
Het alarm moet handmatig worden gereset om de unit te herstarten.
- Storing sensor
Een “Storing sensor” schakelt de unit uit als de waarde van één van de volgende sensoren langer dan tien seconden buiten het bereik valt.
- Watertemperatuur aan uitlaat verdamper #1 (bij units met 2 verdamper)
- Watertemperatuur aan uitlaat verdamper #2 (bij units met 2 verdamper)

De defecte sensor wordt aangegeven op het display van de controller.

6.11.2 Compressoren uitschakelen

Compressoren worden uitgeschakeld door:

- Hoge druk (mechanische drukschakelaar)
Een “Alarm hogedrukschakelaar” schakelt de compressor uit zodra de hogedrukschakelaar wordt geopend.
Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten (na handbediende reset van de drukschakelaar).
- Hoge perstemperatuur
Een “Alarm hoge perstemperatuur” schakelt de compressor uit zodra de perstemperatuur van de compressor hoger wordt dan het instelbare instelpunt van de hoge temperatuur.
Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.
- Lage watertemperatuur aan verdamperuitlaat
Een “Vorstalarm verdamper #” schakelt de twee compressoren uit die op dezelfde verdamper zijn aangesloten – in het geval van een unit met twee verdamper – zodra de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat onder de instelbare vorstdrempelwaarde daalt.
Het alarm moet handmatig worden gereset om de twee compressoren te herstarten.
- Lage druk (mechanische drukschakelaar)
Een “Alarm lagedrukschakelaar” schakelt de compressor uit zodra de lagedrukschakelaar wordt geopend (als pCO_e #1 bestaat) gedurende meer dan 40 seconden terwijl de compressor draait.

Het “Alarm lagedrukschakelaar” is gedeactiveerd tijdens het voorontluchten en het afpompen.

Bij het opstarten van de compressor wordt het “Alarm lagedrukschakelaar” gedeactiveerd als een start met lage buitentemperatuur is vastgesteld.

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- Lage aanzuigdruk
Een “Alarm lage aanzuigdruk” schakelt de compressor uit wanneer de aanzuigdruk van de compressor langer dan de in tabel 10 aangegeven tijd onder het instelbare instelpunt voor het lagedrukalarm blijft.

Tabel 10 – Vertraging alarm lage aanzuigdruk

Instelpunt lage druk – aanzuigdruk (bar / psi)	Alarmvertraging (seconden)
0.1 / 1.45	160
0.3 / 4.35	140
0.5 / 7.25	100
0.7 / 10.15	80
0.9 / 13.05	40
1.0 / 14.5	0

Het alarm wordt niet vertraagd als de aanzuigdruk met 1 bar of meer onder het instelpunt van het lagedrukalarm daalt.

Het “Alarm lage aanzuigdruk” is gedeactiveerd tijdens het voorontluchten en het afpompen.

Bij het opstarten van de compressor wordt het “Alarm lage aanzuigdruk” gedeactiveerd als een start met lage buitentemperatuur is vastgesteld.

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten

- **Lage oliedruk**

Een “Alarm lage oliedruk” schakelt de compressor uit wanneer de oliedruk langer dan een instelbare tijd tijdens het draaien van de compressor en bij het opstarten van de compressor onder volgende limietwaarden blijft.

Aanzuigdruk*1,1 + 1 bar	bij minimum compressorbelasting
Aanzuigdruk*1,5 + 1 bar	bij vollast compressor
Geïnterpoleerde waarden	bij gemiddelde compressorbelasting

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- **Hoog oliedrukverschil**

Een “Alarm hoog oliedrukverschil” schakelt de compressor uit wanneer het verschil tussen de persdruk en de oliedruk langer dan een instelbare tijd boven een instelbaar instelpunt blijft (standaard 2,5 bar).

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- **Lage drukverhouding**

Een “Alarm lage drukverhouding” schakelt de compressor uit wanneer de drukverhouding langer dan een instelbare tijd onder de instelbare drempel bij nominale compressorbelasting blijft.

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- **Compressor opstarten mislukt**

Een “Alarm overgang mislukt of starter” schakelt de compressor uit wanneer de overgang/starterschakelaar langer dan 10 seconden na het starten van de compressor open blijft.

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- Overbelasting compressor of motorbeveiliging
Een “Alarm overbelasting compressor” schakelt de compressor uit wanneer de overbelastingsschakelaar langer dan 5 seconden na het starten van de compressor open blijft.

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- Voorontluchten mislukt
“Voorontluchten mislukt” schakelt de compressor uit wanneer de verdampingsdruk tijdens het voorontluchten niet binnen de vastgestelde tijd onder het instelpunt daalt.

Het alarm moet handmatig worden gereset om de compressor te herstarten.

- Storing slave-kaart
Een “Alarm unit xx off-line” schakelt slave-compressoren uit (compressoren bestuurd door pCO³-kaart #2) wanneer de master-kaart (pCO³-kaart #1) meer dan 30 seconden niet kan communiceren met de slave-kaarten.

Het alarm wordt automatisch gereset zodra de communicatie weer is hersteld.

- Storing master-kaart of netwerkcommunicatie
Een “Alarm master off-line” schakelt de slave-compressoren uit wanneer de slave-kaart meer dan 30 seconden niet kan communiceren met de master-kaart.

Het alarm wordt automatisch gereset zodra de communicatie weer is hersteld.

- Storing sensor
Een “Storing sensor” schakelt de compressor uit als de waarde van één van de volgende sensoren langer dan tien seconden buiten het bereik valt.
 - Oliedruksensor
 - Lagedruksensor
 - Aanzuigtemperatuursensor
 - Perstemperatuursensor
 - Persdruksensor

De defecte sensor wordt aangegeven op het display van de controller.

- Storing hulpsignaal
De compressor wordt uitgeschakeld als één van de volgende digitale inputs langer dan de instelbare tijd wordt geopend (standaard 10 sec.).
 - Storing fasebewaking of aardbeveiliging compressor
 - Alarm driver variabele snelheid

6.11.3 Andere oorzaken van uitschakelen

Andere oorzaken van uitschakelen kunnen bepaalde functies deactiveren, zoals hieronder beschreven (bijv. uitschakelen warmteterugwinning).

De uitbreiding met optionele uitbreidingkaarten activeert ook de alarms voor communicatie met de uitbreidingskaarten en voor sensoren die op de uitbreidingskaarten zijn aangesloten.

Voor units met een elektronische expansieklep schakelen alle kritieke alarms van drivers de compressoren uit.

6.12 Omschakelen tussen koelen en verwarmen

Wanneer een compressor moet omschakelen tussen koelen (of koelen/glycol of ijsstand) en verwarmen, wanneer dit wordt vereist omdat de unit van de ene stand in de andere schakelt of om ontdooien te beginnen of te beëindigen, wordt de compressor eerst stilgelegd zonder af te pompen, waarna hij opnieuw wordt opgestart met voorontluchten. De vierwegsklep wordt onmiddellijk bij het opstarten van de compressor bekrachtigd, terwijl de elektronische expansieklep of de magneetklep van de vloeistoflijn gesloten is.

6.13 Ontdooiprocedure

Bij units die geconfigureerd zijn als warmtepomp en die in de verwarmingsstand draaien, wordt de ontdooiprocedure uitgevoerd wanneer vereist.

Twee compressoren voeren de ontdooiprocedure nooit tegelijk uit.

Een compressor voert de ontdooiprocedure pas uit wanneer een instelbare timer (standaard 30 min.) is verlopen sinds het opstarten, en een tweede ontdooiprocedure wordt pas uitgevoerd op voorwaarde dat een tweede instelbare timer (standaard 30 min.) is verlopen.

De ontdooiprocedure is gebaseerd op de waarden van de omgevingstemperatuur (T_a) en de aanzuigtemperatuur (T_s) gemeten door de driver van de elektronische expansieklep (of door de ontdooisensoren in het geval van een thermostatische expansieklep). Wanneer T_s langer dan een instelbare tijd (standaard 5 min.) meer dan een bepaalde waarde onder T_a blijft – en deze waarde hangt af van de omgevingstemperatuur en het ontwerp van de pijpenbundel – begint het ontdooien.

Formule om de nood aan ontdooien te bepalen:

$$T_s < 0,7 \cdot T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ }^{\circ}\text{C (instelbare waarde)}$$

Waarbij ΔT het instelbare ontwerp uitgaand temperatuurverschil (standaard= 12°C) is voor de condensorpijpenbundels en S_{sh} de aanzuigoververhitting.

De ontdooiprocedure wordt nooit uitgevoerd als $T_a > 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (instelbaar na invoer van het onderhoudspaswoord).

De ontdooiprocedure wordt nooit uitgevoerd als $T_s > 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (instelbaar na invoer van het onderhoudspaswoord).

Tijdens het ontdooien wordt het circuit gedurende een bepaalde tijd in de “koelstand” geschakeld (standaard 10 min.) als $T_a < 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (instelbaar na invoer van het onderhoudspaswoord). Anders wordt de compressor gestopt en blijven de ventilatoren nog een instelbare tijd (standaard 15 min.) met maximale snelheid draaien.

De ontdooiprocedure wordt gestopt als de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat onder een ingestelde waarde daalt of als de persdruk een ingestelde waarde bereikt.

Tijdens de ontdooiprocedure zijn het “Alarm lagedrukschakelaar” en “Alarm lage aanzuigdruk” gedeactiveerd.

6.14 Vloeistofinspuiting

De vloeistofinspuiting in de perslijn wordt zowel in de koel/ijstand als de verwarmingsstand geactiveerd wanneer de perstemperatuur een instelbare waarde (standaard 85°C) overschrijdt.

De vloeistofinspuiting in de aanzuiglijn wordt alleen in de verwarmingsstand geactiveerd wanneer de perszijdige oververhittingstemperatuur een instelbare waarde (standaard 35°C) overschrijdt.

6.15 Procedure voor warmteterugwinning

De procedure voor warmteterugwinning komt alleen voor bij koelerunits (niet bij warmtepompen).

De fabrikant selecteert de circuits die met warmteterugwinning zijn uitgerust.

6.15.1 Warmteterugwinningspomp

Wanneer warmteterugwinning is geactiveerd, start de besturing de warmteterugwinningspomp (als een tweede pomp is voorzien in het besturingssysteem, wordt de pomp met het kleinste aantal bedrijfsuren geselecteerd – anders moet de te gebruiken pomp met de hand worden ingesteld). Binnen 30 seconden moet een stromingsschakelaar van het warmteterugwinningssysteem sluiten of een “Stromingsalarm warmteterugwinning” wordt geactiveerd dat de warmteterugwinningsfunctie zal deactiveren. Het alarm wordt drie keer automatisch gereset op voorwaarde dat de stromingsschakelaar van de verdamper meer dan 30 seconden gesloten blijft. Na het derde alarm (= vierde en volgende alarms) moet het handmatig worden gereset.

De warmteterugwinningscircuits kunnen niet worden geactiveerd bij een alarm van een stromingsschakelaar.

Bij een alarm van een stromingsschakelaar tijdens de werking van het warmteterugwinningscircuit wordt de relevante compressor uitgeschakeld en kan het alarm niet worden gereset zolang de stroming niet is hersteld (anders bevriest de warmtewisselaar van de warmteterugwinning).

6.15.2 Besturing van warmteterugwinning

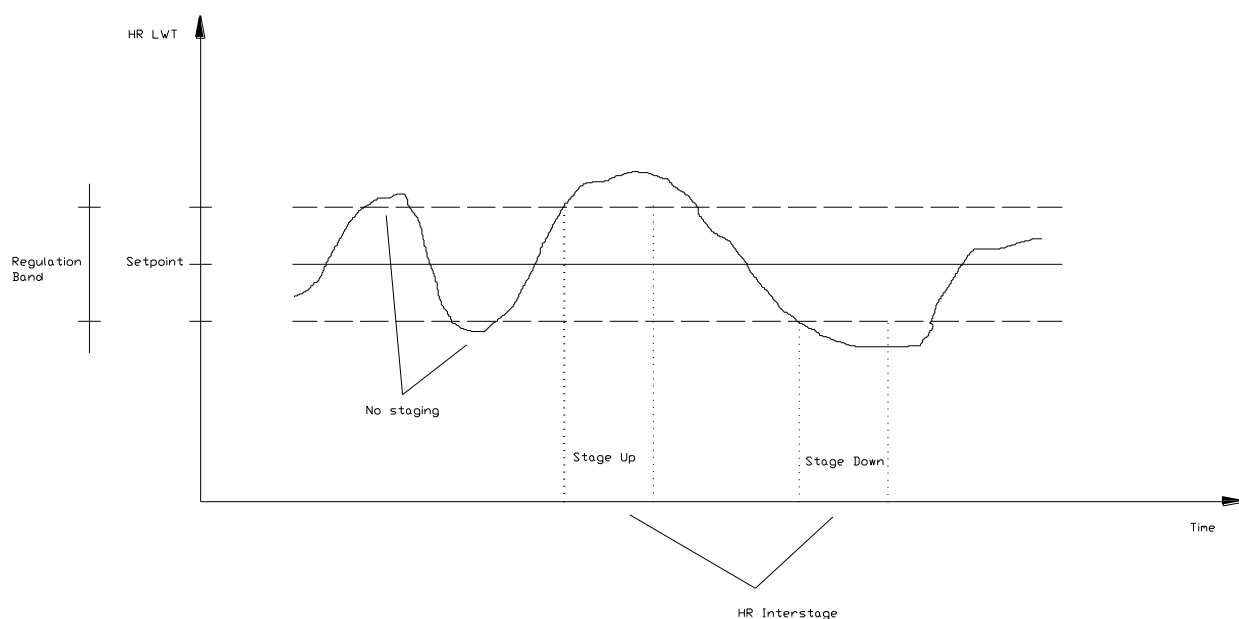
Wanneer warmteterugwinning is geactiveerd, activeert of deactiveert de besturing de warmteterugwinningscircuits volgens een systeem met trappen.

Een nieuwe warmteterugwinningsfase wordt geactiveerd (een nieuw warmteterugwinningscircuit wordt ingeschakeld) als de watertemperatuur aan de warmteterugwinningsuitlaat langer dan een ingestelde tijd (tijd tussen opstarten volgende warmteterugwinning) met meer dan een instelbaar regelbereik onder het instelpunt blijft.

Zo wordt ook een warmteterugwinningsfase gedeactiveerd (een warmteterugwinningscircuit wordt uitgeschakeld) als de watertemperatuur aan de warmteterugwinningsuitlaat langer dan een eerder ingestelde tijd met meer dan een instelbaar dode regelbereik boven het instelpunt blijft.

In de warmteterugwinningskring is een instelpunt voor een hogetemperatuuralarm actief; dit deactiveert de warmteterugwinningscircuits.

Een driewegsklep wordt gebruikt om de watertemperatuur van de warmteterugwinning bij het opstarten te verhogen; een proportionele besturing wordt gebruikt om de klepstand te bereiken; bij lage temperatuur recirculeert de klep water van de warmteterugwinning, terwijl bij hogere temperaturen de klep een deel van de stroming laat omlopen.



Afbeelding 14 – Tijd tussen twee warmteterugwinningscycli

HR LWT	HR LWT (temperatuur uittredend water warmteterugwinning)
Time	Tijd
Regulation band	Regelbereik
Setpoint	Instelpunt
No staging	Geen fasen
Stage up	Fase omhoog
Stage down	Fase omlaag
HR Inter-stage	Tijd tussen twee warmteterugwinningscycli

6.16 Capaciteitsbeperking compressor

Twee soorten beperking zijn mogelijk:

- Belasting verbieden : Belasten niet toegelaten; een andere compressor mag starten of belast worden
- Gedwongen ontlasten : De compressor wordt ontlast; een andere compressor mag starten of belast worden

Parameters die compressoren kunnen beperken:

- Aanzuigdruk
De compressorbelasting is verboden als de aanzuigdruk lager is dan een instelpunt “fase behouden”.
De compressor wordt ontlast als de aanzuigdruk lager is dan een instelpunt “fase omlaag”.

- **Persdruk**
De compressorbelasting is verboden als de persdruk hoger is dan een instelpunt “fase behouden”.
De compressor wordt ontlast als de persdruk hoger is dan een instelpunt “fase omlaag”.

Het instelpunt voor “fase omlaag” van de persdruk hangt af van de aanzuigdruk (zie tabel hieronder):

Tabel 11 – Fase omlaag hoge druk

Aanzuigdruk	Instelpunt fase omlaag persdruk
-10 °C (14 F)	50 °C (122 F)
0 °C (32 F)	68 °C (154.4 F)
10 °C (50F)	68 °C (154.4 F)
10 °C (50F)	55 °C (154.4 F)

Het instelpunt voor “fase behouden” van de persdruk is gelijk aan het instelpunt van de trap omlaag min een input deltaT.

- **Temperatuur aan verdamperuitlaat**
De compressor wordt ontlast als de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat lager is dan een instelpunt “fase omlaag”.

6.17 Unitbeperking

De unitbelasting kan worden beperkt door de volgende inputs:

- **Unitstroom**
De unitbelasting is verboden als de opgenomen stroom dicht bij een instelpunt van de maximum stroom ligt (binnen -5% van het instelpunt).
De unit wordt ontlast als de opgenomen stroom hoger is dan een instelpunt van de maximum stroom.
- **Vraagbeperking**
De unitbelasting is verboden als de unitbelasting (gemeten door de schuifklepsensoren of berekend zoals beschreven) dicht bij een instelpunt van de maximum belasting ligt (binnen -5% van het instelpunt).
De unit wordt ontlast als de unitbelasting hoger is dan het instelpunt van de maximum belasting.

Het instelpunt van de maximum belasting kan worden ontvangen via een 4-20 mA-input (4mA -> limiet=100%; 20 mA -> limiet=0%) of via een numerieke input afkomstig van een monitoringsysteem (vraagbeperking netwerk).

- **SoftLoad**
Bij opstarten van de unit (wanneer de eerste compressor opstart), kan een tijdelijke vraagbeperking voor een bepaalde tijd worden ingesteld.

6.18 Verdamperspomp

Een verdamperspomp maakt standaard deel uit van de basisconfiguratie, en een tweede pomp is optioneel.

Wanneer beide pompen zijn geselecteerd, start het systeem automatisch de pomp met het laagste aantal bedrijfsuren telkens wanneer een pomp moet worden gestart. Een vaste opstartvolgorde kan worden ingesteld.

Een pomp wordt gestart bij de activering van de staat “Unit On”; binnen 30 seconden moet een stromingsschakelaar van de verdamper sluiten omdat anders een “Alarm verdamperstroming” wordt geactiveerd. Het alarm wordt drie keer automatisch gereset als de stromingsschakelaar van de verdamper meer dan 30 seconden sluit. Vanaf het vierde alarm moet het alarm handmatig worden gereset.

6.18.1 Inverterpomp²

Een inverterpomp wordt gebruikt om de waterstroming door de verdamper te veranderen om het ΔT van het water in de verdamper op de nominale waarde te houden (of er dicht bij), zelfs als de vereiste capaciteit is verminderd omdat enkele units zijn uitgeschakeld. Eigenlijk stijgt de waterstroming over de resterende units, zodat ook de drukval en de door de pomp vereiste opvoerhoogte stijgen.

De pompsnelheid wordt verlaagd om de waterdrukval over de units te laten dalen tot de nominale waarde.

Aangezien een minimum stroming door de verdamper is vereist (ongeveer 50% van de nominale stroming) en de inverterpompen mogelijk niet draaien bij lage frequentie, is een minimum stroom bypass voorzien.

De stromingsregeling is gebaseerd op de meting van het drukverschil over de pomp (pompopvoerhoogte) en reageert op de pompsnelheid en de stand van de bypass-klep.

Beide acties worden uitgevoerd met een 0-10 V analoge output.

Aangezien de drukval over de verdampers en de leiding verandert met de stroming, terwijl de drukval over de terminal-units onafhankelijk van de stroming is, verandert de door de pomp vereiste opvoerhoogte (instelpunt opvoerhoogte) door de stroming:

$$\Delta h = (\Delta h_r - \Delta P_t) \cdot \left(\frac{f}{f_r} \right)^2 + \Delta P_t$$

waarbij

Δh = vereiste pompopvoerhoogte bij de voedingsfrequentie f (doel pompopvoerhoogte)

Δh_r = pompopvoerhoogte bij nominale stroming (instelpunt pompopvoerhoogte)

ΔP_t = drukval terminal-units bij nominale stroming

f = door pomp vereiste voedingsfrequentie

f_r = voedingsfrequentie pomp bij nominale stroming

² Een inverterpomp maakt geen deel uit van Ver. ASDU01A; dit zal deel uitmaken van een volgende versie.

Een tuning-procedure is beschikbaar voor de instelling van Δh_r .

Deze procedure moet worden geactiveerd met ingeschakelde unit, met beide compressoren draaiende op 100% en alle terminal-units aan. Wanneer deze procedure actief is, kan de pompsnelheid handmatig worden veranderd tussen 70% tot 100% (35 tot 50 Hz) en de bypass-klep is volledig gesloten (0 V output) en het ΔT van het water in de verdamper wordt aangegeven. De operator stelt het juiste ΔT van het water in door de pompsnelheid te regelen, waarna hij of zij de setup-procedure stopt en de pompopvoerhoogte wordt gekozen als Δh_r (instelpunt opvoerhoogte).

Als de setup-procedure niet is uitgevoerd, werkt het systeem met 100% pompsnelheid en de bypass-klep volledig gesloten, en wordt een “Alarm geen pomp VFD-kalibratie” geactiveerd (met een vertraging van 30 minuten) zonder de unit te stoppen.

Tijdens de werking regelt een PID-controller de pompsnelheid om de pompopvoerhoogte op de doelwaarde Δh te houden (verlaagt de snelheid naarmate de opvoerhoogte toeneemt) en houdt de bypass-klep volledig gesloten. De PID-controller verlaagt de pompsnelheid nooit onder 70% (35 Hz) aangezien dit de bedrijfslimiet is van de inverterpomp. Als dit punt wordt bereikt en de opvoerhoogte blijft stijgen, begint een PID-controller de bypass-klep te openen.

Het omgekeerde gebeurt wanneer de pompopvoerhoogte daalt; de controller begint de klep te sluiten en wanneer zij volledig gesloten is, begint de pomp sneller te draaien.

De pompsnelheid en de bypass-klep veranderen nooit tegelijk (om instabiele stroming te voorkomen). De pomp verandert van 100% tot minimum stroming, en de klep wordt gebruikt wanneer de vereiste stroming onder het minimum ligt.

Bij het opstarten van de unit, begint de pomp met de nominale frequentie (50 Hz) met de bypass-klep volledig gesloten.

Vervolgens begint het de pompopvoerhoogte te regelen volgens de bovenstaande procedure. De compressoren kunnen starten zodra de doelopvoerhoogte is bereikt (met een tolerantie van 10%).

6.19 Ventilatorbesturing

Ventilatoren worden gebruikt om de condensatiedruk te regelen bij koelen, koelen/glycol of in de ijsstand of in de verwarmingsstand om de verdampingsdruk te regelen.

In beide gevallen kunnen de ventilatoren het volgende regelen:

- Condensatie- of verdampingsdruk
- Drukverhouding

Er zijn vier regelmethodes:

- Fantroll
- FanModular
- Driver met variabele snelheid
- Speedtroll

6.19.1 Fantroll

Een trapregeling wordt gebruikt; de ventilatortrappen worden geactiveerd of gedeactiveerd om de bedrijfsomstandigheden van de compressor binnen de toegestane limieten te houden.

Ventilatortrappen worden geactiveerd of gedeactiveerd en beperken de verandering van de condensatiedruk (of verdampingsdruk) tot een minimum. Hiervoor wordt één ventilator van het netwerk per keer gestart of gestopt.

Ventilatoren zijn aangesloten op trappen (digitale outputs) volgens het schema in tabel 12

Tabel 12 – Aansluiting ventilatortrappen

Trap	Aantal ventilatoren per circuit							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6
5						7	7,8	7,8,9

Ventilatoren worden geactiveerd of gedeactiveerd op basis van de trappentabel 13

Tabel 13 – Trappenverdeling

Fase	Aantal ventilatoren per circuit							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

6.19.1.1 *Fantroll in koelstand*

6.19.1.1.1 Regeling van condensatiedruk

De fase wordt verhoogd (de volgende fase wordt geactiveerd) als de verzadigde condensatietemperatuur (verzadigde temperatuur bij persdruk) groter is dan het doelinstelpunt (standaard 40 °C) en dit met een waarde gelijk aan een fase omhoog dode band voor een tijd afhankelijk van het verschil tussen de bereikte waarden en het doelinstelpunt plus fase omhoog dode band (fout hoge condensatietemperatuur).

De fase wordt verhoogd wanneer de integraal van de fout van de hogecondensatietemperatuur de waarde 10 °C x sec bereikt.

Op dezelfde manier wordt de fase verlaagd (de vorige fase wordt geactiveerd) als de verzadigde condensatietemperatuur onder het doelinstelpunt daalt met een waarde gelijk aan een

fase omlaag dode band voor een tijd die afhangt van het verschil tussen het bereikte doelinstelpunt min de waarden van de fase omlaag dode band en de bereikte waarde (fout lage condensatietemperatuur).

De fase wordt verlaagd wanneer de integraal van de fout van de lagecondensatietemperatuur de waarde 10 °C x sec bereikt.

De integraal van de fout van de condensatietemperatuur wordt op nul gereset wanneer de condensatietemperatuur binnen de dode band ligt of wanneer een nieuwe fase wordt geactiveerd.

Elke ventilatorfase heeft zijn eigen instelbare fase omhoog en fase omhoog dode band.

6.19.1.1.2 Regeling van drukverhouding

De regeling houdt de drukverhouding gelijk aan een instelbare doelwaarde (standaard 2,8).

De fase wordt verhoogd (de volgende fase wordt geactiveerd) als de drukverhouding groter is dan de doeldrukverhouding en dit met een waarde gelijk aan een instelbare fase omhoog dode band voor een tijd die afhangt van het verschil tussen de bereikte waarden en de doelwaarde plus fase omhoog dode band (fout hoge drukverhouding).

De fase wordt verhoogd wanneer de integraal van de fout van de drukverhouding de waarde 25 sec bereikt.

Op dezelfde manier wordt de fase verlaagd (de vorige fase wordt geactiveerd) als de drukverhouding onder het doelinstelpunt daalt met een waarde gelijk aan een fase omlaag dode band afhankelijk van het verschil tussen het doelinstelpunt min de waarden van de fase omlaag dode band en de bereikte waarde (fout lage drukverhouding).

De fase wordt verlaagd wanneer de integraal van de fout van de lagedrukverhouding de waarde 10 sec bereikt.

De integraal van de fout van de drukverhouding wordt op nul gereset wanneer de condensatietemperatuur binnen de dode band ligt of wanneer een nieuwe fase wordt geactiveerd.

Elke ventilatorfase heeft zijn eigen instelbare fase omhoog en fase omhoog dode band.

6.19.1.2 Fantroll in verwarmingsstand

6.19.1.2.1 Regeling van verdampingsdruk

De fase wordt verhoogd (de volgende fase wordt geactiveerd) als de verzadigde verdampingstemperatuur (verzadigde temperatuur bij aanzuigdruk) onder het doelinstelpunt ligt (standaard 0 °C) en dit met een waarde gelijk aan een fase omhoog dode band voor een tijd afhankelijk van het verschil tussen de bereikte waarden en het doelinstelpunt plus fase omhoog dode band (fout hoge condensatietemperatuur).

De fase wordt verhoogd wanneer de integraal van de fout van de hogecondensatietemperatuur de waarde 10 °C x sec bereikt.

Op dezelfde manier wordt de fase verlaagd (de vorige fase wordt geactiveerd) als de verzadigde verdampingstemperatuur boven het doelinstelpunt stijgt met een waarde gelijk aan een fase omlaag dode band voor een tijd die afhangt van het verschil tussen het bereikte doelinstelpunt min de waarden van de fase omlaag dode band en de bereikte waarde (fout lage condensatietemperatuur).

De fase wordt verlaagd wanneer de integraal van de fout van de lagecondensatietemperatuur de waarde 10 °C x sec bereikt.

De integraal van de fout van de condensatietemperatuur wordt op nul gereset wanneer de condensatietemperatuur binnen de dode band ligt of wanneer een nieuwe fase wordt geactiveerd.

Elke ventilatorfase heeft zijn eigen instelbare fase omhoog en fase omhoog dode band.

6.19.1.2.2 Regeling van drukverhouding

De regeling houdt de drukverhouding gelijk aan een instelbare doelwaarde (standaard 2,8).

De fase wordt verhoogd (de volgende fase wordt geactiveerd) als de drukverhouding groter is dan de doeldrukverhouding en dit met een waarde gelijk aan een instelbare fase omhoog dode band voor een tijd die afhangt van het verschil tussen de bereikte waarden en de doelwaarde plus fase omhoog dode band (fout hoge drukverhouding).

De fase wordt verhoogd wanneer de integraal van de fout van de drukverhouding de waarde 25 sec bereikt.

Op dezelfde manier wordt de fase verlaagd (de vorige fase wordt geactiveerd) als de drukverhouding onder het doelinstelpunt daalt met een waarde gelijk aan een fase omlaag dode band afhankelijk van het verschil tussen het doelinstelpunt min de waarden van de fase omlaag dode band en de bereikte waarde (fout lage drukverhouding).

De fase wordt verlaagd wanneer de integraal van de fout van de lagedrukverhouding de waarde 10 sec bereikt.

De integraal van de fout van de drukverhouding wordt op nul gereset wanneer de condensatietemperatuur binnen de dode band ligt of wanneer een nieuwe fase wordt geactiveerd.

Elke ventilatorfase heeft zijn eigen instelbare fase omhoog en fase omhoog dode band.

6.19.2 Fan Modular

De Fan Modular-methode werkt op dezelfde manier als de Fantroll-methode (fasevolgorde), maar in plaats van digitale outputs, wordt hier een analoge output gebruikt.

De analoge output neemt een waarde aan, in volt, gelijk aan het fasenummer (bij fase 2 is de output 2 V, bij fase 3, 3 V enz.).

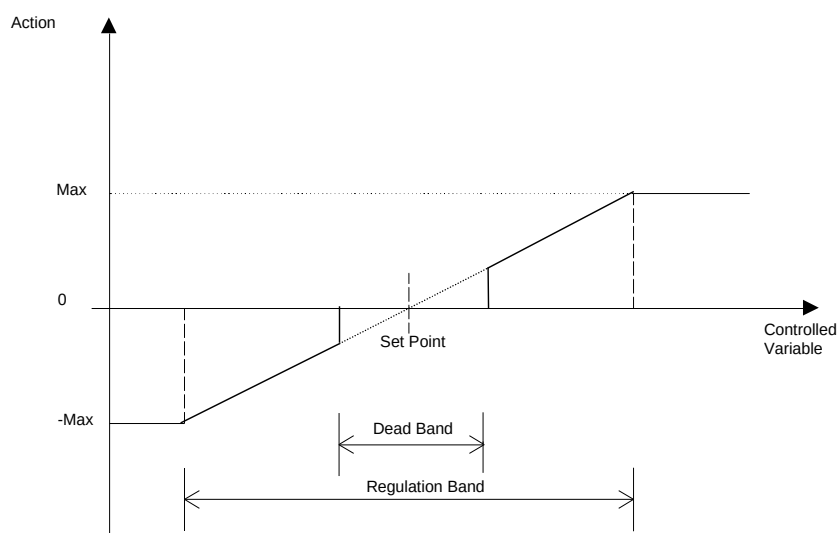
6.19.3 Driver met variabele snelheid

Een traploze regeling wordt gebruikt; de ventilatorsnelheid wordt gemoduleerd om de verzadigde condensatiedruk op een instelpunt te houden; een PID-regeling zorgt voor een stabiele werking.

Een functie voor geluidsarme werking (FSM) bij units met een VSD (Variable Speed Driver - driver met variabele snelheid) houdt de ventilatorsnelheid tijdens bepaalde perioden onder een ingestelde waarde.

6.19.3.1 *VSD bij koelen, koelen/glycol of ijsstand*

Wanneer het systeem in de koelstand werkt, als het de condensatiedruk of de drukverhouding regelt, is de proportionele toename van PID positief (hoe hoger de input, hoe hoger de output).



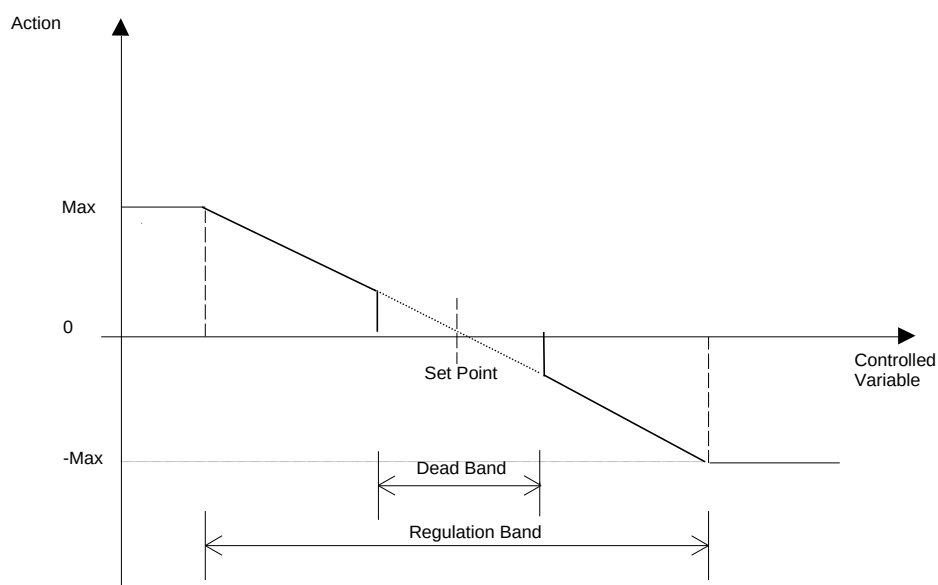
Afbeelding 15 – Proportionele actie van VSD PID in koelen/ijsstand

Action	Actie
Controlled variable	Geregelde variabele
Set Point	Instelpunt
Dead Band	Dode band
Regulation Band	Regelbereik
Max	Max
-Max	-Max

6.19.3.2 VSD in verwarmingsstand

6.19.3.2.1 Regeling van verdampingstemperatuur

Wanneer het systeem in de verwarmingsstand werkt en de verdampingstemperatuur regelt, is de proportionele toename negatief (hoe hoger de input, hoe lager de output).



Afbeelding 16 – Proportionele actie van VSD PID in verwarmen

Action	Actie
Controlled variable	Geregelde variabele
Set Point	Instelpunt
Dead Band	Dode band
Regulation Band	Regelbereik
Max	Max
-Max	-Max

6.19.3.2.2 Regeling van drukverhouding

Wanneer het systeem in de verwarmingsstand werkt en de drukverhouding regelt, is de proportionele toename positief (hoe hoger de input, hoe hoger de output).

6.19.4 Speedtroll

Een combinatie van trap- en VSD-regeling wordt gebruikt; de eerste ventilatortrappen worden beheerd met een VSD (met gerelateerde PID-regeling), en de volgende trappen worden geactiveerd zoals in de trapregeling, alleen als de gecumuleerde fase omhoog en fase omlaag fout wordt bereikt en de VSD-output respectievelijk op de maximum of minimum waarde staat.

6.19.5 Dubbele VSD

Twee VSD's worden beheerd om de geregelde parameter op een instelpunt te houden; de tweede VSD wordt geactiveerd wanneer de eerste de maximum snelheid heeft bereikt en de PID-regeling meer luchtstroming vereist.

6.20 **Andere functies**

De volgende functies zijn geïmplementeerd.

6.20.1 Opstarten met warm water

Met deze functie kan de unit vlot opstarten zelfs met een hoge temperatuur van het verdamperwater.

Deze functie voorkomt dat de compressoren worden belast boven een instelbare waarde tot de watertemperatuur aan de verdamperuitlaat onder een instelbare waarde daalt; een andere compressor wordt geactiveerd om te starten wanneer de andere beperkt zijn.

6.20.2 Geluidsarme stand ventilator

Met deze functie kan het geluid van de unit worden beperkt door de ventilatorsnelheid te beperken (alleen bij VSD-ventilatorregeling) volgens een tijdschema.

6.20.3 Units met twee verdampers

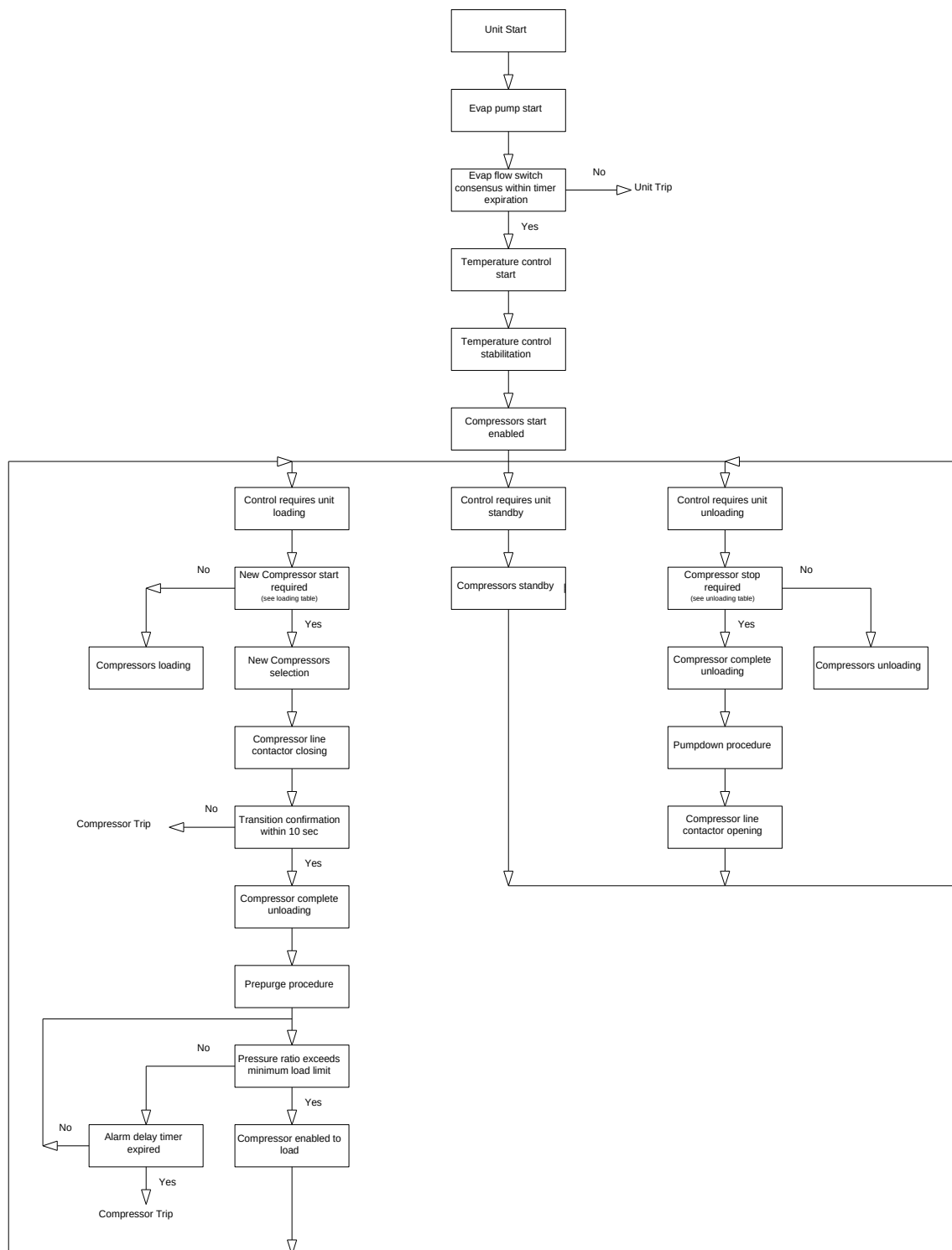
Met deze functie kunnen vorstproblemen bij units met twee verdampers (units met 3 en 4 compressoren) worden voorkomen.

In dit geval worden de compressoren afwisselend op de twee verdampers gestart.

7 OPSTARTSEQUENTIE

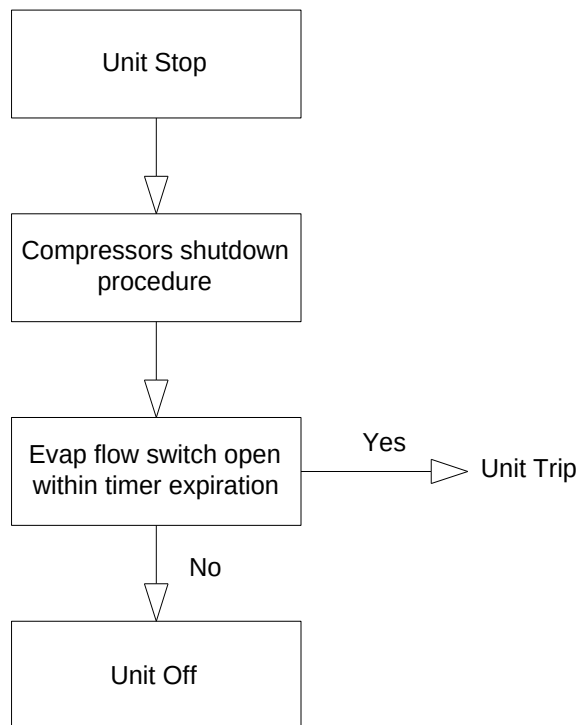
7.1 Flowcharts opstarten en stilleggen van units

Units worden opgestart en stilgelegd zoals afgebeeld in afbeelding 17 en 18.



Afbeelding 17 – Opstartsequentie unit

Unit Start	Unit start
Evap pump start	Verdamperpomp start
Evap flow switch consensus within timer expiration	Stromingsschakelaar verdamper OK vóór timer verloopt
No	Nee
Unit Trip	Unit uitschakelen
Yes	Ja
Temperature control start	Start temperatuurregeling
Temperature control stabilisation	Stabilisering temperatuurregeling
Compressors start enabled	Compressoren start geactiveerd
Control requires unit loading	Regeling vereist unitbelasting
New Compressor start required (see loading table)	Start nieuwe compressor vereist (zie belastingstabel)
No	Nee
Compressors loading	Compressoren belasten
Yes	Ja
New Compressors selection	Selectie nieuwe compressoren
Compressor line contactor closing	Lijncontactor compressor sluit
Transition confirmation within 10 sec	Bevestiging overgang binnen 10 sec
No	Nee
Compressor Trip	Compressor uitschakelen
Yes	Ja
Compressor complete unloading	Compressor klaar ontlasten
Pre-purge procedure	Voorontluchtingsprocedure
Pressure ratio exceeds minimum load limit	Drukverhouding groter dan minimum belastingslimiet
No	Nee
Alarm delay timer expired	Alarmvertraging timer verlopen
Yes	Ja
Compressor Trip	Compressor uitschakelen
Yes	Ja
Compressor enabled to load	Compressor toegelaten om te belasten
Control requires unit standby	Regeling vereist unit-standby
Compressors standby	Compressoren standby
Control requires unit unloading	Regeling vereist unitontlasting
Compressor stop required (see unloading table)	Stop compressor vereist (zie ontlastingstabel)
No	Nee
Compressors unloading	Compressoren ontlasten
Yes	Ja
Compressor complete unloading	Compressor klaar ontlasten
Pump-down procedure	Afpompprocedure
Compressor line contactor opening	Lijncontactor compressor opent

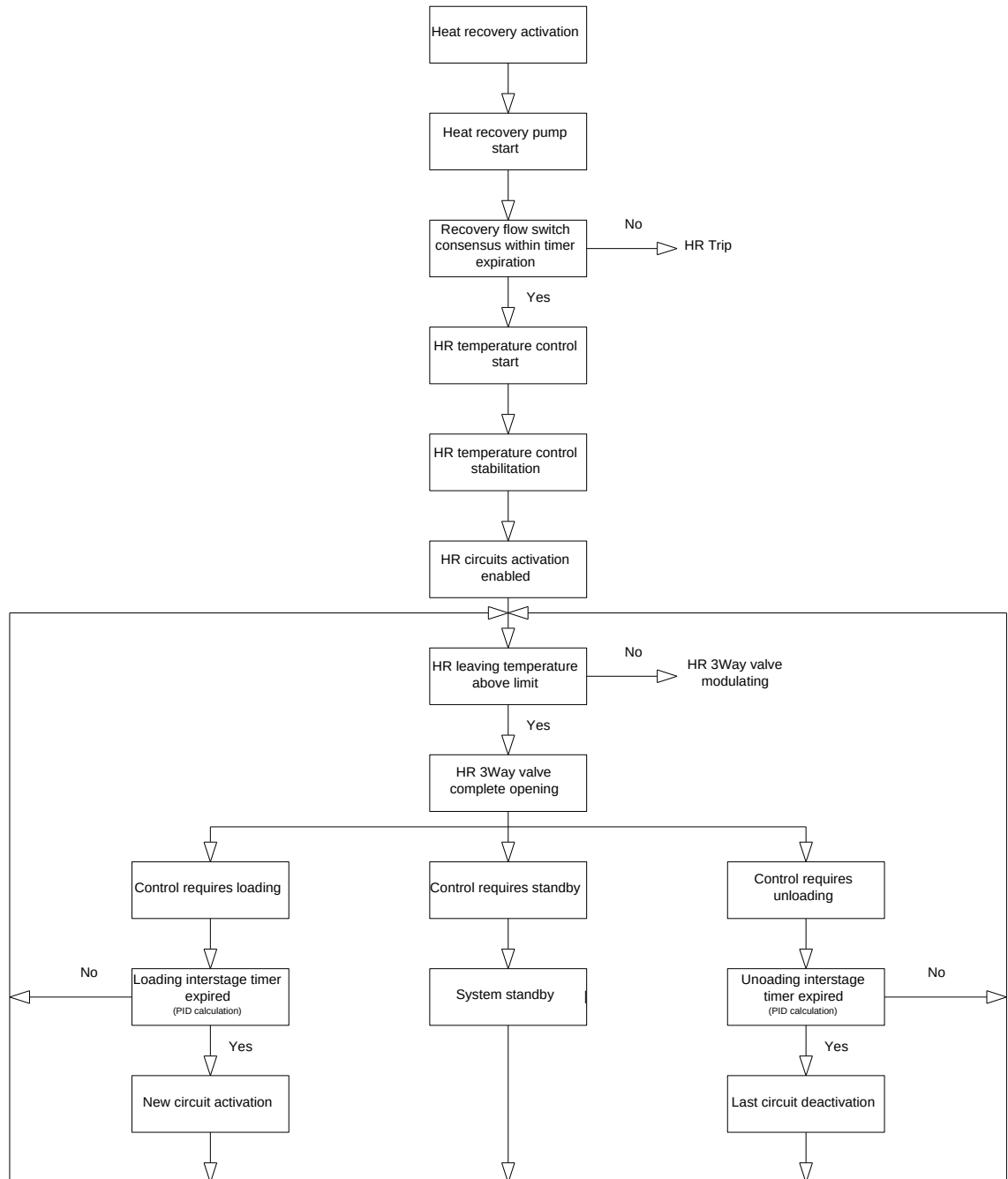


Afbeelding 18 – Uitschakelsequentie unit

Unit Stop	Unit stop
Compressors shutdown procedure	Uitschakelprocedure compressoren
Evap flow switch open within timer expiration	Stromingsschakelaar verdamper open vóór einde timer
Yes	Ja
Unit Trip	Unit uitschakelen
No	Nee
Unit Off	Unit uit

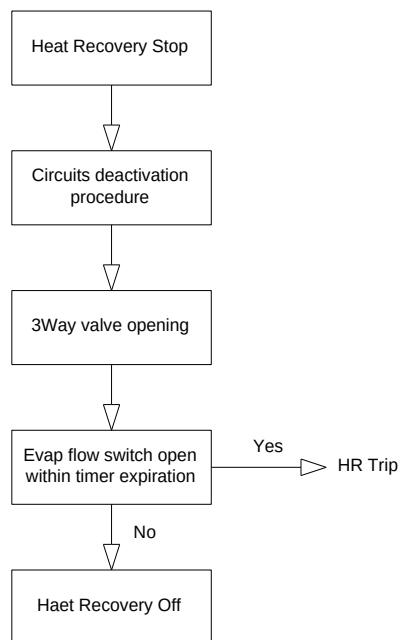
7.2 Flowcharts opstarten en stilleggen van warmteterugwinning

Units worden opgestart en stilgelegd zoals afgebeeld in afbeelding 19 en 20.



Afbeelding 19 – Opstartsequentie warmteterugwinning

Heat recovery activation	Activering warmteterugwinning
Heat recovery pump start	Start warmteterugwiningspomp
Recovery flow switch consensus within timer expiration	Stromingsschakelaar warmteterugwinning OK vóór timer verloopt
No	Nee
HR Trip	Warmteterugwinning uitschakelen
Yes	Ja
HR temperature control start	Start temperatuurregeling warmteterugwinning
HR temperature control stabilisation	Stabilisering temperatuurregeling warmteterugwinning
HR circuits activation enabled	Activering warmteterugwinningscircuits toegestaan
HR leaving temperature above limit	Watertemperatuur aan uitlaat warmteterugwinning boven limiet
No	Nee
HR 3-way valve modulating	3-wegsklep warmteterugwinning moduleert
Yes	Ja
HR 3-way valve complete opening	3-wegsklep warmteterugwinning klaar met openen
Control requires loading	Regeling vereist belasting
No	Nee
Loading inter-stage timer expired (PID calculation)	Timer belasten tussen fasen verlopen (PID-berekening)
Yes	Ja
New circuit activation	Activering nieuw circuit
Control requires standby	Regeling vereist standby
System standby	Systeem-standby
Control requires unloading	Regeling vereist ontlasting
No	Nee
Unloading inter-stage timer expired (PID calculation)	Timer ontlasten tussen fasen verlopen (PID-berekening)
Yes	Ja
Last circuit deactivation	Deactivering laatste circuit



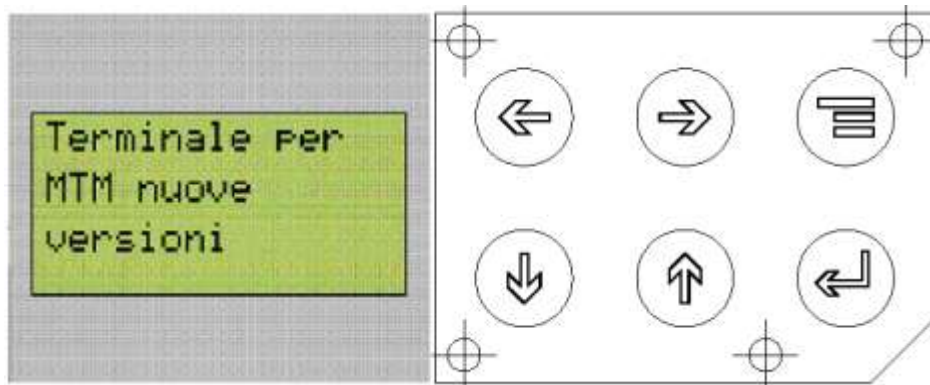
Afbeelding 20 – Uitschakelsequentie warmteterugwinning

Heat Recovery Stop	Stop warmteterugwinning
Circuits deactivation procedure	Procedure circuits deactiveren
3-way valve opening	3-wegsklep opent
Evap flow switch open within timer expiration	Stromingsschakelaar verdamper open vóór einde timer
Yes	Ja
HR Trip	Warmteterugwinning uitschakelen
No	Nee
Heat Recovery Off	Warmteterugwinning uit

8 GEBRUIKERSINTERFACE

De software van de controller biedt twee soorten gebruikersinterface: ingebouwd display en PGD; het PGD-display wordt gebruikt als optioneel remote display

Beide interfaces hebben een 4x20 lcd-display en een klavier met 6 toetsen.



Afbeelding 21 – Ingebouwd display



Afbeelding 22 – PGD-display

Vanuit het hoofdmenu (toegankelijk met  (MENU-toets) kunt u naar 4 verschillende menudelen gaan. Elke menudeel is toegankelijk met een specifieke toets:



(ENTER-toets) wordt gebruikt om vanuit elk menu naar de Unitstatus-reeks te gaan.



(LINKS-toets) ga naar het deel op de eerste rij van de lijst



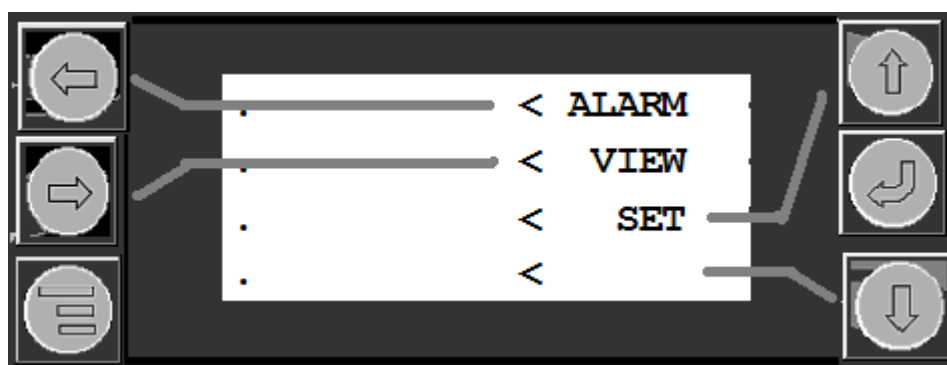
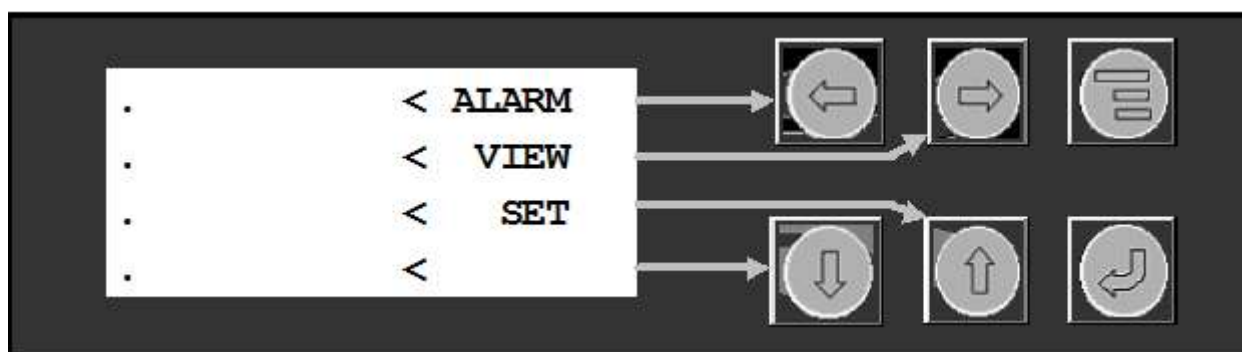
(RECHTS-toets) ga naar het deel op de tweede rij van de lijst



(OMHOOG-toets) ga naar het deel op de derde rij van de lijst



(OMLAAG-toets) ga naar het deel op de vierde rij van de lijst



Afbeelding 23 – Navigatie ingebouwd display & PGD-display

Als er andere symbolen op de toetsen staan (dit is mogelijk als u een standaard Carel-controller gebruikt in plaats van een controller met een speciaal klavier), komen de posities van de toetsen wel overeen.

Als u naar een ander deel gaat, worden andere menu's of schermreeksen aangegeven.

Bij elke reeks kunt u met de MENU-toets naar het bovenliggende menu gaan en zo verder tot u in het hoofdmenu komt.

In elke reeks kunt u ook horizontaal navigeren. Met de *LINKS*- en *RECHTS*-toetsen kunt u naar gelijkaardige schermen gaan (d.w.z. van de reeks View Unit kunt u naar de reeks View Compressor #1; van de reeks Unit Configuration kunt u naar de reeks Unit Setpoint gaan, enz. Zie het boomdiagram Schermen).

In een scherm met verschillende I/O-velden kunt u met de *ENTER*-toets naar het eerste veld gaan, en dan kunt u met *OMHOOG* en *OMLAAG* de waarde respectievelijk verhogen en verlagen, met *LINKS* kunt u de standaard waarde herladen en met *RECHTS* kunt u de waarde overslaan en ze ongewijzigd laten.

De mogelijkheid om waarden te veranderen hangt af van paswoorden van verschillende niveaus, afhankelijk van het belang van de waarde.

Wanneer een paswoord actief is, kunt u op *OMHOOG+OMLAAG* drukken om alle paswoorden te resetten (voor toegang tot beschermde waarden waar u anders het paswoord moet invoeren).

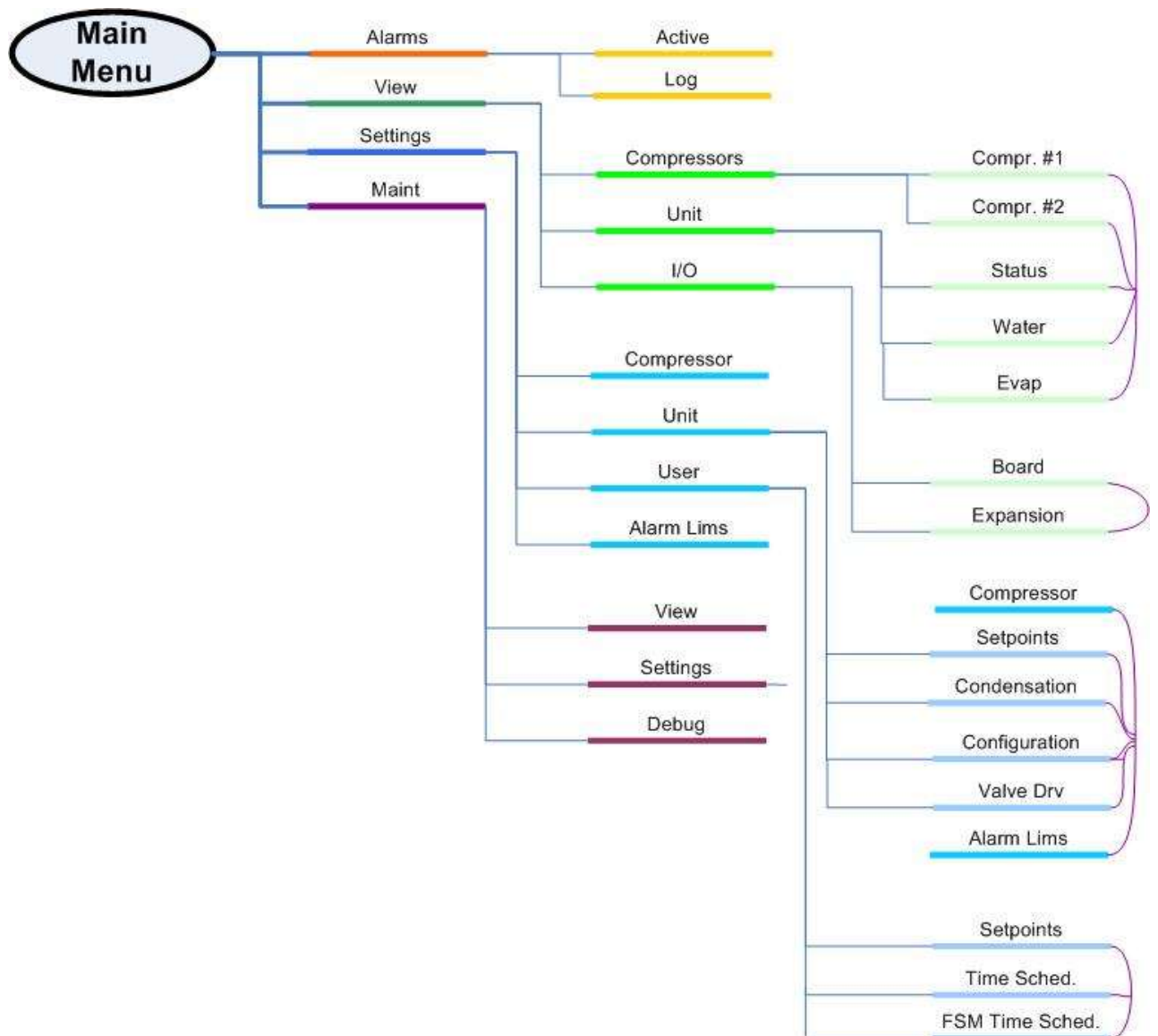
Op hoofdschermen kunt u het paswoord veranderen voor het overeenkomstige niveau (Unit Config. voor het Tech-paswoord, User Setpoint voor het Operator-paswoord en Maint Setpoint voor het Manager-paswoord).

Wanneer vereist, moet u na het laatste cijfer op de ***“enter”***-toets drukken en dan opnieuw om het paswoord te bevestigen.

Wanneer er geen display is, kunt u met de omhoog- en omlaagtoetsen door de menu's scrollen en items in het menu kiezen met de enter-toets.

8.1 Boomdiagram schermen

Op afbeelding 24 ziet u de structuur van het boomdiagram schermen.



Afbeelding 24 – Structuur boomdiagram schermen

Main menu	Hoofdmenu
Alarms	Alarms
Active	Actief
Log	Log
View	Weergave
Compressors	Compressoren
Compr. #1	Compr. #1
Compr. #2	Compr. #2
Unit	Unit
Status	Status
Water	Water
Evap	Verdamper
I/O	I/O
Board	Kaart
Expansion	Uitbreiding
Settings	Instellingen
Compressor	Compressor
Unit	Unit
Compressor	Compressor
Set-points	Instelpunten
Condensation	Condensatie
Configuration	Configuratie
Valve Drv	Klep Drv
Alarm Lims	Limietwaarden alarm
User	Gebruiker
Set-points	Instelpunten
Time Sched.	Timer
FSM Time Sched.	FSM Timer
Alarm Lims	Limietwaarden alarm
Maint	Onderhoud
View	Weergave
Settings	Instellingen
Debug	Debug

8.2 Talen

De gebruikersinterface is meertalig; de gebruiker kan de taal selecteren. De basisconfiguratie moet de volgende talen bevatten³:

- Engels
- Italiaans
- Duits
- Frans
- Spaans

Het extra display (semi-grafisch display) biedt ook Chinees

8.3 Eenheden

De interface kan werken in SI-eenheden en Engelse eenheden (IP).

In het SI-systeem worden de volgende eenheden gebruikt:

Druk	:	bar
Temperatuur	:	°C
Tijd	:	sec

In het Engelse systeem worden de volgende eenheden gebruikt:

Druk	:	psi
Temperatuur	:	°F
Tijd	:	sec

Op het vlak van druk geeft de interface aan of de waarden gekalibreerde of absolute waarden zijn met respectievelijk "g" of "a" na de waarde.

De gebruiker kan verschillende eenheden kiezen voor de gebruikersinterface en voor communicatie met het gebouwbeheersysteem.

³ Ver. ASDU01C is beperkt tot Engels; andere talen worden beschikbaar in latere versies

8.4 Standaard paswoorden

Er zijn verschillende paswoordniveaus voor elk subdeel. De subdelen vindt u in de tabel hieronder.

Deel	Paswoord
Technicus	Refer to the Factory
Manager	Refer to the Factory
Operator	00100

9 AANHANGSEL A: STANDAARD INSTELLINGEN

Menu	Deel	Subdeel	Scherf	Parameter	Waarde	Opmerkingen
SETTINGS	UNIT	CONFIGURATION	Expansion valve	Expansion valve	Electronic of Thermostatic	
				Gas Type	R134a	
			Unit config	N. of comps	2	
				N. of pump	2	Alleen als pCO ^e #3 geïnstalleerd is
			Condensation fans number	Circuit #1	2 of 3 of 4	Rela aantal ventilatoren
				Circuit #2	2 of 3 of 4	
			Low Press Transd limits	Min	-0.5 barg	
				Max	7.0 barg	
			Pumpdown config	Enable	Y	
				Max Time	120 s	
				Min Press	1 bar	
			Condensation	Control var.	Press	
				Type	Fantroll	LN- en XN-units
					VSD	XXN-units
					SPEDTROLL	Wanneer gespecificeerd
					DOUBLE VSD	Wanneer gespecificeerd
				Update values	Y	Wanneer waarden veranderd zijn
			Oil heating	Enable	Y	
			RS485 Net	time check	30	Y alleen als uitbreidingskaarten veranderd zijn
				Refresh	N	
			Economizer	Enabled	Y	Alleen bij units met economiser en uitbreidingskaart add 2
			Econ Settings	Econ thr	65°C	
				Econ diff	5 °C	
				Econ On	90%	
				Econ Off	75%	
			Supervisory	Remote on/off	N	
				Remote heat/cool	N	
			Auto re-start	Auto re-start after power fail	Y	
			Switch off	Switch off on ext alarm	N	
			Communication	Communication	Supervisor	
			Reset values	Reset all values to default	N	Verander in Y bij de eerste start unit
			Password Technician			Paswoord veranderen
SETTINGS	UNIT	SET-POINTS	Pre-purge	N. of pre-purge cycles	1	
				Valve steps	2500	Alleen voor elektronische expansieklep
				Prep on time	2s	
				Evap T Thr	-10 °C	
			Pre-purge	Pre-purge time-out	120 s	

SETTINGS	UNIT	CONDENSATION	Liquid injection	LI Disc setp	85 °C	
				LI Disc diff	10 °C	
			Low ambient start-up	Cond. Sat. T	15.5 °C	
				Lp Al thr	-0.5 barg	
				L.Amb.Timer	120 s	
			Temperature regulation	Der. Time	60 s	
			Setpoint	Setpoint	40.0 °C	
			FanTroll set-point	StageUP Err	10 °Cs	
				StageDW Err	10 °Cs	
			FanTroll dead band n. 1	Stage Up	Zie tabel fantroll	
				Stage down		
			FanTroll dead band n. 2	Stage Up	Zie tabel fantroll	
				Stage down		
			FanTroll dead band n. 3	Stage Up	Zie tabel fantroll	
				Stage down		
			FanTroll dead band n. 4	Stage Up	Zie tabel fantroll	
				Stage down		
			Inverter config (alleen voor VSD, SpeedTroll of Double VSD config)	Max speed	10.0 V	LN- en XN-units
					6.0 V	XXN-units
				Min speed	1.5 V	
				Speed up time	01 s	
			Cond regulation (alleen voor VSD, SpeedTroll of Double VSD config)	Reg. Band	10 °C	Speedtroll
					30 °C	VSD
				Neutral Band	1 °C	
			Cond regulation (alleen voor VSD, SpeedTroll of Double VSD config)	Integral time	150 s	
				Derivative time	001 s	
SETTINGS	UNIT	VALVE DRIVER (Only Units with EEXV)	Pre-opening	Valve Pre-opening	20%	
			EXV Settings #1	Warning	GEEN WAARSCHUWING	
			EXV Settings #2	Warning	GEEN WAARSCHUWING	
			EXV Settings #1	Act. Pos.	0000	Met comp. uit
				Man. Posiz	0500	
				En. EXV Man	N	
			EXV Settings #2	Act. Pos.	0000	Met comp. uit
				Man. Posiz	0500	
				En. EXV Man	N	
			Valve type	Valve Type	Sporland 50-SEH 250	

			Settings	Opening Extra steps	Y	
				Closing Extra steps	Y	
				Time extra steps	0 sec	
			Settings	Super Heat set-point	6 °C	
				Dead Band	0 °C	
			Settings	Proportional factor	80	
				Integral factor	30	
				Differential factor	0.5	
			Settings	Low SH protection set-point	1.0 °C	
				Low SH protection integral time	1 sec	
			Settings	LOP set-point	-30 °C	
				LOP Integral time	0 sec	
			Settings	MOP set-point	12 °C	
				MOP Integral time	4 sec	
			Settings	MOP start-up delay	90 sec	
			Settings	High Cond temp protection set-point	90 °C	
				High Cond temp protection Integral time	4 sec	
			Settings	Suction temperature High limit	60 °C	
			Pressure probe #1 settings	Min	-0.5 bar	
				Max	7.0 bar	
			Pressure probe #2 settings	Min	-0.5 bar	
				Max	7.0 bar	
			EXV settings #1	Battery present	Y	
				pLan present	Y	
			EXV settings #2	Battery present	Y	
				pLan present	Y	
SETTINGS	COMPRESSOR	,	Timing	Min T same comp starts	600 s	
				Min time diff comp starts	120 s	
			Timing	Min time comp on	30 s	
				Min time	180 s	

				comp off		
			Timing	Inter-stage time	120 s	
			Press prot	Evap T hold	0.0 °C	
				Evap T down	-3.0 °C	
				DT HP decr	3 °C	
			Dish SH prot	Disc. SH thr	11 °C	
				Disc SH Time	150 s	
			Comp Loading/unloading	N load Pulse	10	
				N unload Pulse	10	
			Loading	Pulse time	0.1 s	
				Min pulse period	5 s	
				Max pulse period	90 s	
			Unloading	Pulse time	0.1 s	
				Min pulse period	1 s	
				Max pulse period	90 s	
SETTINGS	USER	SET-POINTS	Set-points	Cooling set-point	naar vereist	
			Double set-point	Enabled	N	
			Double set-point	Cooling double set-point	naar vereist	Alleen als dubbel instelpunt geactiveerd
			LWT reset	Ldg water temp set-point reset	NONE	
			Working mode	Working mode	Cooling	
			Softload	Enable Softload	N	
			Demand limit	Enable supervisory demand limit	N	
			Sequencing	Comp sequence	AUTO	
				Protocol	LOCAL	
			Supervisor	Comm Speed	19200	
				Ident	001	
			Units	Interface Units	SI	
				Supervisory units	SI	NOG NIET GEÏMPLEMENTEERD
			Language	Choose language	English	Andere talen NOG NIET GEÏMPLEMENTEERD
			Passwords	Change passwords		
SETTINGS	USER	Time Sch	Enable	Enable Time Sch	N	
SETTINGS	USER	FSM	Enable	Enable Fan Silent Mode	N	
SETTINGS	USER	Clock	Settings	Set Clock		
SETTINGS	ALARMS		AntiFreeze Alarm	Setpoint	2°C	
				Diff	1°C	
			Oil Low	Start-up delay	300 s	

MAINT	SETTING		pressure alarm delay			
				Run delay	90 s	
			Saturated disch temperature alarm	Setpoint	70.5 °C	
				Diff	12.0 °C	
			Saturated suction temperature alarm	Setpoint	-4.0 °C	
				Diff	5..0 °C	
			Oil Press Diff.	Alarm Setp	2.5 bar	
			Phase monitor type	PVM or GPF type	Unit	
			Evap flow switch alarm delay	Start-up delay	20 s	
				Run delay	5 s	
			Evap pump h. counter	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Actuele aantal bedrijfsuren
			Comp h. counter #1	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Actuele aantal bedrijfsuren
			Comp starts counter #1	Reset	N	
				Adjust		Actuele aantal keer opstarten
			Comp h. counter #2	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Actuele aantal bedrijfsuren
			Comp starts counter #2	Reset	N	
				Adjust		Actuele aantal keer opstarten
			Temp Regulation	Regul. Band	3.0 °C	
				Neutr. Band	0.2 °C	
				Max Pull Down rate	1.2 °C/min	
			Start-Up/Shutdo wn	Start-Up DT	2.6 °C	
				Shutdown DT	1.7 °C	
			High CLWT start	LWT	25 °C	
				Max Comp Stage	70%	
			Slide valve position			NIET GEBRUIKT
			ChLWT limits	Low	4.4	Koelstand
					-6.7	Koelen/glycol of IJstand
				high	15.5	
			Probes enable			Zie het bedradingsschema
			Input probe offset			Afhankelijk van actuele waarden
			DT reload	Dt to reload comp	0.7 °C	

			Reset Alarm Buffer	Reset	N	
			Change password			

Fantroll-instellingen				
		Circuit met 2 ventilatoren	Circuit met 3 ventilatoren	Circuit met 4 ventilatoren
FanTroll dode band nr. 1	Fase omhoog	3 °C	3 °C	3 °C
	Fase omlaag	10 °C	10 °C	10 °C
FanTroll dode band nr. 2	Fase omhoog	15 °C	6 °C	5 °C
	Fase omlaag	3 °C	6 °C	5 °C
FanTroll dode band nr. 3	Fase omhoog		10 °C	8 °C
	Fase omlaag		3 °C	4 °C
FanTroll dode band nr. 4	Fase omhoog			10 °C
	Fase omlaag			2 °C

10 AANHANGSEL B: SOFTWARE UPLOADEN NAAR DE CONTROLLER

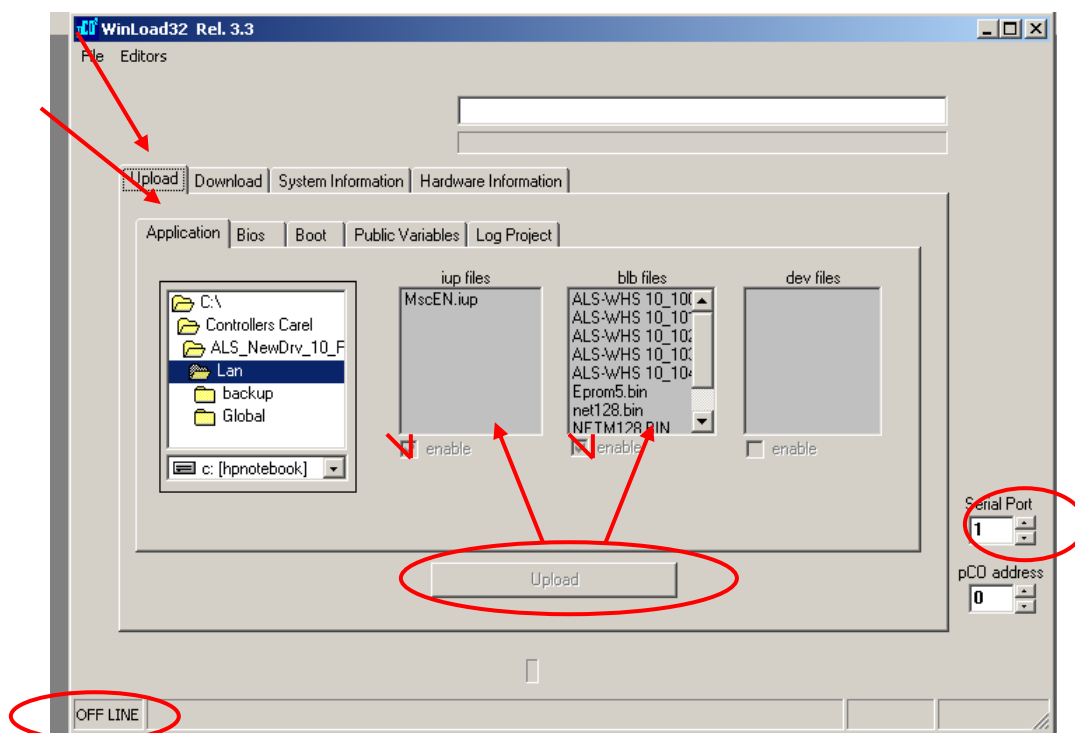
De software kan op twee manieren naar de controller worden geüpload: rechtstreeks uploaden van een pc of met de Carel-programmeersleutel.

10.1 Rechtstreeks uploaden van pc

Vereisten om het programma te uploaden:

- Installeer het programma Winload op de pc. Dit programma wordt geleverd door Carel of is beschikbaar op de website ksa.carel.com. Op verzoek kan Daikin het ook leveren.
- Sluit de pc aan op de Carel RS232/RS485-adapter met een seriële kabel (RS232) (code 98C425C001)
- Sluit de RS485 adapterpoort aan op de terminalpoort van de controller (J10) met behulp van een 6-dradige telefoonkabel (terminalkabel)
- Verbreek de verbinding van de controller met pLAN en stel het netadres in op 0.
- Schakel de controller in en start Winload, selecteer het juiste nummer van de seriële poort die u gebruikt en wacht (enkele tienden van een seconde) tot de status “ON LINE” wordt (dit betekent dat het programma verbinding heeft met de controller).
- Selecteer dan de map “Upload” en het deel “Application” en selecteer alle door Daikin geleverde programmabestanden (één bestand in “blb files” en één of meerdere bestanden in “iup files”).
- Druk dan op de knop “Upload” en wacht tot de overdracht compleet is; het programma geeft de vooruitgang van de overdracht aan in een venster en wanneer het proces compleet is, verschijnt het bericht “UPLOAD COMPLETED”.
- Schakel ten slotte de controller uit, maak hem los van de pc, sluit hem weer aan op de pLAN en stel het juiste netadres in.

Deze procedure moet worden uitgevoerd voor alle controllers van de unit met uitzondering van pCO^e-kaarten en EEXV-drivers.



Afbeelding 25 – WinLoad

10.2 Uploaden met programmeersleutel

Om het programma te uploaden met de Carel-programmeersleutel, moet het programma eerst naar de sleutel worden geüpload, waarna het naar één of meerdere controllers kan worden gedownload. Dezelfde procedure moet worden gebruikt voor beide stappen, maar selecteer de juiste stand van de schakelaar van de sleutel:

Stand schakelaar sleutel	Type overdracht
1 (groen licht)	sleutelprogrammering vanaf pCO ³
2 (rood licht)	pCO ³ -programmering vanaf sleutel

De procedure is als volgt.

- maak de controller los van de pLAN en stel het netadres in op 0.
- zet de schakelaar van de sleutel in de juiste stand
- steek de sleutel in de aansluiting voor uitbreidingsgeheugen (verwijder indien nodig het deksel)
- druk de “omhoog”- en “omlaag”-toetsen tegelijk in en schakel de controller in
- druk op de “enter”-toets om te bevestigen
- wacht tot de controller is opgestart
- schakel de controller uit
- verwijder de sleutel.

Wanneer een controller met een geïnstalleerd programma niet beschikbaar is, mag de sleutel worden geprogrammeerd volgens dezelfde procedure als die voor een rechtstreekse upload vanaf een pc. In dit geval steekt de sleutel in de controller en staat de schakelaar van de sleutel op stand 2 (rood licht), en wordt het programma op de sleutel geschreven in plaats van op de controller.

11 AANHANGSEL C: PLAN-INSTELLINGEN

Deze stappen moeten worden uitgevoerd wanneer een terminal aan de pLAN wordt toegevoegd of als de instellingen worden veranderd.

1. Druk de toetsen “Omhoog”, “Omlaag” en “Enter” minstens 10 seconden in



2. Een scherm verschijnt met het terminal-adres en het adres van de kaart in kwestie.

Terminal Adr: 7
I/O Board Adr: n

Met de “Omhoog”- en “Omlaag”-toetsen kunt u de verschillende kaarten kiezen (1, 2, 3, 4 voor de compressoren en 5, 7, 9, 11 voor de drivers van de elektronische klep)

Selecteer 1 voor “I/O Board Adr” (kaart met adres 1) en druk op “Enter”. Ongeveer twee seconden later verschijnt het volgende scherm:

Terminal Config

Press ENTER
To continue

3. Druk opnieuw op “Enter” en het volgende scherm verschijnt:

P:01	Adr	Priv/Shared
Trm1	7	Sh
Trm2	None	--
Trm3	None	-- Ok? No

Als u een tweede terminal moest toevoegen (remote terminal), verander de lijn “Trm2 None – “ dan in “Trm2 17 sh”. Om de nieuwe configuratie te activeren, zet u de cursor op “No” (met de “Enter”-toets) en verandert u dit met de “Omhoog”- en “Omlaag”-toetsen in “Yes”. Druk dan op “Enter”. Stap 1 t/m 3 moeten voor elke compressorkaart worden herhaald (voor “I/O Board” van 1 t/m 4)

Na deze stappen schakelt u het systeem uit en start u het opnieuw op.

Opmerking: Na het opnieuw opstarten is het mogelijk dat de terminal op een unit blijft steken. Dit is te wijten aan het feit dat het geheugen van de Drivers nog van voeding wordt voorzien door de geheugenbatterij en de gegevens van de vorige configuratie dus nog bewaard zijn gebleven. In dit geval neemt u bij het uitgeschakelde systeem de batterijen uit alle drivers en sluit u ze weer aan. **Aanhangsel D: COmmunicatiE**

De besturing ondersteunt communicatie via de seriële poort met de volgende protocollen :

- Carel eigen protocol (lokaal en remote)
- FTT10A (koelerprofiel)
- BACnet MS/TP & IP (single master points list)

Voor de Carel- en Modbus-protocollen volstaat de communicatiekaart (RS485, 422 of 232), terwijl Lonwork een specifieke communicatiekaart vereist en BACnet een communicatiekaart en een vertaal-gateway.

Hieronder vindt u de lijst met datapunten.

11.1 Output-variabelen

<i>Beschrijving variabele</i>	<i>Naam variabele</i>	<i>SNVT Index</i>	<i>Opmerkingen</i>	<i>Carel-variabele Input(I) Output(O)</i>	<i>Modbus-register</i>
Actief instelpunt	nvoActiveSetpt	105		A2(O)	40003
Actuele capaciteit	nvoActCapacity	81		A10(O)	40011
Capaciteitslimiet (Output)	nvoCapacityLim	81		A42(O)	40043
Koeler beperkt	nvoChillerStat	127	Beperkt=1 Niet beperkt=0	D6(O)	7
Koeler Lokaal/Remote	nvoChillerStat	127	Lokaal=1 Remote=0	D5(O)	6
Koeler Aan Uit	nvoOnOff	6	0=Koeler Uit 1=Koeler Aan	D2(O)	3
Status Koeler	nvoChillerStat	127	Zie volgende tabel	NVT	NVT
Perstemperatuur compressor	nvoCompDisTemp	105		A19(O)	40020
Compressor Percent RLA (nominale belasting Amps)	nvoCompPercRLA	81		A25(O)	40026
Bedrijfsuren Compressor	nvoCompHrs	8		I46(O)	40175
Aantal keer starten Compressor	nvoCompStarts	8		I45(O)	40174
Temperatuur Aanzuiglijn Compressor	nvoSuctionTemp	105		A15(O)	40016
Koelmiddeldruk Condensor	nvoCondRefPress	30		A21(O)	40022
Koelmiddeldruk Condensor	nvoCondRefPress	30		A21(O)	40022
Verzadigde koelmiddeltemperatuur Condensor	nvoSatCndRefTemp	105		A20(O)	40021

Watertemperatuur Verdamperinlaat	nvoEntCHWTemp	105		A4(O)	40043
Status Stromings-schakelaar Verdamper	nvoChWFlow	95	0=Geen stroming 1=Stroming	D7(O)	8
Watertemperatuur Verdamperuitlaat voor Unit	nvoLvgCHWTemp	105		A6(O)	40007
Bedrijfsuren Verdamperpomp	nvoEvapPumpHrs	8		I47(O)	40176
Koelmiddeldruk Verdamper	nvoEvapRefPress	30		A17(O)	40018
Verzadigde Koelmiddeltemperatuur Verdamper	nvoSatEvapRefTemp	105		A16(O)	40017
Status Waterpomp Verdamper	nvoChWPump	95	0=Pomp uitgeschakeld 1=Pomp ingeschakeld	D29(O)	30
Watertemperatuur inlaat warmteterugwinning	nvoEntHRWTemp	105		A22(O)	40023
Watertemperatuur uitlaat warmteterugwinning	nvoLvgHRWTemp	105		A23(O)	40024
Oliecirculatiedruk	nvoOilFeedPress	30		A32(O)	40033
Buitenluchttemperatuur	nvoOutdoorTemp	105		A39(O)	40040
Draaien geactiveerd	nvoChillerStat	127	0=Draaien gedeactiveerd 1=Draaien geactiveerd	D2(O)	3

11.1.1 Beschrijving Variabele Status Koeler

Beschrijving variabele		Status Koeler		Carel-variabele Input(I) Output(O)	Modbus-register	
Naam variabele		NvoChillerStat				
SNVT Index	Opmerkingen					
127	3 bytes lang				D2(O)	
Byte #	Beschrijving	Naam veld	Opmerkingen			
1	Draaisstand Koeler	chlr_run_mode	0=Uit 1=Start 2=Draaien			
2	Bedrijfsstand Koeler	chlr_op_mode	0=Auto 1=Verwarmen 3=Koelen 6=Uit 11=IJs			
3(bit 0)	Alarmvlag	in_alarm	0=Geen Alarm 1=Alarm	D3(O)	4	

3(bit 1)	Koeler draaien activeren	run_enabled	0=Niet geactiveerd 1=Geactiveerd	D4(O)	5
3(bit 2)	Koeler Lokaal/Remote	Local	0=Remote 1=Lokaal	D5(O)	6
3(bit 3)	Koeler beperkt	Limited	0=Niet beperkt 1=Beperkt	D6(O)	7
3(bit 4)	Status Stromingsschakelaar Verdampers	chw_flow	0=Geen stroming 1=Stroming	D7(O)	8

11.1.2 Beschrijving van variabele verstuurd op index I22 (Modbus-register 40151)

Naam variabele		nvoSequenceStat	Carel-variabele Input(I) Output(O)		Modbus-register
SNVT Index		Opmerkingen			
165	8 bytes lang				
Byte #	Beschrijving	Opmerkingen			
1	NVT				
2(bit 0)	Koeler Vollast	0=Niet vollast 1=Vollast	I22(O)	40151	
2(bit 1)	Beschikbaarheid Circuit/Compressor1	0=Niet beschikbaar 1=Beschikbaar			
2(bit 2)	Beschikbaarheid Circuit/Compressor2	0=Niet beschikbaar 1=Beschikbaar			
2(bit 3)	Beschikbaarheid Circuit 3	0=Niet beschikbaar 1=Beschikbaar			
2(bit 4)	Beschikbaarheid Circuit 4	0=Niet beschikbaar 1=Beschikbaar			
2(bit 5 tot 7)		NVT			
3 tot 8		NVT			

Definitie beschikbaarheid Circuit/Compressor:

Alle compressoren (of circuits) van een koeler kunnen niet draaien. De controllers van de compressoren sturen een signaal; BESCHIKBAAR (1) als het monitoringsysteem invloed kan hebben op het stoppen/starten van de werking ervan. De indicator wordt gereset (0) onder de volgende omstandigheden:

Als Compressor UIT is wegens een alarm

OF
 Als Compressor UIT is wegens de afpompschakelaar

OF
 De unit is UIT wegens een unit-alarm

OF
 De unit is gedeactiveerd op het display van het klavier

OF
 De remote schakelaar heeft de unit gedeactiveerd

OF
 De bron van de regeling is niet = BAS-Netwerk

OF
 De schakelaar op het voorpaneel heeft de unit gedeactiveerd

OF
 De compressorschakelaar heeft de compressor gedeactiveerd

OF
 Een luchtgekoelde unit zit onder het instelpunt van de buitenluchttemperatuur en alle compressoren staan uit

OF
 De compressor staat in Wachten op lage aanzuigtemperatuur

OF
 De compressor staat in antipendelstaat (start-start, stop-start, enz.)

Als zich bij een koeler een alarm Storing voordoet, moet het alarm worden gereset; als de input van remote stopschakelaar van een koeler is geopend, moet de input weer worden gesloten; als een koeler is ingesteld voor activering door een lokale bron, moet hij weer worden ingesteld op netwerkbesturing.

11.2 Input-variabelen

<i>Beschrijving variabele</i>	<i>Naam variabele</i>	<i>SNVT Index</i>	<i>Opmerkingen</i>	<i>Standaard-waarde</i>	<i>Carel-variabele Input(I) Output(O)</i>	<i>Modbus-register</i>
Instelpunt Capaciteitslimiet	nviCapacityLim	81		100%	A3(I)	40004
Koeler Activeren	nviChillerEnable	95	0=Koeler Deactiveren 1=Koeler Activeren	0	D1(I)	2
Instelpunt Koelerstand	nviMode	108	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I17(I)	40146
Compressor Selecteren	nviCompSelect	8	Zie Werkblad nviCompSelect	1	I32(I)	40161
Instelpunt Koelen	nviCoolSetpt	105		7.2°C	A47(I/O)	40048
Instelpunt Verwarmen	nviHeatSetpt	105		35°C	A50(I/O)	40051
Instelpunt IJsstand	nviIceSpt	105		-3.9°C	A48(I/O)	40049

<i>Beschrijving variabele</i>	<i>Naam variabele</i>	<i>SNVT Index</i>	<i>Opmerkingen</i>	<i>Standaard-waarde</i>
Compressor Selecteren	nviCompSelect	8		1
			1=Compressor #1/Circuit #1	
			2=Compressor #2/Circuit #2	
			3=Compressor #3/Circuit #3	
			4=Compressor #4/Circuit #4	

Hieronder vindt u een lijst met variabelen die veranderen voor wat betreft de waarde van de variabele Compressor Selecteren

- Persterperatuur compressor
- Compressor Percent RLA (nominale belasting Amps)
- Bedrijfsuren Compressor
- Aantal keer starten Compressor
- Aanzuigtemperatuur compressor
- Koelmiddeldruk Condensor
- Verzadigde koelmiddeltemperatuur Condensor
- Koelmiddeldruk Verdampers
- Verzadigde Koelmiddeltemperatuur Verdampers
- Oliedruk

11.3 Configuratievariabelen

<i>SCPT_Referentie</i>	<i>SCPT Index</i>	<i>Opmerkingen</i>	<i>Standaard-waarde</i>	<i>Carel-variabele Input(I) Output(O)</i>	<i>Modbus-register</i>
SCPT_limitChlrCap	81	0% tot 160%.	100%	I20(I)	
SCPT_pwrUpState	73	0=Verzoek Koeler Uit 1=Verzoek Koeler Auto (draaien)	0	D9(I)	40010
SCPT_CoolSetpoint	75	-40°C tot 93°C	7.2° C	A11(I)	40012
SCPT_HeatSetpoint	78	-40-93°C	37.8° C	A12(I)	40013
SCPT_HVACmode	74	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I21(I)	40150

11.4 Alarms

<i>Beschrijving variabele</i>	<i>Naam variabele</i>	<i>SNVT Index</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Carel-variabele Input(I) Output(O)</i>	<i>Modbus-register</i>

Actueel Alarm	nvoAlarmDescr	36	Alarmtekst (max. 30 ASCII-tekenen)	I1 tot I16(O)	40130 tot 40145
Netwerk Alarm Wissen	nviClearAlarm	95	0=Neutraal, 1=Alarm wissen	A10(O)	40011

11.4.1 Alarm woorden I1 – I16

LonWorks-bericht		Carel-variabele	Bit #
1	Voorbehouden	Integer #1	0
2	Niet gebruikt		1
3	Niet gebruikt		2
4	Niet gebruikt		3
5	Niet gebruikt		4
6	WARN-Pwr Loss While Running		5
7	Niet gebruikt		6
8	Niet gebruikt		7
9	Niet gebruikt		8
10	Niet gebruikt		9
11	NO START - Ambient Temp Low		10
12	NO LOAD - Cond Press High #1		11
13	NO LOAD - Cond Press High #2		12
14	NO LOAD - Cond Press High #3		13
15	NO LOAD - Cond Press High #4		14
16	Niet gebruikt		15
17	UNLOAD - Cond Press High #1	Integer #2	0
18	UNLOAD - Cond Press High #2		1
19	UNLOAD - Cond Press High #3		2
20	UNLOAD - Cond Press High #4		3
21	PUMP ON - Cond Water Freeze #1		4
22	PUMP ON - Cond Water Freeze #2		5
23	PUMP ON - Cond Water Freeze #3		6
24	PUMP ON - Cond Water Freeze #4		7
25	Niet gebruikt		8
26	Niet gebruikt		9
27	Niet gebruikt		10
28	Niet gebruikt		11
29	Niet gebruikt		12
30	Niet gebruikt		13
31	NO RESET-Evap EWT Sensor Fail		14
32	Niet gebruikt		15
33	NO LOAD - Evap Press Low #1	Integer #3	0
34	NO LOAD - Evap Press Low #2		1
35	NO LOAD - Evap Press Low #3		2
36	NO LOAD - Evap Press Low #4		3
37	Niet gebruikt		4
38	UNLOAD - Evap Press Low #1		5
39	UNLOAD - Evap Press Low #2		6
40	UNLOAD - Evap Press Low #3		7
41	UNLOAD - Evap Press Low #4		8
42	Niet gebruikt		9

43	Niet gebruikt	10
44	Niet gebruikt	11
45	Niet gebruikt	12
46	PUMP ON - Evap Water Freeze #1	13
47	PUMP ON - Evap Water Freeze #2	14
48	PUMP ON - Evap Water Freeze #3	15
49	PUMP ON - Evap Water Freeze #4	0
50	START#2 - Evap Pump Fail #1	1
51	START#1 - Evap Pump Fail #2	2
52	Niet gebruikt	3
53	UNIT STOP-AmbAirTempSensorFail	4
54	Niet gebruikt	5
55	Niet gebruikt	6
56	Niet gebruikt	7
57	Niet gebruikt	8
58	Niet gebruikt	9
59	Niet gebruikt	10
60	Niet gebruikt	11
61	Niet gebruikt	12
62	Niet gebruikt	13
63	Niet gebruikt	14
64	Niet gebruikt	15
65	Niet gebruikt	0
66	Niet gebruikt	1
67	Niet gebruikt	2
68	Niet gebruikt	3
69	COMP STOP - Motor Temp High #1	4
70	COMP STOP - Motor Temp High #2	5
71	COMP STOP - Motor Temp High #3	6
72	COMP STOP - Motor Temp High #4	7
73	COMP STOP - Phase Loss #1	8
74	COMP STOP - Phase Loss #2	9
75	COMP STOP - Phase Loss #3	10
76	COMP STOP - Phase Loss #4	11
77	Niet gebruikt	12
78	Niet gebruikt	13
79	Niet gebruikt	14
80	Niet gebruikt	15
81	Niet gebruikt	0
82	Niet gebruikt	1
83	Niet gebruikt	2
84	Niet gebruikt	3
85	Niet gebruikt	4
86	Niet gebruikt	5
87	Niet gebruikt	6
88	Niet gebruikt	7
89	Niet gebruikt	8
90	COMP STOP-CondPressSensFail #1	9
91	COMP STOP-CondPressSensFail #2	10
92	COMP STOP-CondPressSensFail #3	11
93	COMP STOP-CondPressSensFail #4	12
94	Niet gebruikt	13
95	Niet gebruikt	14

Integer #4

Integer #5

Integer #6

96	COMP STOP - Cond Press High #1	15
97	COMP STOP - Cond Press High #2	0
98	COMP STOP - Cond Press High #3	1
99	COMP STOP - Cond Press High #4	2
100	Niet gebruikt	
101	Niet gebruikt	4
102	Niet gebruikt	5
103	Niet gebruikt	6
104	COMP STOP-DischTempSensFail #1	7
105	COMP STOP-DischTempSensFail #2	8
106	COMP STOP-DischTempSensFail #3	9
107	COMP STOP-DischTempSensFail #4	10
108	COMP STOP-DischargeTempHigh #1	11
109	COMP STOP-DischargeTempHigh #2	12
110	COMP STOP-DischargeTempHigh #3	13
111	COMP STOP-DischargeTempHigh #4	14
112	Niet gebruikt	15
113	COMP STOP-Evap Water Flow Loss	0
114	COMP STOP - Evap Water Freeze	1
115	Niet gebruikt	2
116	COMP STOP - Evap Press Low #1	3
117	COMP STOP - Evap Press Low #2	4
118	COMP STOP - Evap Press Low #3	5
119	COMP STOP - Evap Press Low #4	6
120	Niet gebruikt	7
121	COMP STOP-EvapPressSensFail #1	8
122	COMP STOP-EvapPressSensFail #2	9
123	COMP STOP-EvapPressSensFail #3	10
124	COMP STOP-EvapPressSensFail #4	11
125	Niet gebruikt	12
126	Niet gebruikt	13
127	Niet gebruikt	14
128	Niet gebruikt	15
129	COMP STOP-Lift Pressure Low #1	0
130	COMP STOP-Lift Pressure Low #2	1
131	COMP STOP-Lift Pressure Low #3	2
132	COMP STOP-Lift Pressure Low #4	3
133	Niet gebruikt	4
134	Niet gebruikt	5
135	Niet gebruikt	6
136	Niet gebruikt	7
137	Niet gebruikt	8
138	Niet gebruikt	9
139	Niet gebruikt	10
140	Niet gebruikt	11
141	Niet gebruikt	12
142	Niet gebruikt	13
143	Niet gebruikt	14
144	Niet gebruikt	15
145	Niet gebruikt	0
146	UNIT STOP-Evap LWT Sensor Fail	1
147	COMP STOP-EvapLWT SensFail #1	2

148	COMP STOP-EvapLWT SensFail #2	3
149	Niet gebruikt	4
150	Niet gebruikt	5
151	Niet gebruikt	6
152	COMP STOP-MechHighPressTrip #1	
153	COMP STOP-MechHighPressTrip #2	8
154	COMP STOP-MechHighPressTrip #3	9
155	COMP STOP-MechHighPressTrip #4	10
156	Niet gebruikt	11
157	Niet gebruikt	12
158	Niet gebruikt	13
159	Niet gebruikt	14
160	Niet gebruikt	15
161	Niet gebruikt	0
162	Niet gebruikt	1
163	Niet gebruikt	2
164	Niet gebruikt	3
165	Niet gebruikt	4
166	Niet gebruikt	5
167	Niet gebruikt	6
168	Niet gebruikt	7
169	Niet gebruikt	8
170	Niet gebruikt	9
171	Niet gebruikt	10
172	COMP STOP - Oil Level Low #1	11
173	COMP STOP - Oil Level Low #2	12
174	COMP STOP - Oil Level Low #3	13
175	COMP STOP - Oil Level Low #4	14
176	COMP STOP-Oil Filter DP High#1	15
177	COMP STOP-Oil Filter DP High#2	0
178	COMP STOP-Oil Filter DP High#3	1
179	COMP STOP-Oil Filter DP High#4	2
180	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#1	3
181	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#2	4
182	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#3	5
183	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#4	6
184	Niet gebruikt	7
185	Niet gebruikt	8
186	Niet gebruikt	9
187	Niet gebruikt	10
188	Niet gebruikt	11
189	Niet gebruikt	12
190	Niet gebruikt	13
191	Niet gebruikt	14
192	Niet gebruikt	15
193	Niet gebruikt	0
194	Niet gebruikt	1
195	Niet gebruikt	2
196	Niet gebruikt	3
197	COMP STOP-NoStartrTransition#1	4
198	COMP STOP-NoStartrTransition#2	5
199	COMP STOP-NoStartrTransition#3	6
200	COMP STOP-NoStartrTransition#4	7

Integer #11

Integer #12

Integer #13

201	COMP STOP-OilPressLow/Start #1	8
202	COMP STOP-OilPressLow/Start #2	9
203	COMP STOP-OilPressLow/Start #3	10
204	COMP STOP-OilPressLow/Start #4	11
205	Niet gebruikt	
206	Niet gebruikt	13
207	Niet gebruikt	14
208	Niet gebruikt	15
209	Niet gebruikt	0
210	Niet gebruikt	1
211	Niet gebruikt	2
212	Niet gebruikt	3
213	Niet gebruikt	4
214	Niet gebruikt	5
215	Niet gebruikt	6
216	Niet gebruikt	7
217	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#1	8
218	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#2	9
219	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#3	10
220	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#4	11
221	Niet gebruikt	12
222	Niet gebruikt	13
223	Niet gebruikt	14
224	Niet gebruikt	15
225	FAULT (Check Unit for Detail)	0
226	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #1	1
227	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #2	2
228	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #3	3
229	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #4	4

Integer #14

Integer #15

Deze handleiding is opgesteld alleen om te worden gebruikt als technische ondersteuning. Deze handleiding is geen bindend document voor Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. heeft deze handleiding zo goed mogelijk gemaakt. Er is geen uitdrukkelijke of impliciete garantie voor de volledigheid, nauwkeurigheid, betrouwbaarheid van de inhoud. Alle hierin vermelde gegevens en specificaties zijn onderhevig aan veranderingen zonder kennisgeving. Alle bij het bestellen geleverde gegevens gelden als referentie. Daikin Applied Europe S.p.A. wijst uitdrukkelijk elke verantwoordelijkheid af voor eventuele rechtstreekse of onrechtstreekse schade, in de breedste zin van het woord, die veroorzaakt wordt door of verband houdt met het gebruik van en/of de interpretatie van deze handleiding. Alle inhoud is auteursrechtelijk beschermd door Daikin Applied Europe S.p.A...

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00040 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>