



**Handleiding voor installatie, gebruik en onderhoud**  
**D-EIMHP00508-16\_01NL**



## **Lucht/water-warmtepompen met inverter**

**EWYD\_BZ**  
**50Hz – Refrigerant: R-134A**

**Vertaling van de originele instructies**



## ▲ BELANGRIJK

Deze handleiding is een technisch hulpmiddel en is geen bindend document voor Daikin.

Daikin heeft deze handleiding zo goed mogelijk gemaakt. Er is geen expliciete of impliciete waarborg dat de inhoud volledig, nauwkeurig of betrouwbaar is.

Alle gegevens en specificaties in deze handleiding zijn onderhevig aan wijzigingen zonder kennisgeving. De gegevens die op het tijdstip van de bestelling worden doorgegeven zijn geldig.

Daikin kan op geen enkele manier aansprakelijk worden gehouden voor eventuele rechtstreekse of onrechtstreekse schade, in de breedste zin van het woord, die ontstaat uit of in verband staat met het gebruik en/of de interpretatie van deze handleiding.

De volledige inhoud is auteursrechtelijk beschermd door Daikin.

## ▲ WAARSCHUWING

Gelieve deze handleiding zorgvuldig te lezen voordat u de unit begint te installeren. De unit mag niet worden opgestart als u alle instructies in deze handleiding niet volledig hebt begrepen.

Legende symbolen

△ Belangrijke opmerking: het niet-naleven van de instructies kan de unit schade berokkenen of de werking ervan in het gedrang brengen

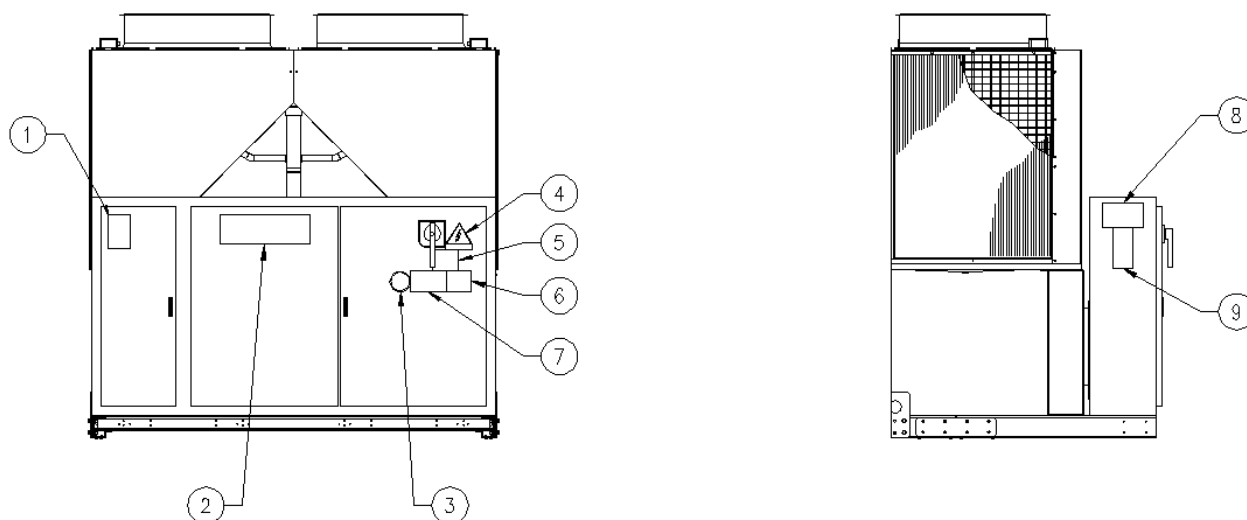


Opmerking over de veiligheid in het algemeen of het naleven van wetten en regelgeving



Opmerking over de elektrische veiligheid

### Beschrijving van de labels op de het elektrische paneel



#### Identificatie label

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 – Symbool niet-ontvlambaar gas      | 6 – Waarschuwing kabel vastzetten    |
| 2 – Logo fabrikant                    | 7 – Waarschuwing vullen watercircuit |
| 3 – Type gas                          | 8 – Ophijsinstructies                |
| 4 – Symbool elektrisch gevaar         | 9 – Gegevens typeplaatje unit        |
| 5 – Waarschuwing gevaarlijke spanning |                                      |

# Inhoud

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ALGEMENE INFORMATIE</b> .....  | <b>5</b>  |
| Bedoeling van deze handleiding .....   | 5         |
| Ontvangst van de machine .....   | 5         |
| Controles .....  | 5         |
| Benaming .....   | 6         |
| <b>2. BEDRIJFSBEPERKINGEN</b> .....  | <b>7</b>  |
| Opslag .....   | 7         |
| Gebruik .....  | 7         |
| <b>3. MECHANISCHE INSTALLATIE</b> .....  | <b>9</b>  |
| Verzending .....   | 9         |
| Aansprakelijkheid .....  | 9         |
| Veiligheid .....   | 9         |
| Verplaatsen en ophijsen .....  | 9         |
| Plaatsing en assemblage .....  | 10        |
| Vereisten inzake minimumafstand .....  | 11        |
| Akoestische bescherming .....  | 12        |
| Waterleiding .....   | 12        |
| Waterbehandeling .....   | 14        |
| Vorstbeveiliging verdampers en warmteterugwinningswarmtewisselaars .....                     | 14        |
| Installatie van de stromingsschakelaar .....   | 15        |
| Hydronic kit (optie) .....   | 16        |
| <b>4. ELEKTRISCHE INSTALLATIE</b> .....  | <b>18</b> |
| Algemene specificaties .....   | 18        |
| Elektrische componenten .....  | 18        |
| Elektrische bedrading .....  | 18        |
| Elektrische verwarmingen .....   | 19        |
| Besturing waterpomp .....  | 19        |
| Alarmrelais – Elektrische bedrading .....  | 19        |
| Afstandsbediening unit aan/uit – Elektrische bedrading .....                                 | 19        |
| Dubbel instelpunt – Elektrische bedrading .....  | 19        |
| Reset extern instelpunt water – Elektrische bedrading (optie) .....                          | 19        |
| Unitbeperking – Elektrische bedrading (optie) .....  | 19        |
| VFD en gerelateerde problemen .....  | 20        |
| Werkingsprincipe van de VFD .....  | 21        |
| Probleem van harmonische stromen .....   | 21        |
| <b>5. GEBRUIK</b> .....  | <b>25</b> |
| Verantwoordelijkheden van de operator .....  | 25        |
| Beschrijving van de machine .....  | 25        |
| Beschrijving van de koelcyclus .....   | 25        |
| Beschrijving van de koelcyclus met warmteterugwinning .....                                  | 27        |
| Besturing van het circuit voor warmteterugwinning en aanbevelingen voor de installatie ..... | 27        |
| Compressor .....   | 29        |
| Compressieproces .....   | 29        |
| Besturing van de koelcapaciteit .....  | 31        |
| <b>6. CONTROLES VÓÓR HET OPSTARTEN</b> .....   | <b>33</b> |
| Units met een externe waterpomp .....  | 34        |
| Units met een ingebouwde waterpomp .....   | 34        |
| Elektrische voeding .....  | 34        |
| Onbalans in voedingsspanning .....   | 34        |
| Voeding van elektrische verwarmingen .....   | 35        |
| <b>7. OPSTARTPROCEDURE</b> .....   | <b>36</b> |
| Machine inschakelen .....  | 36        |
| Bedrijfsstand selecteren .....   | 37        |
| Uitschakelen voor lange tijd .....   | 37        |
| Opstarten na de winter .....   | 37        |
| <b>8. ONDERHOUD VAN HET SYSTEEM</b> .....  | <b>38</b> |
| Algemeen .....   | 38        |
| Onderhoud compressor .....   | 38        |
| Smearing .....   | 38        |
| Routine-onderhoud .....  | 40        |
| Filterdroger vervangen .....   | 40        |
| Procedure voor vervangen van filterdrogercassette .....                                      | 41        |
| Oliefilter vervangen .....   | 42        |
| Procedure voor vervangen van oliefilter .....  | 42        |
| Procedure voor bijvullen van koelmiddel .....  | 44        |
| <b>9. STANDAARDCONTROLES</b> .....   | <b>45</b> |
| Temperatuur- en druksensoren .....   | 45        |
| <b>10. TESTBLAD</b> .....  | <b>46</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| Waterzijdige metingen .....  | 46        |
| Koelmiddelzijdige metingen .....   | 46        |
| Elektrische metingen .....   | 46        |
| <b>11. SERVICE EN BEPERKTE WAARBORG.....</b>   | <b>47</b> |
| <b>12. PERIODIEKE VERPLICHTE CONTROLES EN OPSTARTEN VAN APPARATEN ONDER DRUK .....</b> | <b>48</b> |
| <b>13. BELANGRIJKE INFORMATIE OVER HET GEBRUIKTE KOELMIDDEL.....</b>                   | <b>49</b> |
| <b>14. FABRIEK EN VELD VULLINGEENHEDEN INSTRUCTIES.....</b>                            | <b>50</b> |
| <b>15. ONTMANTELING EN VERWIJDERING .....</b>  | <b>51</b> |

#### Lijst van tabellen

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1 - Aanvaardbare kwaliteitslimieten water .....                    | 14 |
| Tabel 2 - Typische bedrijfsomstandigheden met compressoren op 100% ..... | 36 |
| Tabel 3 - Programma voor routine-onderhoud .....                         | 40 |
| Tabel 4 - Druk/temperatuur .....   | 44 |

#### Lijst van afbeeldingen

|  |    |
|--|----|
| Afbeelding 1 - Bedrijfsbeperkingen in koelstand - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL .....              | 8  |
| Afbeelding 2 - Bedrijfsbeperkingen in verwarmingsstand - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL.....        | 8  |
| Afbeelding 3 - Unit ophijzen .....   | 10 |
| Afbeelding 4 - Minimum afstandsvereisten voor onderhoud.....                               | 11 |
| Afbeelding 5 - Minimum aanbevolen afstanden voor installatie.....                          | 12 |
| Afbeelding 6 - Waterleidingaansluiting voor verdampers .....                               | 13 |
| Afbeelding 7 - Aansluiting waterleiding voor warmtewisselaars met warmteterugwinning ..... | 13 |
| Afbeelding 8 - Stromingsschakelaar afstellen .....   | 16 |
| Afbeelding 9 - Hydronic kit met enkelvoudige en dubbele pomp.....                          | 16 |
| Afbeelding 10 - Gebruikersaansluiting op de interface M3-klemmenborden .....               | 20 |
| Afbeelding 11 - Opgenomen vermogen compressor naargelang van belasting .....               | 21 |
| Afbeelding 12 - Typisch schema van een VFD .....   | 22 |
| Afbeelding 13 - Harmonische stromen in het elektriciteitsnet.....                          | 22 |
| Afbeelding 14 - Harmonische inhoud met en zonder lijninductiviteit .....                   | 23 |
| Afbeelding 15 - Harmonische inhoud volgens het percentage niet-lineaire belastingen .....  | 24 |
| Afbeelding 16 - Koelcyclus.....  | 26 |
| Afbeelding 17 - Koelcircuit met gedeeltelijke warmteterugwinning .....                     | 28 |
| Afbeelding 18 - Foto van Fr3100-compressor.....  | 29 |
| Afbeelding 19 - Compressieproces .....   | 30 |
| Afbeelding 20 - Capaciteitsregelmechanisme voor Fr3100-compressor .....                    | 31 |
| Afbeelding 21 - Traploze capaciteitsregeling voor Fr3100-compressor .....                  | 32 |
| Afbeelding 22 - Installatie van besturingssystemen voor Fr3100-compressor .....            | 39 |
| Afbeelding 23 - Voor- en achteraanzicht van Fr3100-compressor .....                        | 43 |

## 1. ALGEMENE INFORMATIE

### ▲ LET OP

De in deze handleiding beschreven units zijn een grote investering, en u moet er dan ook zoveel mogelijk zorg voor dragen dat ze juist worden geïnstalleerd en dat de bedrijfsomstandigheden goed zijn.

De installatie en het onderhoud mag alleen door bevoegd en speciaal daartoe opgeleid personeel worden uitgevoerd. Een correct onderhoud van de unit is onmisbaar voor de veiligheid en betrouwbaarheid van de unit. Alleen de servicecentra van de fabrikant beschikken over de vereiste technische kennis voor het onderhoud.

### ▲ LET OP

Deze handleiding biedt informatie over de kenmerken en standaardprocedures voor de volledige reeks.

Alle units worden geleverd af fabriek als volledige sets met de bijbehorende bedradingschema's, handleidingen van de inverter, maattekeningen met afmetingen en gewicht, naamplaatje met technische kenmerken bevestigd op de unit.

**BEDRADINGSSCHEMA'S, HANDLEIDINGEN VAN INVERTER, MAATTEKENINGEN EN NAAMPLAATJE MOETEN WORDEN BESCHOUWD ALS ESSENTIËLE DOCUMENTEN EN ALS EEN DEEL VAN DEZE HANDLEIDING**

Ingeval van afwijkingen tussen deze handleiding en het document van de apparatuur, zie de bijgeleverde documenten. Raadpleeg Daikin of een geautoriseerd centrum in geval van twijfel

#### **Bedoeling van deze handleiding**

De bedoeling van deze handleiding is om de installateur en de bevoegde operator in staat te stellen om de vereiste stappen uit te voeren voor een juiste installatie en onderhoud van de machine zonder risico voor mensen, dieren en/of voorwerpen. Deze handleiding is een belangrijk hulpmiddel voor bevoegd en hiervoor opgeleid personeel, maar het vervangt dit personeel niet.

Alle activiteiten moeten worden uitgevoerd mits naleving van lokale wetten en regels.

#### **Ontvangst van de machine**

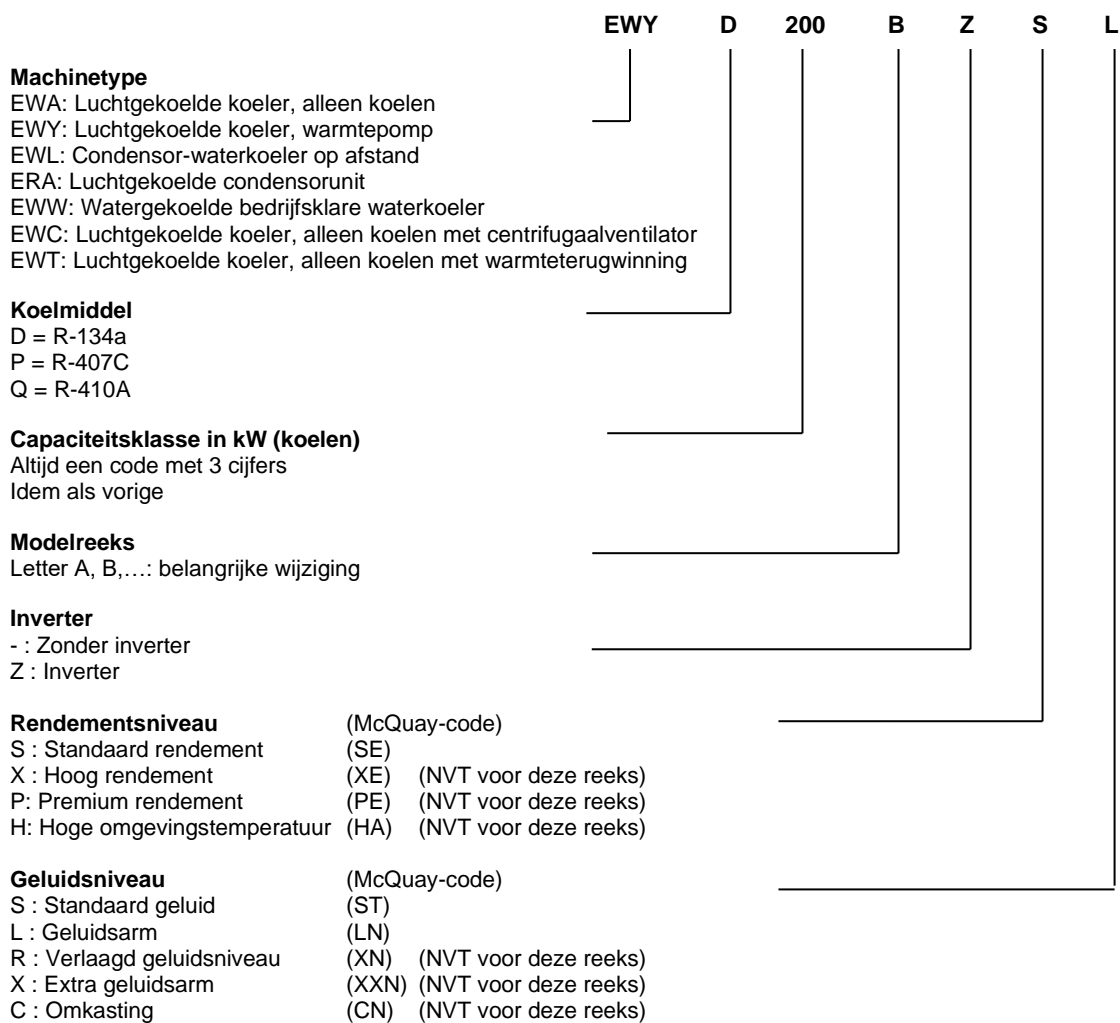
De machine moet onmiddellijk na aankomst op de finale installatieplaats worden geïnspecteerd op eventuele schade. Alle in de vrachtbrief beschreven componenten moeten zorgvuldig worden geïnspecteerd en gecontroleerd; meld eventuele schade aan de transportfirma. Controleer of het model en de voedingsspanning op het typeplaatje juist zijn alvorens u de machine aansluit op de aarding. De fabrikant is niet aansprakelijk voor eventuele schade na het aanvaarden van de machine.

#### **Controles**

Om de mogelijkheid van onvolledige levering (ontbrekende onderdelen) of transportschade uit te sluiten, moet u de volgende controles uitvoeren na ontvangst van de machine:

- a) Controleer de transportdocumenten en het aantal items alvorens de machine te aanvaarden
- b) Controleer elke component in de zending op ontbrekende onderdelen of op beschadiging.
- c) Verwijder beschadigd materiaal niet ingeval de machine beschadigd is. Foto's kunnen helpen voor het bepalen van de aansprakelijkheid.
- d) Meld de omvang van de schade onmiddellijk aan de transportfirma en vraag dat zij de machine inspecteren.
- e) Meld de omvang van de schade onmiddellijk aan de vertegenwoordiger van de fabrikant zodat maatregelen voor de vereiste reparaties kunnen worden genomen. De schade mag nooit worden gerepareerd alvorens de vertegenwoordiger van de transportfirma de machine heeft geïnspecteerd.

## Benaming



## 2. **BEDRIJFSBEPERKINGEN**

---

### **Opslag**

Voor de omgevingsvoorwaarden gelden de volgende beperkingen:

Minimum omgevingstemperatuur : -20°C  
Maximum omgevingstemperatuur : 57°C  
Maximum relatieve vochtigheid : 95% niet-condenserend

### **▲ LET OP**

Wanneer de unit wordt opgeslagen bij temperaturen onder de hierboven vermelde minimumtemperatuur kunnen componenten zoals de elektronische controller en de lcd ervan schade oplopen.

### **▲ WAARSCHUWING**

Wanneer de machine wordt opgeslagen bij temperaturen boven de maximumtemperatuur kunnen de veiligheidskleppen op de aanzuigleiding van de compressor open gaan.

### **▲ LET OP**

Wanneer de unit wordt opgeslagen in een condenserende omgeving kunnen de elektronische componenten schade oplopen.

### **Gebruik**

De werking is toegestaan binnen de in de volgende schema's aangegeven limieten.

### **▲ LET OP**

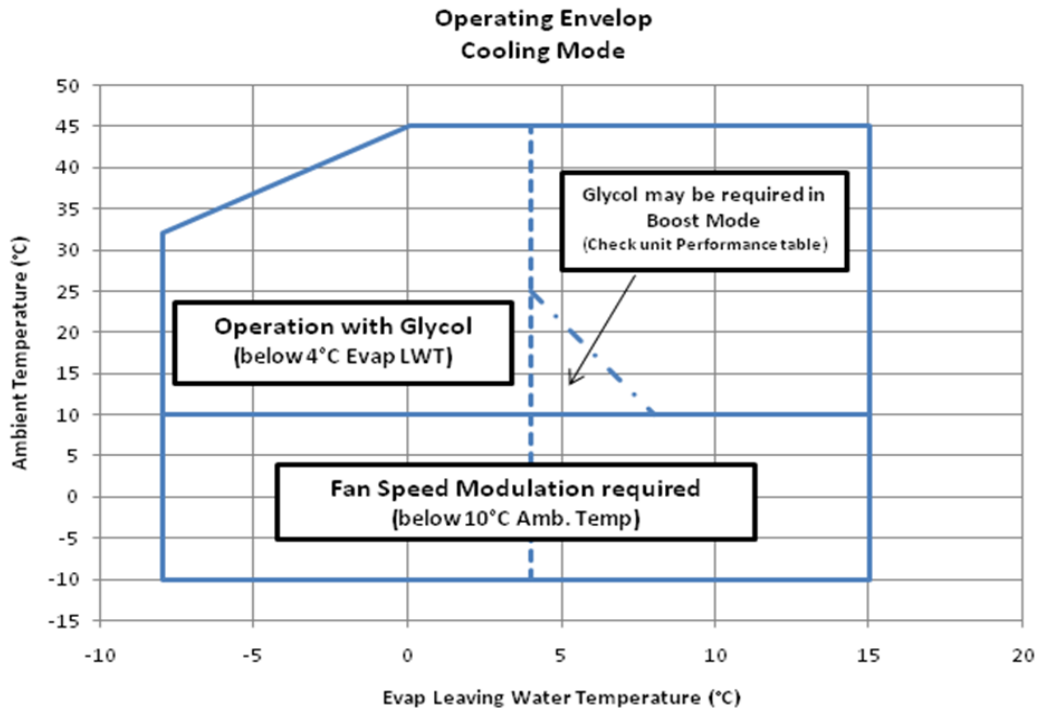
Bij werking buiten de aangegeven limieten kan de unit schade oplopen.  
Neem contact op met de fabriek in geval van twijfel.

### **▲ LET OP**

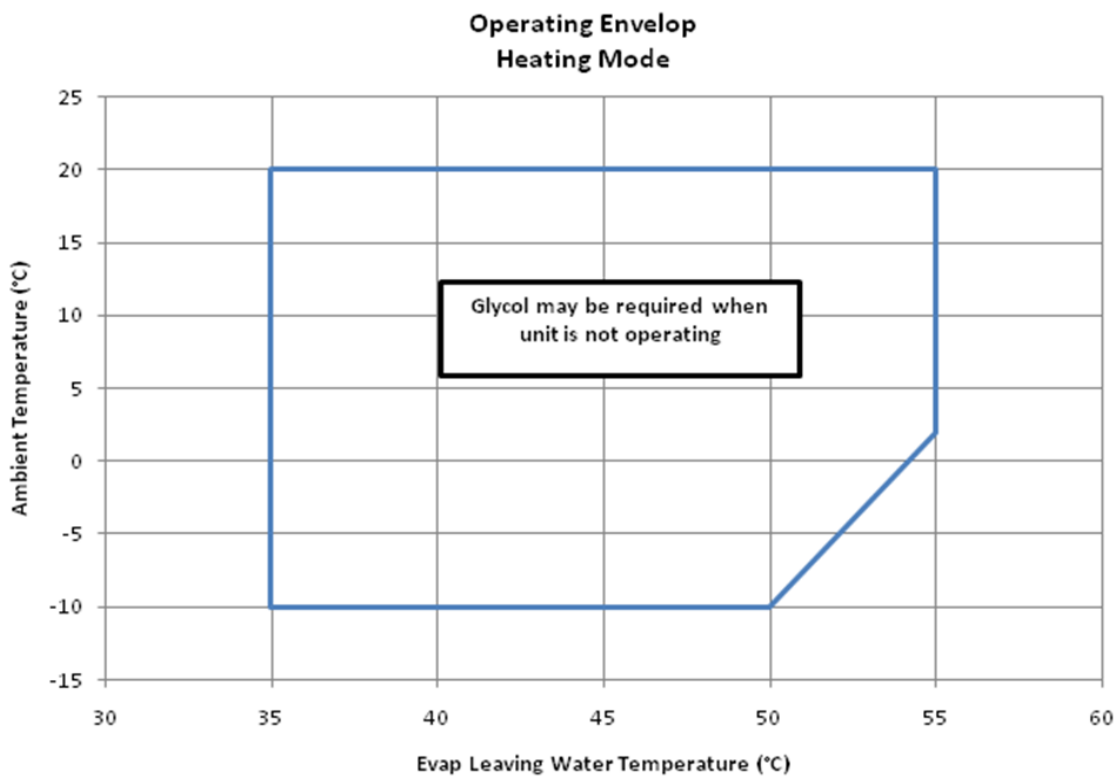
De maximum bedrijfshoogte is 2000 m boven zeeniveau.  
Neem contact op met de fabriek als de apparatuur zal worden gebruikt op een hoogte tussen 1000 en 2000 m boven zeeniveau.

|   |   |
|---|---|
| Operating range   | Bedrijfsbereik  |
| Cooling mode  | Koelstand   |
| Ambient temperature (°C)  | Omgevingstemperatuur (°C)   |
| Evap Leaving Water Temperature (°C)                                 | Watertemperatuur aan verdamperuitlaat (°C)  |
| Glycol may be required in Boost mode (check unit performance table) | Glycol kan vereist zijn in de booststand (controleer in tabel met unitprestaties) |
| Operation with glycol (below 4°C Evap LWT)                          | Werking met glycol (onder 4°C watertemperatuur aan verdamperuitlaat)              |
| Fan speed modulation required (below 10°C Amb. temp.)               | Modulatie ventilatorsnelheid vereist (onder 10°C omgevingstemp.)                  |

Afbeelding 1 - Bedrijfsbeperkingen in koelstand - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL



Afbeelding 2 - Bedrijfsbeperkingen in verwarmingsstand - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL



|   |  |
|---|--|
| Operating range                                   | Bedrijfsbereik                                   |
| Heating mode                                      | Verwarmingsstand                                 |
| Ambient temperature (°C)                          | Omgevingstemperatuur (°C)                        |
| Evap Leaving Water Temperature (°C)               | Watertemperatuur aan verdampertuitlaat (°C)      |
| Glycol may be required when unit is not operating | Glycol kan vereist zijn wanneer unit niet draait |



### 3. MECHANISCHE INSTALLATIE

---

#### Verzending

De unit moet bij het transport stabiel worden gehouden en mag niet worden vervormd. Als de machine wordt getransporteerd met een houten dwarsplank op de basis, mag deze dwarsplank pas worden verwijderd nadat de eindbestemming is bereikt.

#### Aansprakelijkheid

De fabrikant wijst alle huidige en toekomstige aansprakelijkheid af voor eventuele letsels aan personen, dieren of schade aan voorwerpen veroorzaakt door onachtzaamheid van de operators die de instructies voor installatie en onderhoud in deze handleiding en/of de regels voor een goede technische praktijk niet volgen.

Alle veiligheidssystemen moeten regelmatig en periodiek worden gecontroleerd overeenkomstig deze handleiding en de lokale wetten en regels betreffende de veiligheid en de milieubescherming.

#### Veiligheid

De machine moet aan de grond worden bevestigd.

De volgende instructies zijn van essentieel belang:

- De machine kan alleen worden opgehijsd aan de gele hijspunten die op de basis zijn bevestigd. Dit zijn de enige punten die het volledige gewicht van de unit kunnen dragen.
- Zorg ervoor dat niet-bevoegde personen geen toegang hebben tot de unit.
- Geen toegang tot de elektrische componenten wanneer de hoofdschakelaar van de unit niet uit staat en de voeding niet uitgeschakeld is.
- Geen toegang tot de elektrische componenten zonder isolatieplatform. Geen toegang tot de elektrische componenten als er water en/of vocht is.
- Werkzaamheden aan het koelmiddelcircuit en componenten onder druk mogen alleen door bevoegd personeel worden uitgevoerd.
- Alleen bevoegd personeel mag een compressor vervangen of smeerolie bijvullen.
- De scherpe randen en het oppervlak van het condensordeel kunnen letsels veroorzaken. Voorkom rechtstreeks contact.
- Schakel de voeding van de unit uit (met de hoofdschakelaar) alvorens servicewerkzaamheden aan de koelventilatoren en/of compressoren uit te voeren. Anders is er risico op ernstige persoonlijke letsels.
- Steek geen vaste voorwerpen in de waterleidingen terwijl de machine op het systeem is aangesloten.
- Op de waterleiding die op de inlaat van de warmtewisselaar is aangesloten moet een mechanisch filter geïnstalleerd zijn.
- De machine is zowel op de hogedruk- als lagedrukzijde van het koelmiddelcircuit uitgerust met veiligheidskleppen.

Wanneer de unit plots stopt, volgt u de instructies in de **Gebruiksaanwijzing van het bedieningspaneel** die deel uitmaakt van de bijgesloten documentatie die samen met deze handleiding aan de eindgebruiker wordt geleverd.

Voer de installatie en het onderhoud bij voorkeur niet alleen uit. Ingeval van letsels of ongemakken:

- blijf kalm
- druk op de alarmknop indien voorzien op de installatieplaats
- breng de gewonde persoon naar een warme plaats uit de buurt van de unit en laat hem rusten
- neem onmiddellijk contact op met de nooddiensten van het gebouw
- wacht en laat de gewonde persoon niet alleen tot de nooddiensten er zijn
- geef de nooddiensten alle vereiste informatie

#### WAARSCHUWING

Lees de gebruiksaanwijzing zorgvuldig alvorens u de machine gebruikt.

Alleen bevoegd personeel dat vertrouwd is met de wetgeving en de lokale voorschriften en de juiste training heeft gekregen of dat ervaring heeft met dit type apparatuur mag de installatie en het onderhoud uitvoeren.

#### WAARSCHUWING

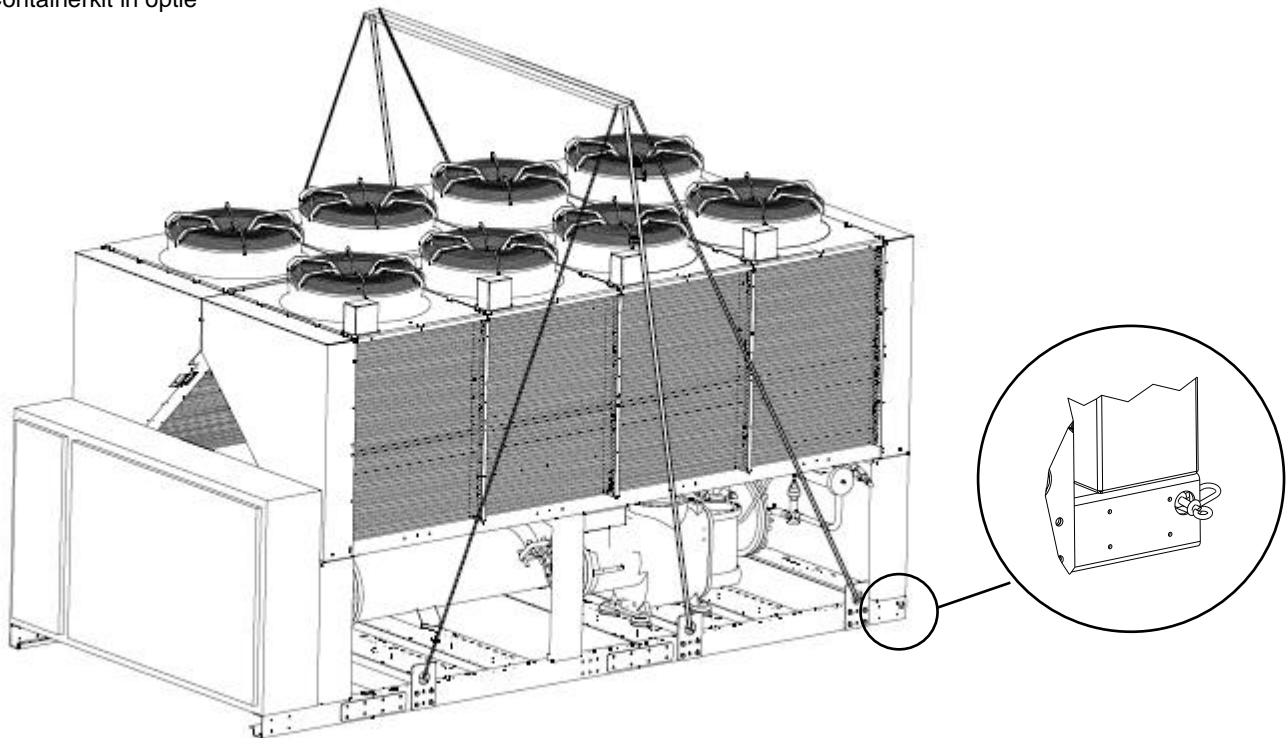
Installeer de koeler bij voorkeur niet op een plek die gevaarlijk kan zijn voor onderhoudswerkzaamheden, zoals bijv. een platform zonder reling of een plaats die niet voldoet aan de vereisten voor vrije ruimte rond de koeler.

#### Verplaatsen en ophijsen

Zorg ervoor niet te veel te botsen en/of te schokken met de unit wanneer ze uit de vrachtwagen wordt geladen. Duwen of trekken mag alleen aan het basisframe van de machine. Maak de machine vast in de vrachtwagen om te voorkomen dat zij beweegt en de panelen en het basisframe schade oplopen. Laat geen delen van de unit vallen tijdens het transport of het uitladen aangezien dit ernstige schade kan veroorzaken.

Alle units van de reeks zijn voorzien van gele hijspunten. Alleen deze punten mogen worden gebruikt om de unit op te hijsen, zoals te zien op de volgende afbeelding.

Procedure voor verwijderen van de machine uit de container.  
Containerkit in optie



### Afbeelding 3 - Unit ophijzen

Het aantal hijspunten en de plaats ervan verschilt van model tot model. Deze afbeelding geldt alleen ter informatie. Hijsgereedschap (balken, touwen, enz.) niet meegeleverd.

## ⚠ WAARSCHUWING

Zowel de hijstouwen als de spreidbalk en/of spreidschalen moeten sterk genoeg zijn om de machine veilig te kunnen dragen. Gelieve het gewicht van de unit te controleren op het typeplaatje van de machine. Het gewicht in de tabellen met "Technische gegevens" in het hoofdstuk "Specificaties" is voor standaardunits. Specifieke units kunnen uitgerust zijn met accessoires waardoor het totaalgewicht groter is (pompen, warmteterugwinning, koperen pijpenbundels van de condensor, enz.).

## ⚠ WAARSCHUWING

Hijs de unit heel voorzichtig op. Voorkom schokken bij het ophijzen en hijs de unit heel langzaam en perfect horizontaal op.

### Plaatsing en assemblage

Alle units zijn ontworpen voor installatie buitenshuis, hetzij op een dak of op de grond, maar op de installatieplaats mogen zich geen hindernissen bevinden die de luchtstroming naar de condensorbank kunnen belemmeren.

De unit moet worden geïnstalleerd op een stevige en perfect waterpas fundering. Bij installatie op een balkon of een dak moet het gewicht misschien worden verdeeld met balken.

Voorzie voor installatie op de grond een sterke cement basis die minstens 250 mm breder en langer is dan de machine. Deze basis moet tevens het gewicht van de machine zoals vermeld in de technische gegevens kunnen dragen.

Als de machine op een plaats wordt geïnstalleerd die gemakkelijk toegankelijk is voor personen en dieren, verdient het aanbeveling om beschermingsroosters te voorzien voor de condensor- en compressordelen.

Volg de hiernavolgende voorzorgsmaatregelen en instructies op voor optimale prestaties op de installatieplaats:

- Voorkom recirculatie van de luchtstroming.
- Zorg ervoor dat de luchtstroming niet belemmerd wordt door hindernissen.
- De lucht moet vrij kunnen circuleren om voor een goede instroom en uitstroom te zorgen.
- Zorg voor een stevige fundering om lawaai en trillingen zo veel mogelijk te beperken.
- Voorkom installatie in een heel stoffige omgeving; anders worden de condensoren te snel vuil.
- Het water in het systeem moet heel zuiver zijn en mag geen sporen van olie of roest bevatten. Op de inlaatleiding van de machine moet een mechanisch waterfilter geïnstalleerd worden.

### Vereisten inzake minimumafstand

Leef altijd de minimumafstanden voor alle units na voor een optimale ventilatie van de condensor. Een te kleine installatieruimte zou de normale luchtstroming kunnen belemmeren, waardoor de machine minder goed presteert en aanzienlijk meer stroom verbruikt.

Houd bij het bepalen van de plaats van de machine rekening met de volgende factoren om voor een goede luchtstroming te zorgen: voorkom recirculatie van warme lucht en onvoldoende luchttoevoer naar de luchtgekoelde condensor.

Deze twee punten kunnen een verhoging van de condensatiedruk veroorzaken, met een afname van de energie-efficiëntie en de koelcapaciteit tot gevolg. Dankzij de geometrie van hun luchtgekoelde condensoren hebben de units minder te lijden onder slechte luchtcirculatie.

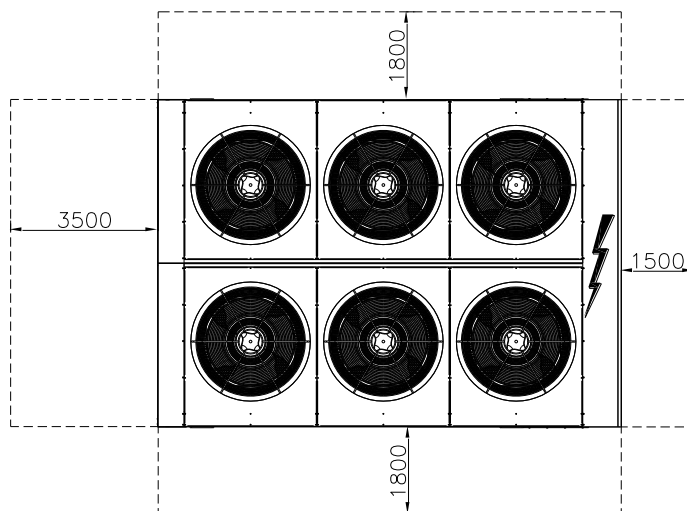
Bovendien biedt de software de mogelijkheid om de bedrijfsomstandigheden van de machine te berekenen om de belasting onder abnormale bedrijfsomstandigheden te optimaliseren.

De machine moet aan alle kanten toegankelijk zijn voor onderhoudswerkzaamheden na de installatie. Op afbeelding 4 ziet u de vereisten inzake minimumafstand.

De verticale luchtuitblaas mag niet worden belemmerd omdat anders de capaciteit en de efficiëntie aanzienlijk zouden afnemen.

Als de machine omgeven is door muren of hindernissen die even hoog zijn als de machine, moet de machine op een afstand van minstens 2500 mm worden geïnstalleerd. Als de hindernissen hoger zijn, moet de machine op een afstand van minstens 3000 mm worden geïnstalleerd.

Als de machine geïnstalleerd is zonder rekening te houden met de vereisten inzake minimumafstand tot muren en/of verticale hindernissen, kan een combinatie van recirculatie van warme lucht en/of onvoldoende toevoer van lucht naar de luchtgekoelde condensor leiden tot een afname van de capaciteit en efficiëntie.

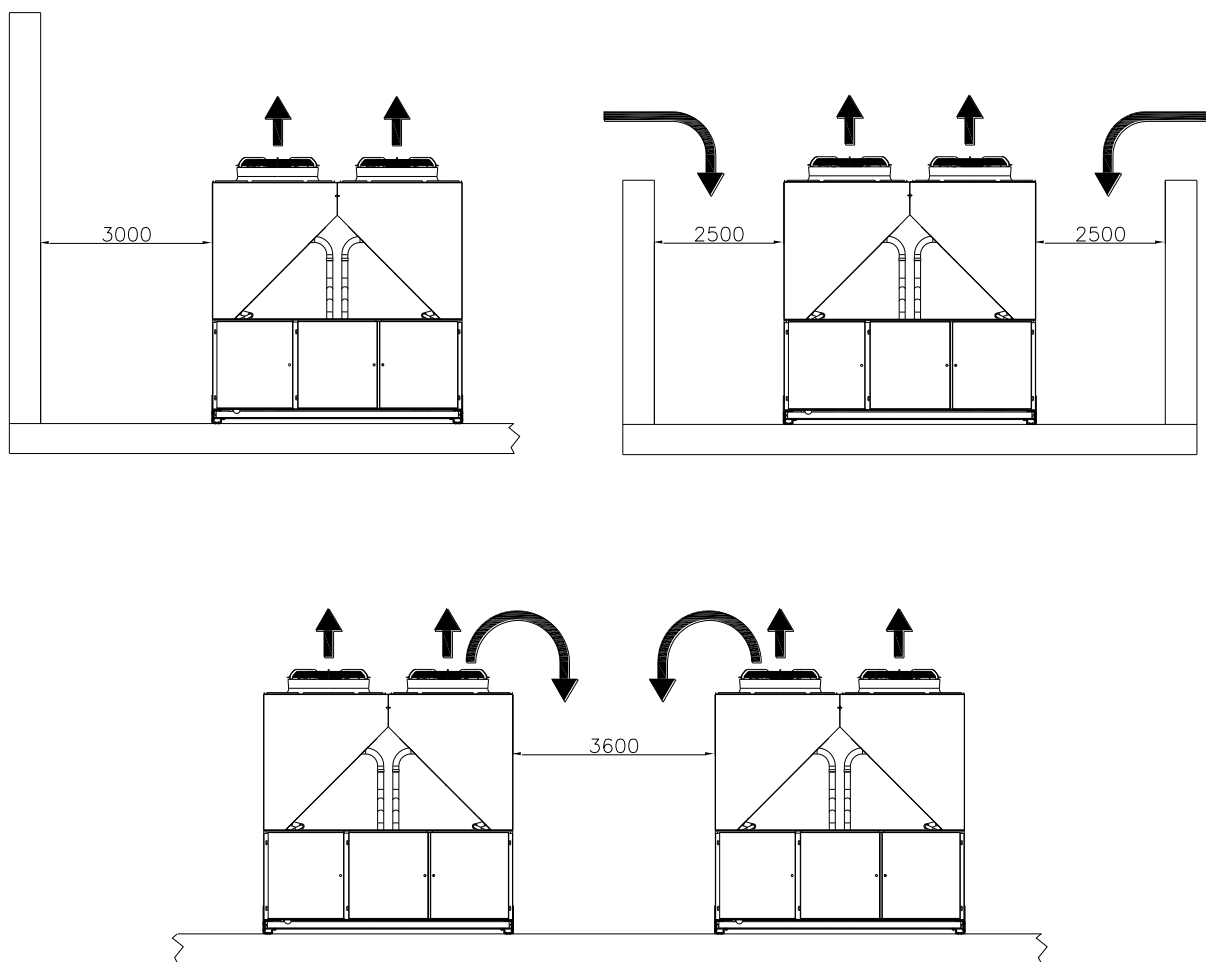


**Afbeelding 4 - Minimum afstandsvereisten voor onderhoud**

Dankzij de microprocessor kan de machine zich altijd aanpassen aan nieuwe bedrijfsomstandigheden en de maximum beschikbare capaciteit onder de gegeven omstandigheden leveren, zelfs als de afstand aan de zijanten kleiner is dan aanbevolen.

Wanneer twee of meer machines naast elkaar worden geplaatst, moeten de condensorbanken op een afstand van minimum 3600 mm van elkaar staan.

Gelieve technici van Daikin te raadplegen voor meer oplossingen.



**Afbeelding 5 - Minimum aanbevolen afstanden voor installatie**

De afstanden in de voorgaande afbeeldingen zijn geen garantie voor een goede installatie; specifieke omstandigheden (bijv. venturi-effect door wind, heel hoge gebouwen, enz.) kunnen de lucht doen recirculeren en zodoende prestaties van de unit beïnvloeden. De installateur moet ervoor zorgen dat de condensor van de unit onder alle omstandigheden voldoende verse lucht krijgt

#### **Akoestische bescherming**

Wanneer speciale aandacht vereist is voor wat betreft het geluidsniveau, moet de machine zorgvuldig van de basis worden geïsoleerd met trillingsdempende elementen (optie). Op de wateraansluitingen moeten tevens soepele koppelstukken worden gemonteerd.

#### **Waterleiding**

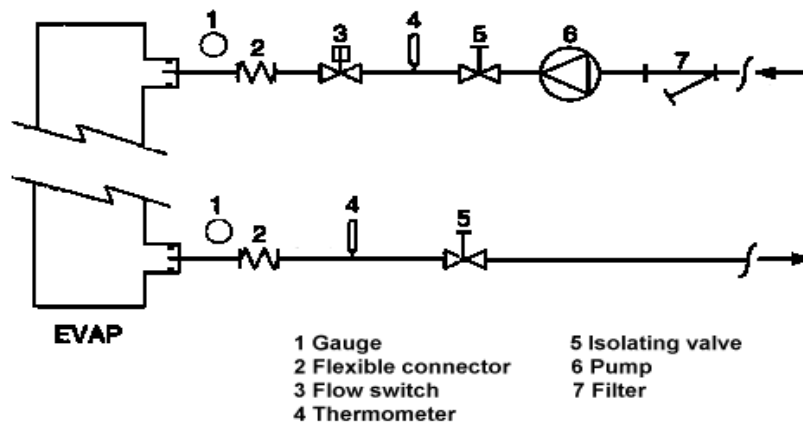
Beperk zo veel mogelijk het aantal bochten en verticale veranderingen van richting in de leiding. Zodoende kunt u de installatiekosten aanzienlijk verlagen en levert het systeem betere prestaties.

Het watersysteem moet uitgerust zijn met:

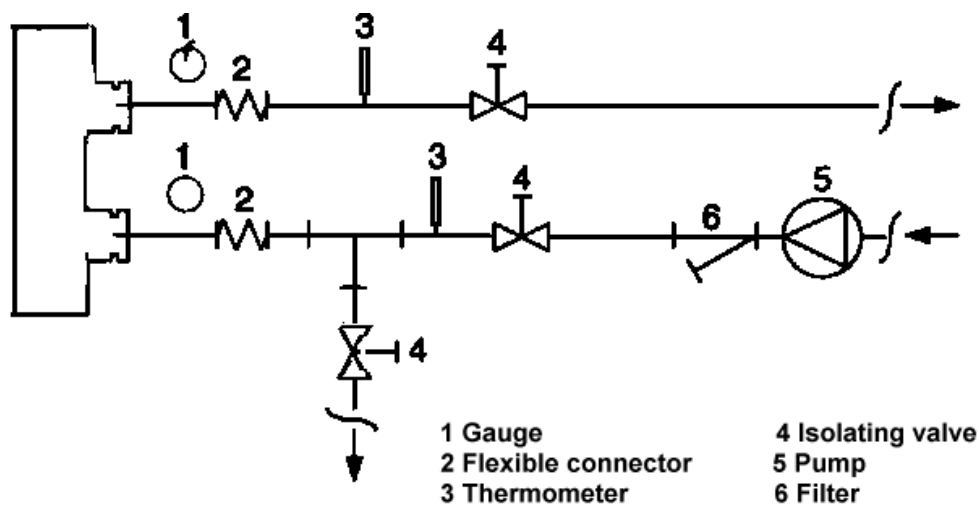
- 1 Een trillingsdempend onderstel om de overdracht van trillingen op de onderliggende structuur te beperken.
- 2 Afsluitkranen om de machine bij servicewerkzaamheden te isoleren van het watersysteem.
- 3 Handbediende of automatische ontluchting op het hoogste punt van het systeem en een aftapkraan op het laagste punt van het systeem. De verdamper noch het warmteterugwinningssysteem mogen op het hoogste punt van het systeem staan.
- 4 Een voorziening om het watersysteem onder druk te houden (expansietank, enz.).
- 5 Aanduidingen van watertemperatuur en druk op de machine voor gebruik door de operator bij service en onderhoud.
- 6 Een filter of voorziening om deeltjes uit het water te verwijderen voordat het in de pomp komt (neem contact op met de fabrikant van de pomp voor het aanbevolen type filter om cavitatie te voorkomen). Een filter verlengt de levensduur van de pomp en helpt het watersysteem in goede toestand te houden.
- 7 Op de inlaatwaterleiding van de machine moet ook een filter worden gemonteerd (bij de verdamper en het warmteterugwinningssysteem - indien van toepassing). Het filter voorkomt dat vaste deeltjes terechtkomen in de warmtewisselaar omdat zij hem kunnen beschadigen of zijn capaciteit kunnen doen afnemen.

- 8 De warmtewisselaar met pijpenbundel is uitgerust met een elektrische weerstand met een thermostaat die het systeem beschermt tegen vorst bij buitentemperaturen tot  $-25^{\circ}\text{C}$ . Alle andere waterleidingen buiten de machine moeten ook worden beschermd tegen vorst.
- 9 Tijdens het winterseizoen moet het water uit het warmteterugwinningssysteem worden verwijderd, tenzij een mengsel met een bepaald percentage aan ethyleen en glycol in het watercircuit wordt gebracht.
- 10 Als de machine een andere machine vervangt, moet het volledige watersysteem worden afgetapt en gereinigd voordat de nieuwe unit wordt geïnstalleerd. Regelmatige tests en een aangepaste chemische behandeling van het water worden aanbevolen voordat de nieuwe machine wordt opgestart.
- 11 Wanneer glycol aan het watersysteem is toegevoegd als vorstbeveiliging, moet u zich ervan bewust zijn dat de aanzuigdruk lager zal zijn, de prestaties van de machine lager en de waterdrukvalen groter. Alle machine-beveiligingen, zoals bijv. de vorstbeveiliging en de lagedrukbeveiliging, moeten worden aangepast.

Controleer de waterleiding op lekken voordat u ze isoleert.



Afbeelding 6 - Waterleidingaansluiting voor verdamper



Afbeelding 7 - Aansluiting waterleiding voor warmtewisselaars met warmteterugwinning

Vertaling legende

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Gauge              | Meter               |
| Flexible connector | Soepele connector   |
| Flow switch        | Stromingsschakelaar |
| Thermometer        | Thermometer         |
| Isolating valve    | Afsluitkraan        |
| Pump               | Pomp                |
| Filter             | Filter              |

## ▲ LET OP

Monteer een mechanisch filter op de inlaat naar elke warmtewisselaar. Zonder mechanisch filter kunnen vaste deeltjes en/of laslak in de warmtewisselaar terechtkomen. Monteer een filter met een maaswijdte van maximaal 0,5 – 1 mm. De fabrikant is niet aansprakelijk voor eventuele schade aan een warmtewisselaar door het ontbreken van een mechanisch filter.

### Waterbehandeling

Reinig het watercircuit alvorens de machine in gebruik te nemen. Vuil, ketelsteen, corrosieresten en ander vreemd materiaal kan zich binnenin de warmtewisselaar ophopen en de capaciteit verminderen. De drukval kan ook groter worden, waardoor de waterstroming daalt. Een goede waterbehandeling vermindert het risico op corrosie, erosie, ketelsteen, enz. Welke waterbehandeling het meest geschikt is, moet ter plaatse worden bepaald, afhankelijk van het type systeem en de eigenschappen van het lokale proceswater.

De fabrikant is niet aansprakelijk voor schade of storingen aan de apparatuur veroorzaakt door onbehandeld of slecht behandeld water.

Tabel 1 - Aanvaardbare kwaliteitslimieten water

| DAE Eisen waterkwaliteit                        | Omhuizing&leidingen | BPHE                       |
|---|---------------------|----------------------------|
| Ph (25 °C)                                      | 6,8 ÷ 8,4           | 7,5 – 9,0                  |
| Elektrische geleidbaarheid [ $\mu$ S/cm] (25°C) | < 800               | < 500                      |
| Chloride-ion [mg Cl- / l]                       | < 150               | < 70 (HP1);<br>< 300 (CO2) |
| Sulfaat-ion [mg SO42- / l]                      | < 100               | < 100                      |
| Alkaliteit [mg CaCO3 / l]                       | < 100               | < 200                      |
| Totale hardheid [mg CaCO3 / l]                  | < 200               | 75 ÷ 150                   |
| IJzer [mg Fe / l]                               | < 1                 | < 0,2                      |
| Ammonium-ion [mg NH4+ / l]                      | < 1                 | < 0,5                      |
| Silica [mg SiO2 / l]                            | < 50                | NEE                        |
| Elementair chloor (mg Cl2/l)                    | < 5                 | < 0,5                      |

### Vorstbeveiliging verdampers en warmteterugwinningswarmtewisselaars

Alle verdampers zijn uitgerust met een thermostatisch geregelde elektrische weerstand voor vorstbeveiliging, die voldoende bescherming biedt tegen vorst tot een temperatuur van  $-25^{\circ}\text{C}$ . Tenzij de warmtewisselaars volledig zijn afgetapt en gereinigd met een antivriesoplossing, volstaat dit alleen niet als vorstbescherming.

Bij het ontwerpen van het systeem moeten minstens twee van de onderstaande beschermingsmethoden worden overwogen:

- 12 Ononderbroken watercirculatie in de leidingen en de warmtewisselaars
- 13 Vullen van een gepaste hoeveelheid glycol in het watercircuit
- 14 Bijkomende warmte-isolatie en verwarming van blootliggende leidingen
- 15 Aftappen en reinigen van de warmtewisselaar tijdens het winterseizoen

Warmtewisselaars met gedeeltelijke warmteterugwinning (desuperheaters) zijn niet beschermd tegen de vorst (geen verwarming geïnstalleerd).

## ▲ WAARSCHUWING

De installateur en/of plaatselijk onderhoudspersoneel moeten erop toezien dat twee of meer van de vermelde vorstbeschermingsmethoden worden gebruikt. Zorg ervoor dat de geschikte vorstbescherming te allen tijde behouden blijft. Wanneer de hiervoor vermelde instructies niet worden opgevolgd, kunnen de componenten van de machine beschadigd geraken. Vorstschade wordt niet gedekt door de waarborg.

### **Installatie van de stromingsschakelaar**

Een stromingsschakelaar moet in het watercircuit worden geïnstalleerd om te zorgen voor voldoende waterstroming door de verdamper. De stromingsschakelaar kan op de inlaat- of uitlaatwaterleiding worden geïnstalleerd. De stromingsschakelaar legt de machine stil als de waterstroming onderbroken is, en beschermt zo de verdamper tegen de vorst.

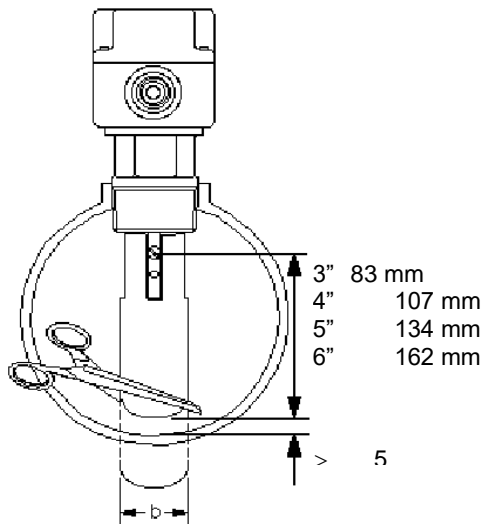
De stromingsschakelaar in het warmteterugwinningscircuit voorkomt dat de machine wordt stilgelegd wegens hoge druk. Deze stromingsschakelaar met schoepen is geschikt voor zware buitentoepassingen (IP67) en leidingdiameters van 1" tot 6".

De stromingsschakelaar is uitgerust met een schoon contact dat moet worden aangesloten op klem 8 en 23 van het klemmenblok M3 (zie het bedradingschema van de machine voor meer informatie).

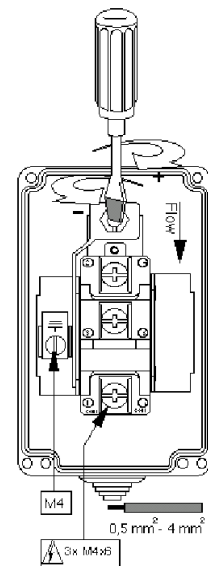
De stromingsschakelaar moet de unit uitschakelen wanneer het waterdebiet minder dan 50% van de nominale waarde bedraagt.

Voor meer informatie over de installatie en instellingen van het toestel, zie het instructies in de verpakking van het toestel.

## Gevoeligheid van de stromingsschakelaar regelen



Voor 3" | 6" leiding  
Gebruik schoep b = 29 mm

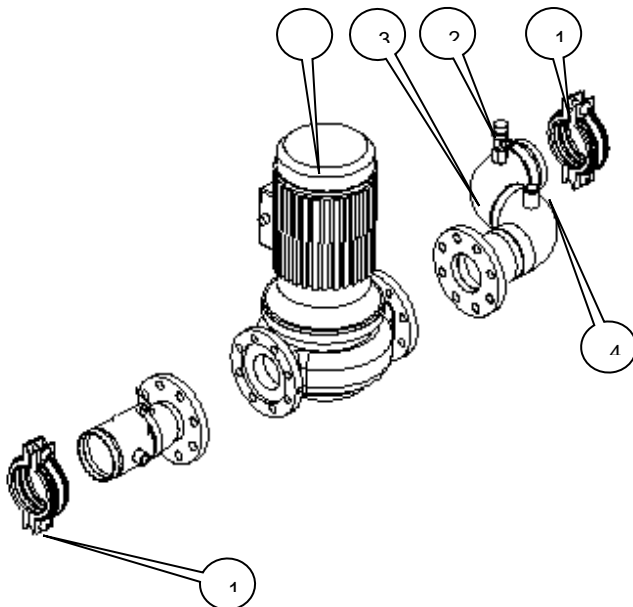


**Afbeelding 8 - Stromingsschakelaar afstellen**

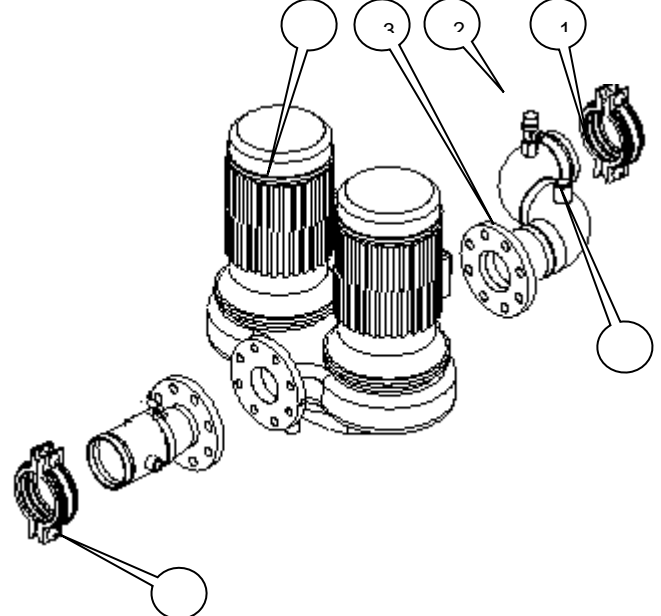
### Hydronic kit (optie)

De Hydronic kit in optie voor gebruik met deze machinereeks (behalve 072.2÷079.2 LN-units) is uitgerust met een enkelvoudige lijnpomp of een dubbele lijnpomp. Afhankelijk van de keuze bij de bestelling van de machine, kan de kit worden geconfigureerd zoals te zien op de afbeelding hieronder.

Hydronic kit met enkelvoudige pomp



Hydronic kit met dubbele pomp



- 1 Victaulic-koppeling
- 2 Waterveiligheidsklep
- 3 Aansluitverdeelstuk
- 4 Aansluiting elektrische weerstand vorstbescherming (niet bijgeleverd)
- 5 Waterpomp (enkelvoudig of dubbel)

Opm.: Bij sommige machines kunnen de componenten er anders uitzien.

**Afbeelding 9 - Hydronic kit met enkelvoudige en dubbele pomp**

Een expansietank en een groep voor automatisch bijvullen van water, die verplicht zijn in elk watercircuit, worden niet bij de Hydronic-kit geleverd. De installateur staat in voor de dimensionering en installatie van deze componenten



### **Veiligheidskleppen koelcircuit**

Elk systeem is uitgerust met veiligheidskleppen op elk circuit, zowel op de verdamper als op de condensor. Deze kleppen laten het koelmiddel uit het koelcircuit ingeval van bepaalde storingen.

## **⚠ WAARSCHUWING**

Deze unit is ontworpen voor installatie buitenshuis. Controleer dat er voldoende lucht over de machine kan stromen. Als de machine op een volledig of gedeeltelijk afgesloten plaats is geïnstalleerd, moet worden voorkomen dat koelmiddelgassen worden ingeademd. Laat geen koelmiddel ontsnappen in de lucht. De veiligheidskleppen moeten zodanig geïnstalleerd zijn dat het koelmiddelgas buiten wordt vrijgelaten. De installateur is verantwoordelijk voor de aansluiting van de veiligheidskleppen op de persleiding en voor het bepalen van de maat.

## 4. ELEKTRISCHE INSTALLATIE

### Algemene specificaties

#### LET OP

Alle elektrische aansluitingen op de machine moeten worden uitgevoerd conform met de heersende wetten en regels. Alle activiteiten voor installatie, beheer en onderhoud moeten worden uitgevoerd door bevoegd personeel. Zie het specifieke bedradingsschema voor de machine die u hebt gekocht en dat bij de unit is geleverd. Als het bedradingsschema niet op de machine staat of als het zoek is, neem dan contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van de fabrikant en vraag hem om een exemplaar.

#### LET OP

Gebruik uitsluitend koperen geleiders. Andere geleiders kunnen oververhitting of corrosie aan de aansluitpunten veroorzaken en de unit beschadigen. Om interferentie te voorkomen moeten alle besturingskabels afzonderlijk van de voedingskabels worden geïnstalleerd. Gebruik hiervoor afzonderlijke elektrische mantelbuizen.

#### LET OP

Het systeem moet uitgeschakeld en geblokkeerd zijn alvorens u mag beginnen met installatie- en aansluitwerkzaamheden. Na het uitschakelen van de unit bevatten de condensatoren van het middencircuit van de inverter nog korte tijd een lading met hoogspanning. Wacht 5 minuten na het uitschakelen van de unit voordat u er begint aan te werken.

#### LET OP

De units van de reeks zijn uitgerust met niet-lineaire elektrische componenten met hoog vermogen (compressor-VFD, die hogere harmonische stromen veroorzaakt, kan een belangrijke lekstroom naar de aarding van rond de 2 A veroorzaken).

Voor de beveiliging van het elektrische voedingssysteem moet u rekening houden met de bovenstaande waarden.

### Elektrische componenten

Alle elektrische aansluitingen van de voeding en de interface staan op het bedradingsschema dat bij de unit wordt geleverd. De installateur moet de volgende componenten voorzien:

- Voedingskabels (met eigen mantelbuis)
- Kabels voor onderlinge verbinding en interface (met eigen mantelbuis)
- Thermomagnetische stroomonderbreker met juiste waarde (zie elektrische gegevens)

### Elektrische bedrading

Stroomcircuit:

Sluit de voedingskabels aan op de klemmen van de hoofdschakelaar op het klemmenbord van de machine. In het toegangspaneel moet een opening voorzien zijn die groot genoeg is voor de gebruikte kabel en de kabelpakking. Een flexibele buis mag ook worden gebruikt met daarin de drie stroomfasen plus aarding. Zorg er altijd wel voor dat water nooit kan binnendringen langs het aansluitpunt.

Besturingscircuit:

Elke machine van de reeks wordt geleverd met een hulptransfo voor het besturingscircuit 400/230 V. Hierdoor is geen extra kabel voor de voeding van het besturingssysteem vereist.

Alleen wanneer een optionele afzonderlijke accumulatievat in optie wordt gevraagd, moet u een afzonderlijke voeding voorzien voor de elektrische weerstand voor vorstbeveiliging.

### **Elektrische verwarming**

De machine is uitgerust met een elektrische weerstand voor vorstbeveiliging die rechtstreeks in de verdampers is geïnstalleerd. Elk circuit is ook uitgerust met een elektrische verwarming in de compressor, die de olie op temperatuur houdt en zo voorkomt dat zich vloeibaar koelmiddel mengt met de olie in de compressor. De elektrische weerstanden werken natuurlijk alleen met een constante voeding. Als het niet mogelijk is om de machine te blijven voorzien van stroom wanneer ze niet actief is in de winter, moet u minstens twee van de procedures toepassen die beschreven staan in het hoofdstuk "Mechanische installatie" in het deel "Vorstbeveiliging verdampers en warmteterugwinningssystemen".

### **Besturing waterpomp**

Sluit de voeding van de spoel van de besturingscontactgever aan op klem 27 en 28 (pomp #1) en 401 en 402 (pomp 2) op klemmenbord M3, en installeer de contactgever op een voeding met dezelfde spanning als de spoel van de pompcontactgever. De klemmen zijn aangesloten op een potentiaalvrij contact van de microprocessor.

Het contact van de microprocessor biedt de volgende schakelcapaciteit:

Maximumspanning: 250 V AC  
Maximumstroom: 2 A Weerstandsstroom - 2 A Inductiestroom  
Referentienorm: EN 60730-1

Met de hierboven beschreven bedrading kan de microprocessor de waterpomp automatisch beheren. Installeer best een schoon statuscontact op de thermomagnetische stroomonderbreker van de pomp en sluit het aan in serie met de stromingsschakelaar.

### **Alarmrelais – Elektrische bedrading**

De unit is voorzien van een digitale output met een schoon contact die van status verandert zodra zich een alarm voordoet in één van de koelmiddelcircuits. Sluit dit signaal aan op een extern visueel of auditief alarm of op het gebouwbeheersysteem om de werking te monitoren. Zie het bedradingsschema van de machine voor de bedrading.

### **Afstandsbediening unit aan/uit – Elektrische bedrading**

De machine is voorzien van een digitale input voor afstandsbediening. Op deze input kunnen een opstarttimer, een stroomonderbreker of een gebouwbeheersysteem worden aangesloten. Wanneer het contact sluit, begint de microprocessor de opstartprocedure door eerst de eerste waterpomp in te schakelen, gevolgd door de compressoren. Wanneer het contact opent, begint de microprocessor de uitschakelprocedure van de machine. Het contact moet schoon zijn.

### **Dubbel instelpunt – Elektrische bedrading**

Met de functie dubbel instelpunt kan het instelpunt van de unit door middel van een schakelaar worden omgeschakeld tussen twee in de controller van de unit voorgedefinieerde waarden. Een voorbeeld van een toepassing hiervan is voor ijsproductie 's nachts en standaardwerking overdag. Sluit een schakelaar of timer aan tussen klem 5 en 21 van klemmenbord M3. Het contact moet schoon zijn.

### **Reset extern instelpunt water – Elektrische bedrading (optie)**

Het lokale instelpunt van de machine kan worden veranderd met een extern analogo signaal van 4-20 mA. Wanneer deze functie is geactiveerd, kan het instelpunt met de microprocessor worden veranderd tot 3°C verschil van de ingestelde lokale waarde. 4 mA komt overeen met een verschil van 0°C, 20mA met het instelpunt plus het maximale verschil.

De signaalkabel moet rechtstreeks op klem 35 en 36 van het klemmenbord M3 worden aangesloten.

De signaalkabel moet afgeschermd zijn en moet uit de buurt van de voedingskabels worden gehouden om geen interferentie te krijgen in de elektronische controller.

### **Unitbeperking – Elektrische bedrading (optie)**

De capaciteit kan worden beperkt met de microprocessor van de machine volgens twee verschillende criteria:

- Belastingbeperking: De belasting kan worden aangepast met een extern signaal van 4-20mA van een gebouwbeheersysteem.

De signaalkabel moet rechtstreeks op klem 36 en 37 van het klemmenbord M3 worden aangesloten.

De signaalkabel moet afgeschermd zijn en moet uit de buurt van de voedingskabels worden gehouden om geen interferentie te krijgen in de elektronische controller.

- Stroombeperking: De belasting kan worden aangepast met een extern signaal van 4-20mA van een extern systeem. In dit geval moeten de waarden voor de stroombeperking worden ingesteld op de microprocessor zodat de microprocessor de waarde van de gemeten stroom doorstuurt en deze beperkt.

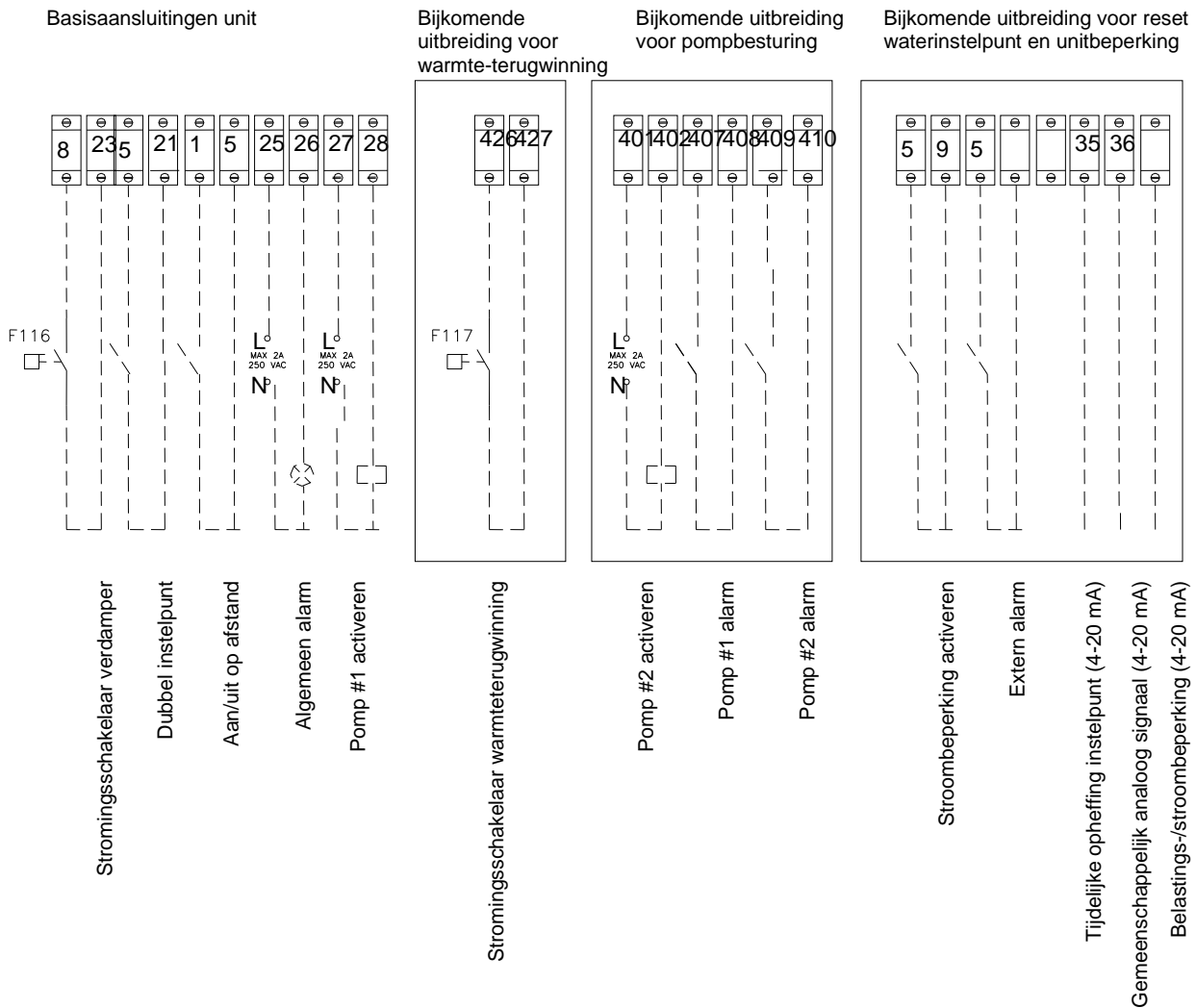
De signaalkabel moet rechtstreeks op klem 36 en 37 van het klemmenbord M3 worden aangesloten.

De signaalkabel moet afgeschermd zijn en moet uit de buurt van de voedingskabels worden gehouden om geen interferentie te krijgen in de elektronische controller.

De stroombeperking kan op een bepaald tijdstip worden geactiveerd met een digitale input. Sluit de activeringsschakelaar of de timer (schoon contact) aan op klem 5 en 9.

Let op: De twee opties kunnen niet tegelijk worden geactiveerd. De ene functie sluit de andere uit.

## Afbeelding 10 - Gebruikersaansluiting op de interface M3-klemmenborden



### VFD en gerelateerde problemen

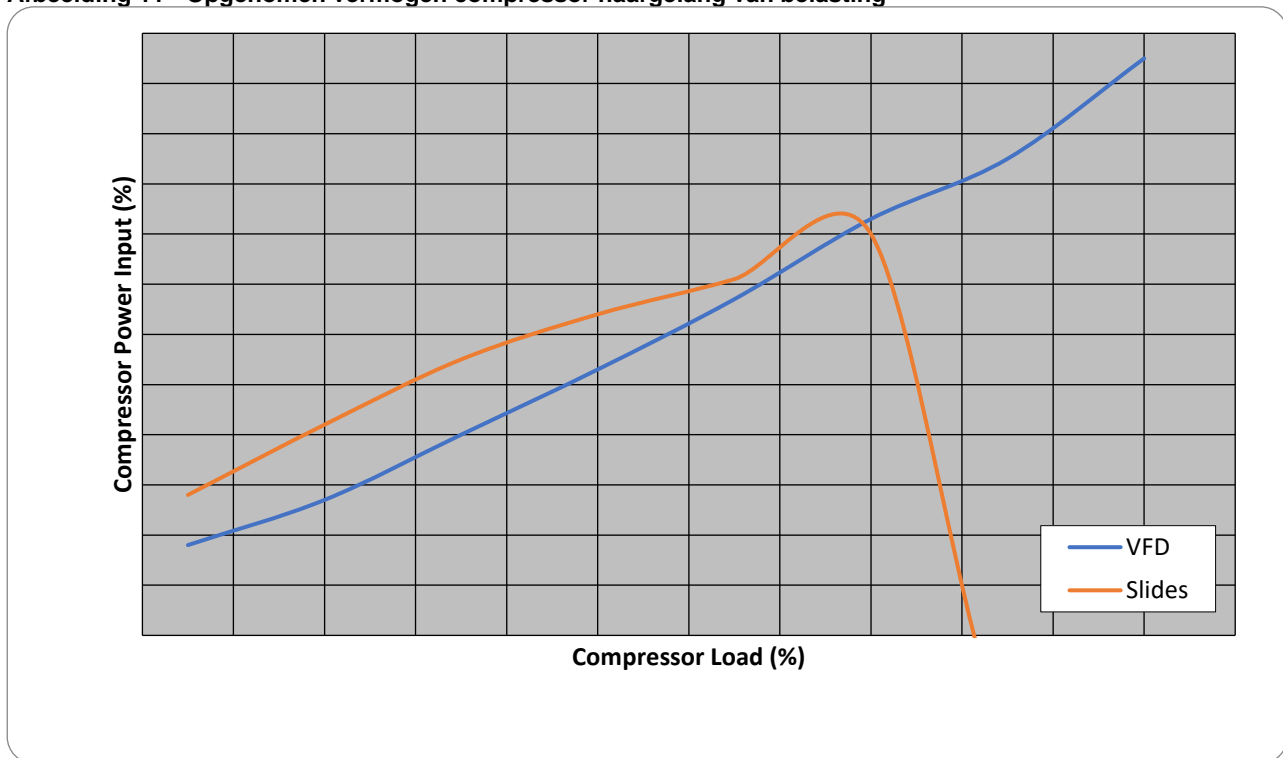
De in deze handleiding beschreven units maken gebruik van een VFD (Variable Frequency Driver) om het toerental van de compressor en bijgevolg ook de gegenereerde belasting te variëren. In vergelijking met andere methodes voor het ontladen van de capaciteit houdt dit de compressor heel efficiënt.

In afb. 12 ziet u het opgenomen vermogen van een typische enkelschroefcompressor, naargelang van de door de compressor ontwikkelde belasting, met de klassieke methode voor het ontlasten met schuiven en met snelheidsregeling

Merk op hoe het ingangsvermogen altijd kleiner is (tot 30%) bij een snelheidsregeling in vergelijking met ontlastschuiven.

Verder kan de compressor in het geval van snelheidsregeling met een hogere snelheid dan de nominale snelheid draaien en zodoende een belasting van meer dan 100% produceren, wat natuurlijk niet mogelijk is met een vast toerental, en zodoende een eventueel rendementsverlies door nadelige omgevingsomstandigheden (zoals bijvoorbeeld een lage omgevingstemperatuur) kan worden gecompenseerd.

Afbeelding 11 - Opgenomen vermogen compressor naargelang van belasting



|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Compressor power input (%) | Opgenomen vermogen compressor (%) |
| Compressor load (%)        | Compressorbelasting (%)           |
| VFD                        | VFD                               |
| Slides                     | Schuiven                          |

**Werkingsprincipe van de VFD**

De VFD (ook "inverter" genoemd) is een elektronisch toestel voor het veranderen van het toerental van een inductiemotor.

De motor draait met een praktisch vast toerental dat alleen afhangt van de frequentie van de voeding (f) en het aantal polen (p), volgens de volgende formule:

$$rpm = \frac{f \cdot 60}{p}$$

(Eigenlijk moet het toerental (snelheid van synchronisme) iets kleiner zijn dan hierboven berekend opdat de motor een koppel kan produceren.)

Dit betekent dat om het toerental van een inductiemotor te variëren, de voedingsfrequentie van deze motor moet variëren.

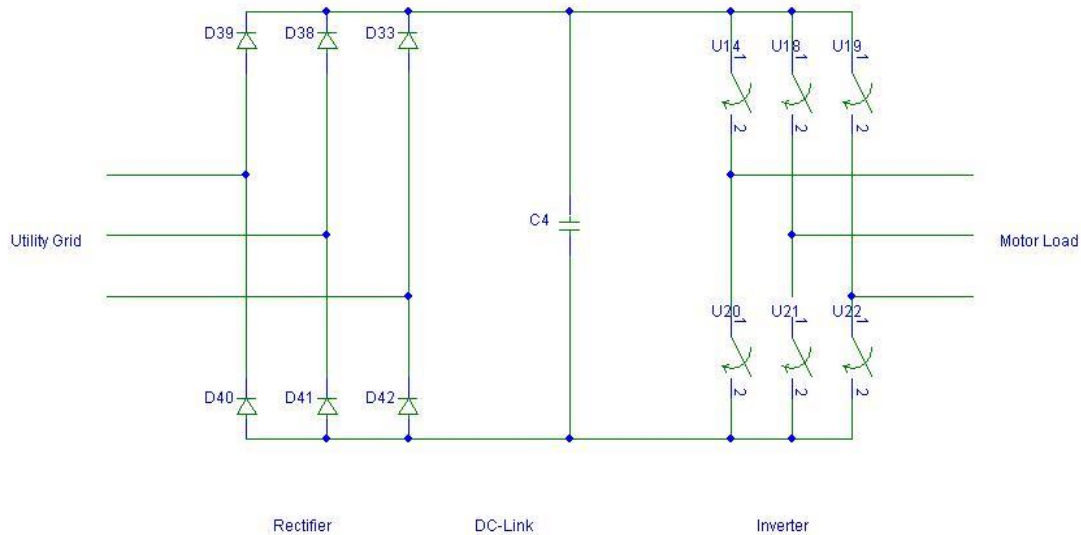
De VFD doet dit, uitgaande van een vaste netfrequentie (50 Hz voor het Europese elektriciteitsnet en 60 Hz in de V.S.) in drie stappen:

- stap één: een gelijkrichter zet de wisselstroom om in gelijkstroom; dit gebeurt doorgaans door middel van een diodegelijkrichterbrug (best zijn bruggen met SCR)
- stap twee: condensatoren opladen (gelijkspanningsbus/DC-Link)
- stap drie: omzetten naar wisselstroom (echte inverter) door middel van een transistorbrug (normaal IGBT) met variabele spannings- en frequentiewaarden, ingesteld door het besturingssysteem. De spanning is eigenlijk het resultaat van een PWM-modulatie met hoge frequentie (enkele kHz) met de variabele grondfrequentiecomponent verwijderd (typisch 0-100 Hz).

**Probleem van harmonische stromen**

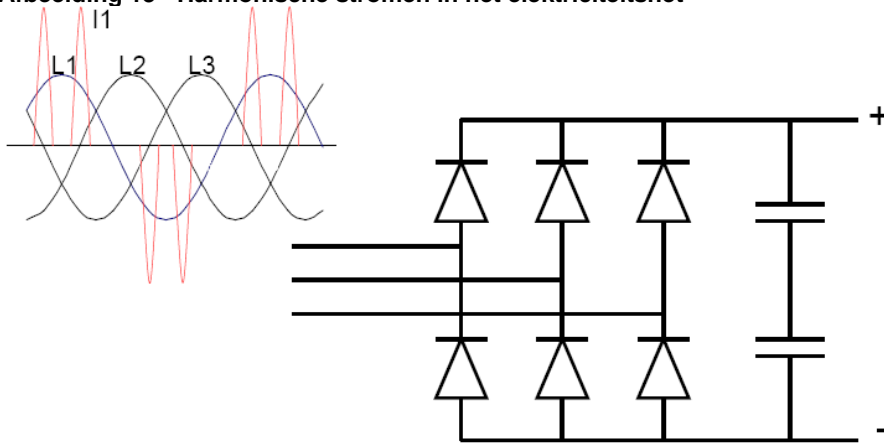
Voor de gelijkrichterbrug van een VFD is stroom van het elektriciteitsnet vereist die niet zuiver sinusoidaal is. Door de aanwezigheid van dioden, die niet-lineaire componenten zijn, heeft de door een gelijkrichterbrug opgenomen stroom een hogere frequentie dan het elektriciteitsnet. Dergelijke componenten staan bekend als harmonische stromen: in het geval van een voeding op 50 Hz wordt de component op 50 Hz gedefinieerd als de grondharmonische, de tweede harmonische is de component op 100 Hz, de derde harmonische de component op 150 Hz, enz. (In het geval van een voeding op 60 Hz, is de grondcomponent die op 60 Hz, de tweede die op 120 Hz, de derde die op 180 Hz, enz.)

**Afbeelding 12 - Typisch schema van een VFD**



|              |                   |
|--------------|-------------------|
| Motor load   | Motorbelasting    |
| Utility grid | Elektriciteitsnet |
| Rectifier    | Gelijkrichter     |
| DC Link      | DC Link           |
| Inverter     | Inverter          |

**Afbeelding 13 - Harmonische stromen in het elektriciteitsnet**



Aangezien de gelijkrichterbrug een gelijkstroomtrap krijgt, is deze spanning zo goed als in fase met de spanning. De onderstaande formule geldt echter niet meer

$$P_{act} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi \quad \text{NEE}$$

omdat de harmonische componenten boven de grondharmonische geen deel uitmaken van het effectieve vermogen. Dit betekent dat verschillende waarden moeten worden gedefinieerd:

Verschuiving vermogensfactor

$$DPF = \cos\varphi$$

Vermogensfactor (totaal vermogen)

$$PF = \frac{I_1}{I} \cdot DPF$$

De vermogensfactor houdt rekening met zowel de faseverschuiving als de harmonische inhoud, uitgedrukt als een verhouding van de grondcomponent  $I_1$  en de stroom en de totale effectieve waarde. Dit geeft aan welk deel van de ingangsstroom omgezet wordt in actief vermogen. Zonder inverter of elektronische apparaten in het algemeen, zijn DPF (verschuiving vermogensfactor) en PF (vermogensfactor) identiek.

Bovendien houden veel elektriciteitsbedrijven alleen rekening met de DPF, aangezien alleen de absorptie van actief en reactief vermogen wordt gemeten, en niet de harmonische inhoud.

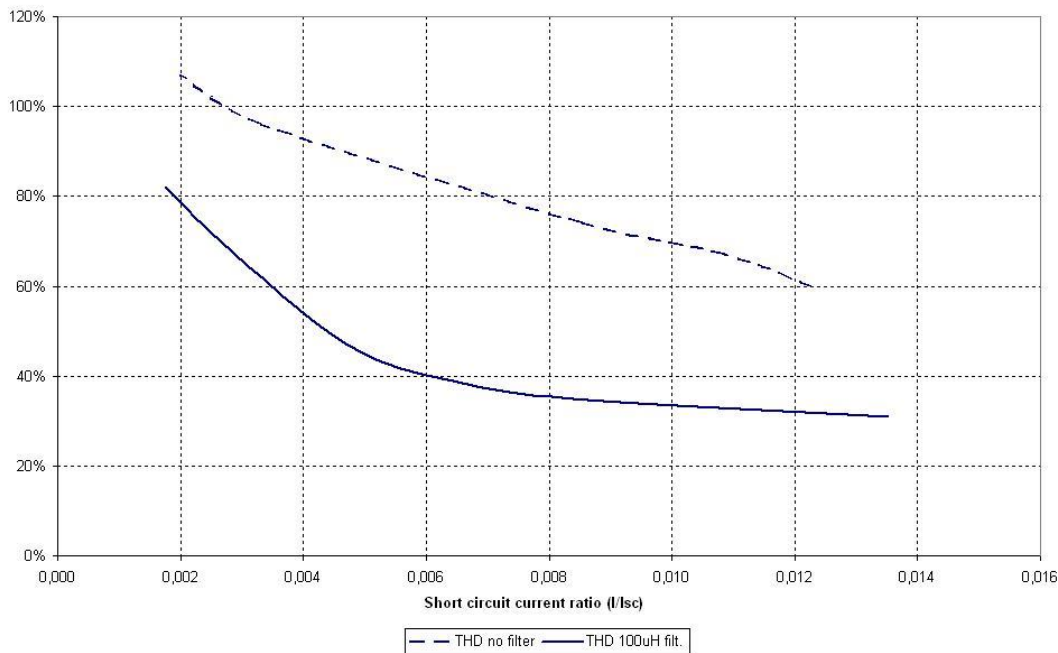
De harmonische vervormingscoëfficiënt (THD<sub>i</sub> - total harmonic distortion/totale harmonische vervorming) meet ook de harmonische stromen in het elektriciteitsnet:

$$THD_i = \sqrt{\frac{I^2 - I_1^2}{I_1^2}}$$

In een VFD zonder corrigerende voorzieningen kan de harmonische vervorming waarden van meer dan 100% bereiken (d.w.z. de harmonische componenten kunnen in totaal groter dan de grondcomponent zijn).

Om de harmonische inhoud van de stroom te verlagen (en zodoende ook de totale harmonische vervorming), zijn de in deze handleiding afgebeelde units uitgerust met lijninductiviteit. Aangezien de harmonische inhoud afhangt van de verhouding van de door de VFD vereiste stroom tot de kortsluitstroom in het bedradingspunt, hangt de totale harmonische vervorming voor een bepaalde installatie af van de machine-absorptie. Afb. 14 geeft bijvoorbeeld de totale harmonische vervorming weer met of zonder filterinductiviteit, voor verschillende verhoudingen van de VFD-stroom tot de kortsluitstroom in het bedradingspunt.

**Afbeelding 14 - Harmonische inhoud met en zonder lijninductiviteit**



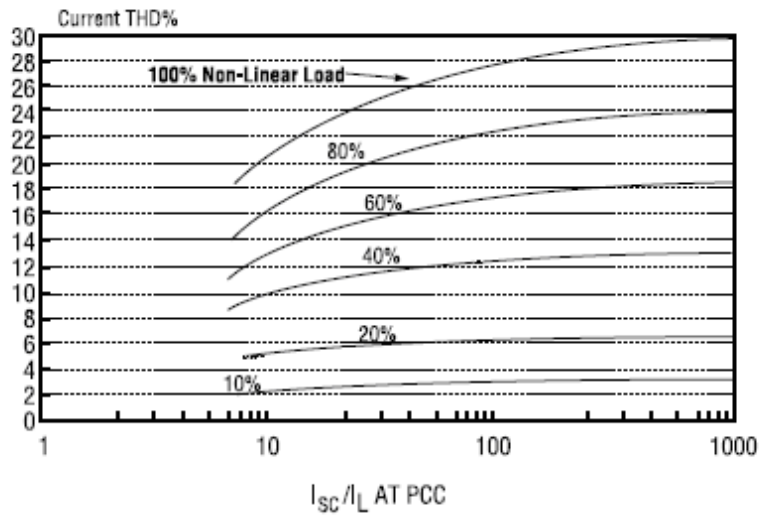
| Short circuit current ratio (I/Isc) | Verhouding kortsluitstroom (I/Isc)          |
|-------------------------------------|---|
| THD no filter                       | Totale harmonische vervorming zonder filter |
| THD 100 µH filter                   | Totale harmonische vervorming 100 µH filter |

De harmonische vervorming neemt echter af als andere apparaten ook op het aansluitpunt (PCC) zijn aangesloten: hoe groter het aandeel van deze apparaten, hoe kleiner de stroomvervorming. Afb. 16 geeft de totale harmonische vervorming weer in het punt waar de unit op het net is aangesloten, volgens de verhouding tussen de kortsluitstroom in het aansluitpunt (I<sub>sc</sub>) en de door de unit opgenomen stroom (I<sub>L</sub>) en het percentage door de unit opgenomen vermogen tot het totale vermogen van het net op het aansluitpunt.

De harmonische vervorming op het aansluitpunt kan heel laag zijn (minder dan 5%) wanneer de kortsluitstroom minder dan 20 keer de unitstroom bedraagt en deze een percentage is van maximaal 20% van de totale belasting van het stroomnet.

De harmonische vervorming door de unit moet altijd worden geëvalueerd voor de specifieke toepassing, op basis van een gedetailleerde analyse van het volledige stroomnet en de belastingen.

Afbeelding 15 - Harmonische inhoud volgens het percentage niet-lineaire belastingen



|                      |  |
|----------------------|--|
| Current THD %        | Totale harmonische vervorming stroom % |
| 100% non-linear load | 100% niet-lineaire belasting           |
| $I_{sc}/I_L$ at PCC  | $I_{sc}/I_L$ op PCC                    |



## 5. GEBRUIK

---

### Verantwoordelijkheden van de operator

Het is belangrijk dat de operator goed getraind is en vertrouwd wordt met het systeem voordat hij de machine bedient. De operator moet behalve deze handleiding ook de gebruiksaanwijzing lezen van de microprocessor en het bedradingschema zodat hij een goed inzicht heeft van de opstartsequentie, bediening, uitschakelsequentie en werking van alle veiligheids. Lees de handleiding van de VFD goed.

Wanneer de machine voor het eerst wordt opgestart, zal een door de fabrikant erkende technicus beschikbaar zijn om vragen te beantwoorden en instructies voor een juiste bediening te geven.

De operator houdt best een logboek bij met werkingsgegevens voor elke geïnstalleerde machine. In een ander logboek houdt hij best alle gegevens i.v.m. het periodiek onderhoud en servicewerkzaamheden.

Als de operator abnormale bedrijfsomstandigheden opmerkt, neemt hij best contact op met de door de fabrikant erkende technische dienst.

### Beschrijving van de machine

Deze machine is van het type met een luchtgekoelde condensor en bestaat uit de volgende hoofdcomponenten:

- **Compressor:** Deze schroefcompressor met enkele schroef van de Fr3100-reeks is het neusje van de zalm. Het is een semi-hermetische compressor die werkt met gas uit de verdamper om de motor te koelen en optimale werking onder alle verwachte belastingsomstandigheden mogelijk te maken. Het smeersysteem met olie-inspuiting werkt zonder oliepomp aangezien de oliestroming wordt verzekerd door het drukverschil tussen de aanzuigzijde en de perszijde. Naast de smering van de kogellagers, zorgt de olie-inspuiting ook voor de dynamische afdichting van de schroef, waardoor het compressieproces mogelijk wordt.

- **Waterwarmtewisselaar:** Warmtewisselaar met pijpenbundel met rechtstreekse expansie voor alle modellen; werkt als verdamper wanneer de machine in de koelerstand staat en als condensor in de warmtepompstand.

- **Luchtwarmtewisselaar:** Type met ribbenbuis met interne microribben die rechtstreeks expanderen op de buisplaat met hoog rendement; werkt als verdamper wanneer de machine in de koelstand staat en als condensor in de warmtepompstand.

- **Ventilator:** Axiaal type met hoog rendement: Voor geluidsarme werking van het systeem, zelfs tijdens het bijregelen.

- **Expansieklep:** De standaard machine is uitgerust met een elektronische expansieklep, die wordt aangestuurd door een elektronisch apparaat (driver) dat de werking ervan optimaliseert.

- **4-wegsklep:** Hiermee kan de compressoruitlaat naar de luchtwarmtewisselaar worden gestuurd voor de waterkoelerstand of naar de waterwarmtewisselaar voor de waterverwarmerstand.

- **VFD:** Dit is een elektronisch vermogensapparaat voor continu variëren van het toerental van de compressor, voor een optimale modulatie van de belasting.

### Beschrijving van de koelcyclus

De compressor zuigt het koelmiddelgas met lage temperatuur uit de verdamper door de elektrische motor, die door het koelmiddel wordt gekoeld. Vervolgens wordt het gecompriemd en tegelijk gemengd met de olie van de olie-afscheider. De ingebrachte olie wordt gebruikt voor de smering van de afdichting tussen de schroef en de plaat en tussen de schroef en de ster.

Het mengsel van olie en koelmiddel onder hoge druk komt in de olie-afscheider van het centrifugale type met hoog rendement, waar de olie van het koelmiddel wordt gescheiden. Het drukverschil stuurt de op de bodem van de afscheider verzamelde olie terug in de compressor, terwijl het koelmiddel zonder olie naar de condensor wordt gestuurd waar de oververhitte koelmiddeldamp afkoelt en en begint te condenseren, waarna het koelmiddel onderkoelt.

De warmte onttrokken aan de vloeistof op verzadigingstemperatuur, de condensatie en in de onderkoelfase wordt overgedragen op de buitenlucht in de koelstand of op het water - dat zodoende wordt verwarmd - in de warmtepompstand.

De onderkoelde vloeistof stroomt doorheen de filterdroger met hoog rendement en bereikt uiteindelijk het expansie-element (expansieklep), wat een drukval veroorzaakt en een deel van het vloeibare koelmiddel verdampt.

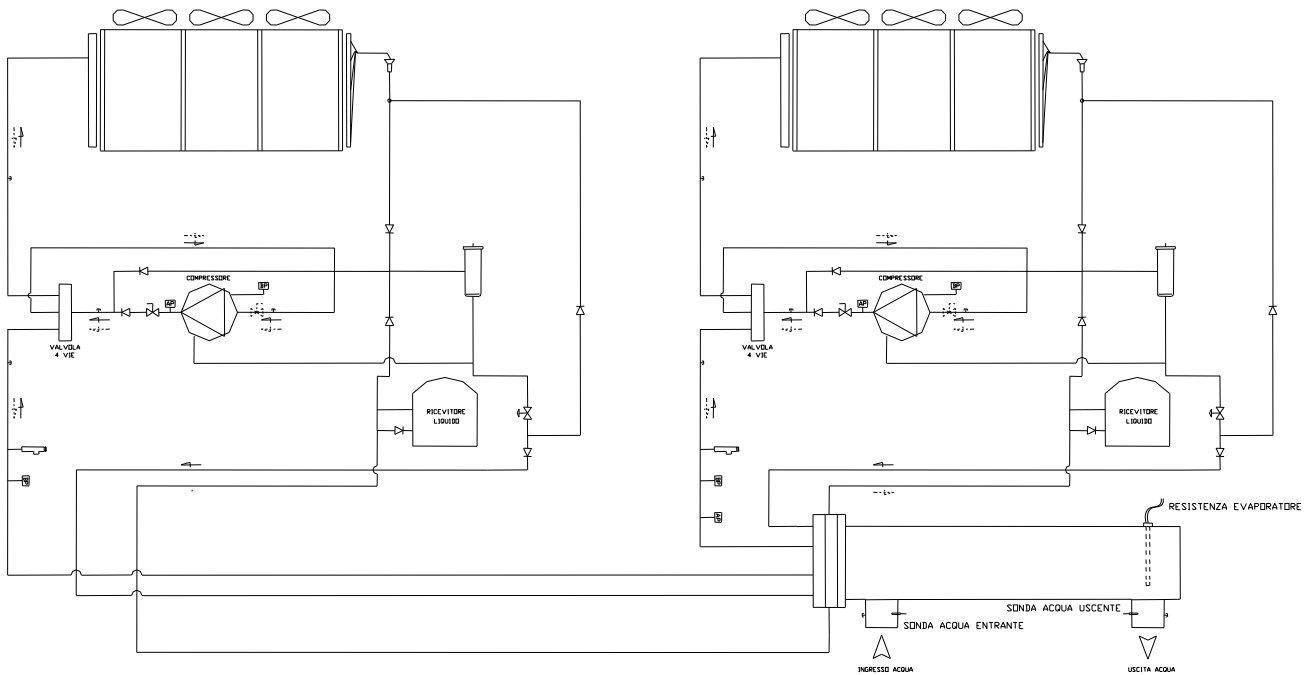
Het resultaat op dit punt is een mengsel van vloeistof en gas met lage temperatuur onder lage druk dat in de verdamper komt, waar het de voor de verdamping vereiste warmte opneemt.

Nadat het koelmiddel in vloeibare vorm en dampvorm gelijkmatig over de verdamperbuizen is verdeeld, geeft het warmte af aan het af te koelen water (in koelerstand), waardoor de watertemperatuur daalt, of aan de buitenlucht (in warmtepompstand) waarbij het koelmiddel volledig wordt verdampt en dan oververhit.

Zodra het in oververhitte damp is omgezet, verlaat het koelmiddel de verdamper en wordt nu weer naar de compressor geleid, waar de cyclus herbegint.

In de warmtepompunit kan de waterwarmtewisselaar worden gebruikt om het water dat er door stroomt te koelen (koelerstand) of te verwarmen (warmtepompstand). Om beide functies te kunnen vervullen (en dit kan uiteraard niet tegelijkertijd, m.a.w. de gewenste bedrijfsstand moet worden geselecteerd), moet de waterwarmtewisselaar kunnen werken als verdamper (koelerstand) of als condensor (warmtepompstand). Dit wordt mogelijk gemaakt door een speciale klep (4-wegsklep) die de vloeistof aan de uitlaat van de olieafscheider naar de waterwarmtewisselaar (in de koelerstand) of naar de waterwarmtewisselaar (in de warmtepompstand) stuurt, zodat deze werkt als condensor en de andere warmtewisselaar (waterwarmtewisselaar in de koelerstand en luchtwarmtewisselaar in de warmtepompstand) verbindt met de aanzuigzijde van de compressor, zodat deze werkt als verdamper. Door het verschil in intern volume tussen een luchtwarmtewisselaar en een waterwarmtewisselaar moet het circuit voorzien zijn van een element (vloeistofontvanger) die het verschil in vloeistof tussen de beide bedrijfsstanden kan opvangen.

## Afbeelding 16 - Koelcyclus



### LEGENDA

|  |                            |  |                                     |
|--|----------------------------|--|-------------------------------------|
|  | VALVOLA RITEGNO            |  | PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE         |
|  | ATTACCO 1/4" SAE           |  | TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE          |
|  | VALVOLA DI SICUREZZA       |  | RUBINETTO LINEA LIQUIDO             |
|  | VALVOLA DI ESPANSIONE      |  | RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL) |
|  | PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE |  | RUBINETTO DI MANDATA                |
|  | SPIA PASSAGGIO LIQUIDO     |  | RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE        |
|  |                            |  | DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE  |
|  |                            |  | DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Valvola ritegno                     | Terugslagklep                              |
| Attacco 1/4" SAE                    | 1/4" SAE connection                        |
| Valvola di sicurezza                | Veiligheidsklep                            |
| Valvola di espansione               | Expansieklep                               |
| Pressostato alta pressione          | Hogedrukschakelaar                         |
| Spia passaggio liquido              | Kijkglas vloeistofstroming                 |
| Pressostato bassa pressione         | Lagedrukschakelaar                         |
| Trasduttore alta pressione          | Hogedruk-transducer                        |
| Rubinetto linea liquido             | Klep vloeistofleiding                      |
| Rubinetto di aspirazione (optional) | Aanzuigklep (optie)                        |
| Rubinetto di mandata                | Persklep                                   |
| Rubinetto di carica 1/4" SAE        | 1/4" SAE vulklep                           |
| Direzione fluido in refrigerazione  | Stromingsrichting vloeistof voor koelen    |
| Direzione fluido in riscaldamento   | Stromingsrichting vloeistof voor verwarmen |

De afbeelding toont een unit met twee circuits. Bij units met drie circuits is het derde circuit identiek aan de eerste twee en is de verdamper uitgerust met één extra gasleiding en één extra vloeistofleiding.

### **Beschrijving van de koelcyclus met warmteterugwinning**

De compressor zuigt het koelmiddelgas met lage temperatuur uit de verdamper door de elektrische motor, die door het koelmiddel wordt gekoeld. Vervolgens wordt het gecompriëerd en tegelijk gemengd met de olie van de olie-afscheider. Het mengsel van olie en koelmiddel onder hoge druk komt in de olie-afscheider van het centrifugale type met hoog rendement, waar de olie van het koelmiddel wordt gescheiden. Door het drukverschil wordt de olie die zich heeft verzameld op de bodem van de afscheider weer in de compressor gestuurd, terwijl het koelmiddel (dat geen olie meer bevat) naar de warmtewisselaar voor gedeeltelijke warmteterugwinning gaat, waar het afkoelt van de oververhittingstemperatuur en het water dat door de warmtewisselaar loopt, opwarmt. Na de uitlaat van de warmtewisselaar gaat de koelvloeistof eerst door de 4-wegsklep, waarna hij in de luchtwarmtewisselaar terechtkomt (in de koelerstand) of in de waterwarmtewisselaar (in de warmtepompstand), waar hij condenseert en onderkoelt en hierbij respectievelijk de buitenlucht (gedwongen ventilatie) of het water opwarmt.

De onderkoelde vloeistof stroomt doorheen de filterdroger met hoog rendement en bereikt uiteindelijk het expansie-element, wat een drukval veroorzaakt en een deel van het vloeibare koelmiddel verdampt.

Het resultaat is nu een mengsel van vloeistof en gas op lage en druk en lage temperatuur dat in de waterwarmtewisselaar (koelerstand) of luchtwarmtewisselaar (warmtepompstand) terechtkomt, waar het de voor de verdamping vereiste warmte opneemt.

Nadat het koelmiddel in vloeibare vorm en dampvorm gelijkmatig over de verdamperbuizen is verdeeld, neemt het warmte op van het af te koelen water (in koelerstand), waardoor de watertemperatuur daalt, of geeft het warmte af aan de buitenlucht (in warmtepompstand) waarbij het koelmiddel geleidelijk aan volledig wordt verdampt en dan oververhit.

Zodra het is omgezet in oververhitte damp, verlaat het koelmiddel de warmtewisselaar en wordt nu weer naar de compressor geleid, waar de cyclus herbegint.

### **Besturing van het circuit voor warmteterugwinning en aanbevelingen voor de installatie**

Het systeem voor gedeeltelijke warmteterugwinning is beschikbaar in zowel de koeler- als de warmtepompstand en wordt niet beheerd en/of gestuurd door de machine. De installateur moet de onderstaande suggesties opvolgen voor optimale systeemprestaties en betrouwbaarheid:

1. Installeer een mechanisch filter op de inlaatleiding van de warmtewisselaar.
2. Installeer afsluitkranen om de warmtewisselaar te isoleren van het watersysteem wanneer het systeem lange tijd niet wordt gebruikt of tijdens het onderhoud van het systeem.
3. Installeer een aftapkraan om de warmtewisselaar te laten leeglopen wanneer de kans groot is dat de luchttemperatuur onder 0°C daalt in een periode dat de machine niet wordt gebruikt.
4. Installeer flexibele koppelstukken tegen trillingen op de waterinlaat- en uitlaatleidingen van de warmteterugwinning, zodat trillingen, en dus ook geluid, zo weinig mogelijk worden overgedragen op het watersysteem.
5. Laat het gewicht van de warmteterugwinningsleidingen niet rusten op de koppelstukken van de warmtewisselaar. De koppelstukken van de waterleidingen van de warmtewisselaar zijn niet ontworpen om het gewicht van de leiding te dragen.
6. Als de watertemperatuur van de warmteterugwinning lager is dan de omgevingstemperatuur, schakelt u de waterpomp van de waterterugwinning best 3 minuten na het uitschakelen van de laatste compressor uit.

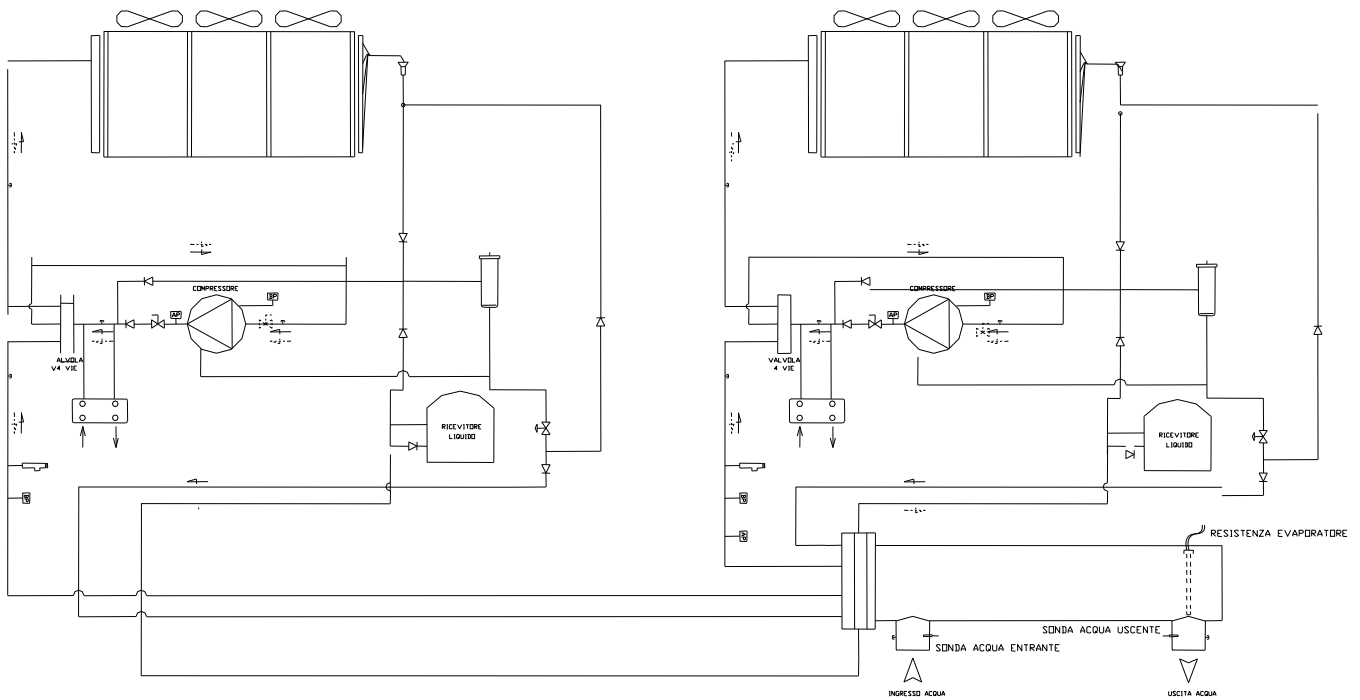
### **▲ LET OP**

Warmteterugwinning is ontworpen als een bijkomende bron van externe warmte. De beschikbaarheid van teruggewonnen warmte is alleen gegarandeerd bij een koelcircuit dat werkt bij een vraag om gekoeld water.

Het kan niet goed werken als het water dat in de warmtewisselaar komt langer dan de normale tijd die vereist is om het systeem op normale bedrijfsomstandigheden te laten komen (ongeveer 15 minuten) kouder is dan 35°C: wanneer de unit langere tijd in dergelijke omstandigheden werkt, kunnen er zich storingen in het koelcircuit voordoen en zullen de veiligheidsvoorzieningen worden geactiveerd. De installateur moet erop toezien dat het water in het warmteterugwinningscircuit zo snel mogelijk de minimum toegestane temperatuur bereikt.

Om dezelfde reden mag er ook geen water door de warmtewisselaar stromen wanneer het koelcircuit uitgeschakeld is.

## Afbeelding 17 - Koelcircuit met gedeeltelijke warmteterugwinning



### LEGENDA

|  |                            |  |                                     |
|--|----------------------------|--|-------------------------------------|
|  | VALVOLA RITEGNO            |  | PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE         |
|  | ATTACCO 1/4" SAE           |  | TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE          |
|  | VALVOLA DI SICUREZZA       |  | RUBINETTO LINEA LIQUIDO             |
|  | VALVOLA DI ESPANSIONE      |  | RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL) |
|  | PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE |  | RUBINETTO DI MANDATA                |
|  | SPIA PASSAGGIO LIQUIDO     |  | RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE        |
|  |                            |  | DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE  |
|  |                            |  | DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Valvola ritegno                     | Terugslagklep                              |
| Attacco 1/4" SAE                    | 1/4" SAE connection                        |
| Valvola di sicurezza                | Veiligheidsklep                            |
| Valvola di espansione               | Expansieklep                               |
| Pressostato alta pressione          | Hogedrukschakelaar                         |
| Spia passaggio liquido              | Kijkglas vloeistofstroming                 |
| Pressostato bassa pressione         | Lagedrukschakelaar                         |
| Trasduttore alta pressione          | Hogedruk-transducer                        |
| Rubinetto linea liquido             | Klep vloeistofleiding                      |
| Rubinetto di aspirazione (optional) | Aanzuigklep (optie)                        |
| Rubinetto di mandata                | Persklep                                   |
| Rubinetto di carica 1/4" SAE        | 1/4" SAE vulklep                           |
| Direzione fluido in refrigerazione  | Stromingsrichting vloeistof voor koelen    |
| Direzione fluido in riscaldamento   | Stromingsrichting vloeistof voor verwarmen |

(\*) Gegevens voor waterinlaat en -uitlaat worden alleen gegeven ter informatie. Zie de maattekening van de machine voor de precieze wateraansluiting van de warmtewisselaars met gedeeltelijke warmteterugwinning. De afbeelding toont een unit met twee circuits. Bij units met drie circuits is het derde circuit identiek aan de eerste twee en is de verdamper uitgerust met één extra gasleiding en één extra vloeistofleiding.

### **Compressor**

De compressor met enkele schroef is een semi-hermetische compressor met een asynchrone driefasige, tweepolige motor die rechtstreeks met spieën is verbonden met de hoofdwas. Het aanzuiggas uit de verdamper koelt de elektrische motor af voordat het in de aanzuigpoorten gaat. In de elektrische motor zitten temperatuursensoren die volledig bedekt zijn door de spoelwikkeling en de motortemperatuur continu monitoren. Wanneer de temperatuur van de spoelwikkeling heel hoog wordt (120°C), schakelt een speciale externe voorziening die op de sensoren en de elektronische controller is aangesloten de overeenkomstige compressor uit.

De compressor bevat slechts twee bewegende draaiende onderdelen en geen onderdelen met een excentrische en/of alternerende beweging.

De basiscomponenten zijn dan ook alleen de hoofdrotor en de satelliet die zorgen voor de compressie, en die perfect in elkaar passen.

Alle modellen van de reeks zijn uitgerust met compressoren van het type Fr3100. De Fr3100-compressor heeft één enkele satelliet op het bovenste deel van de schroef.

Voor de compressie-afdichting zorgt een speciaal composietmateriaal met een speciale vorm tussen de hoofdschroef en de satelliet. De hoofdwas waarop de hoofdrotor met een spie is verbonden, wordt gedragen door 2 kogellagers. Op deze manier is het systeem vóór de assemblage zowel statisch als dynamisch in evenwicht.

### **Afbeelding 18 - Foto van Fr3100-compressor**



Een groot toegangsdeksel op het bovenste deel van de Fr3100-compressor maakt snel en eenvoudig onderhoud mogelijk.

### **Compressieproces**

Bij de compressor met één enkele schroef zorgt de bovenste satelliet voor een continu proces van aanzuigen, comprimeren en persen. In dit proces dringt het aanzuiggas in het profiel tussen de rotor, de tanden van de bovenste satelliet en het compressorhuis. Het volume wordt geleidelijk verkleind door compressie van het koelmiddel. Vervolgens komt het gecompriëerde gas onder hoge druk in de ingebouwde olie-afscheider. In de olie-afscheider worden het mengsel van gas en olie en de olie verzameld in een holte in het onderste deel van de compressor, waar zij in de compressiemechanismen worden ingespoten om te zorgen voor de afdichting van de compressie en de smering van de kogellagers.

**Afbeelding 19 - Compressieproces**

**1. en 2. Aanzuiging**

Groef 'a', 'b' en 'c' van de hoofdrotor staan aan één uiteinde in verbinding met de aanzuigkamer via het afgeschuinde eindvlak van de rotor, en zijn aan de andere kant afgedicht door de tand van de sterrotor. Naarmate de hoofdrotor draait, neemt de effectieve lengte van de groeven toe, zodat het volume dat open is voor de aanzuigkamer ook overeenkomstig toeneemt. U kunt dit proces duidelijk zien in diagram 1. Het volume neemt toe naarmate groef 'a' de positie van groef 'b' en 'c' inneemt, zodat de aangezogen damp in de groef terecht komt.

Wanneer de hoofdrotor verder draait, grijpen de groeven die open waren voor de aanzuigkamer ineen met de tanden van de sterrotor. Tegelijk wordt elke groef geleidelijk afgedicht door de hoofdrotor. Zodra het groefvolume afgesloten is van de aanzuigkamer, is de aanzuigfase van de compressiecyclus voltooid.

A Aanzuiggas

**3. Compressie**

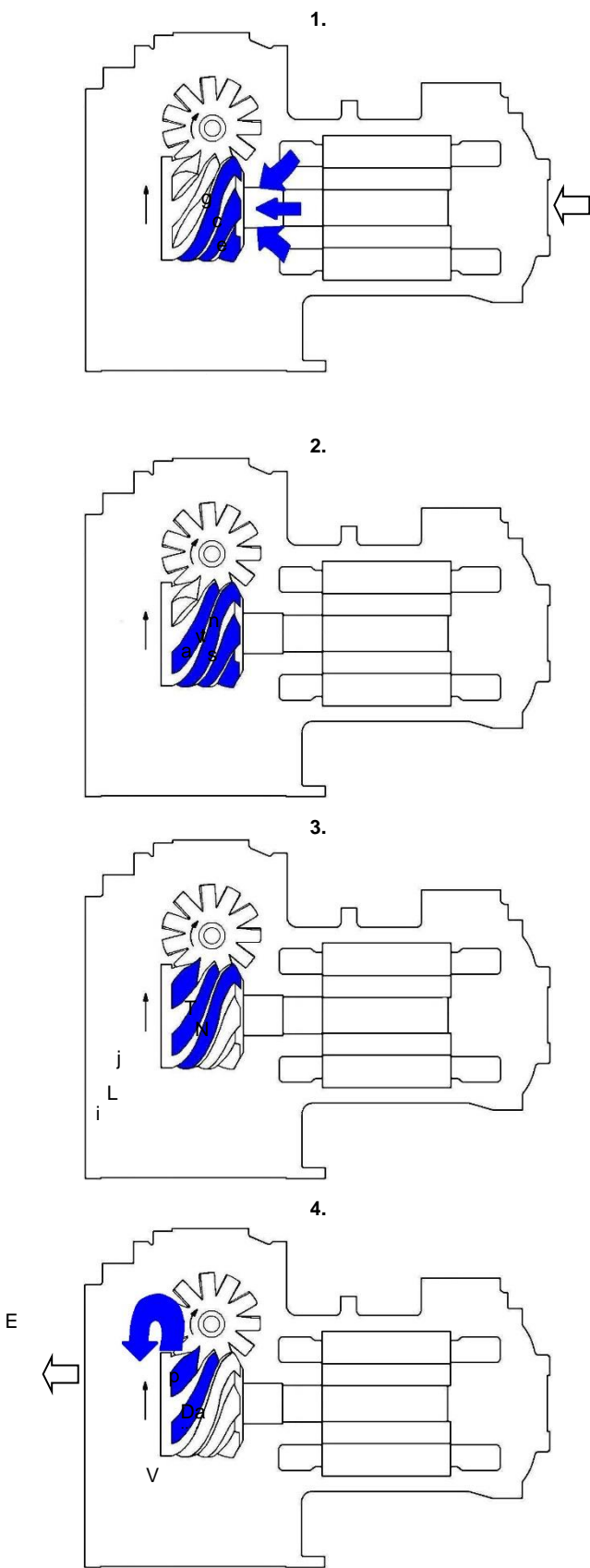
Naarmate de hoofdrotor draait, wordt het gasvolume dat vastzit in de groef verkleind omdat de groef korter wordt en het gas wordt gecomprimeerd.

**4. Persen**

Wanneer de tand van de sterrotor het einde van een groef nadert, gaat de druk van het opgesloten gas naar een maximumwaarde die wordt bereikt wanneer de voorste rand van de groef de driehoekige perspoort begint te overlappen.

De compressie stopt onmiddellijk zodra het gas in het persverdeelsstuk terecht komt. De tand van de sterrotor blijft het gas uit de groef persen tot het groefvolume nul is. Dit compressieproces wordt herhaald voor elke groef/tand van de sterrotor.

A Persgas



Olie-afscheider niet afgebeeld

### Besturing van de koelcapaciteit

De compressoren zijn standaard uitgerust met een traploos besturingssysteem van de koelcapaciteit.

Een ontlastschuif verkleint het volume van de toevoergroef en de lengte van de groef. Deze schuif bestuurt de compressor bij minimum en maximum belasting; in alle andere gevallen wordt de koelcapaciteit geregeld door de inverter, die de snelheid van de schroef moduleert (voor meer informatie over de werking van de inverter, zie de bijgeleverde Combivert-handleiding).

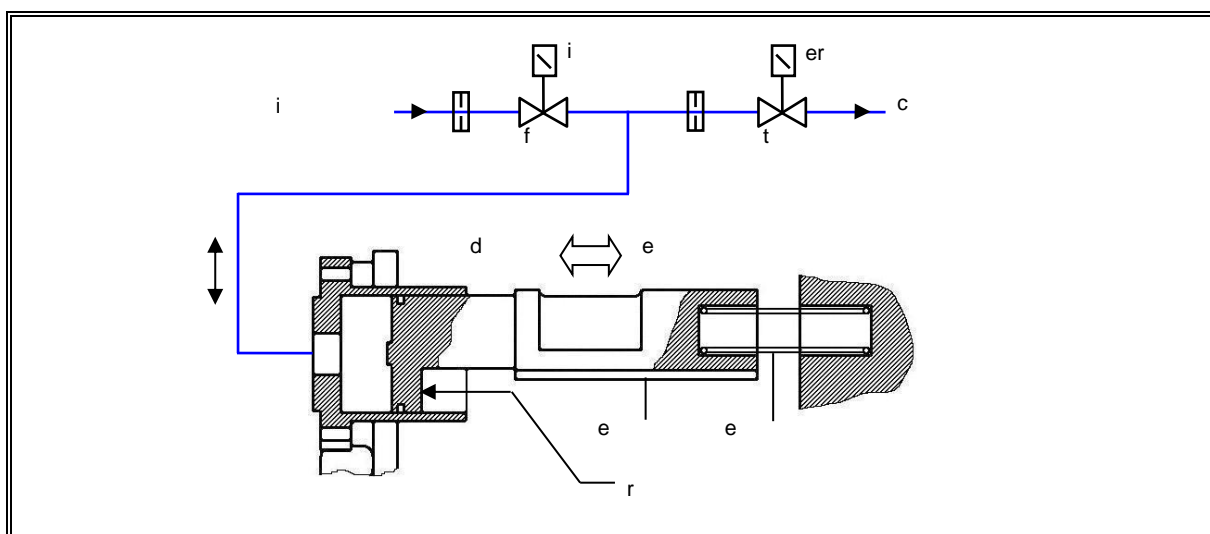
De ontlastschuif wordt bestuurd door de druk van de olie afkomstig van de afscheider of door het effect van door de compressoraanzuiging afgevoerde olie; een veer trekt de schuif terug.

De oliestroming wordt bestuurd door twee verschillende magneetkleppen 'A' en 'B', afhankelijk van inputs van de controller van de unit. De magneetkleppen zijn normaal gesloten (NC - normally closed) en gaan open wanneer zij een voeding krijgen.

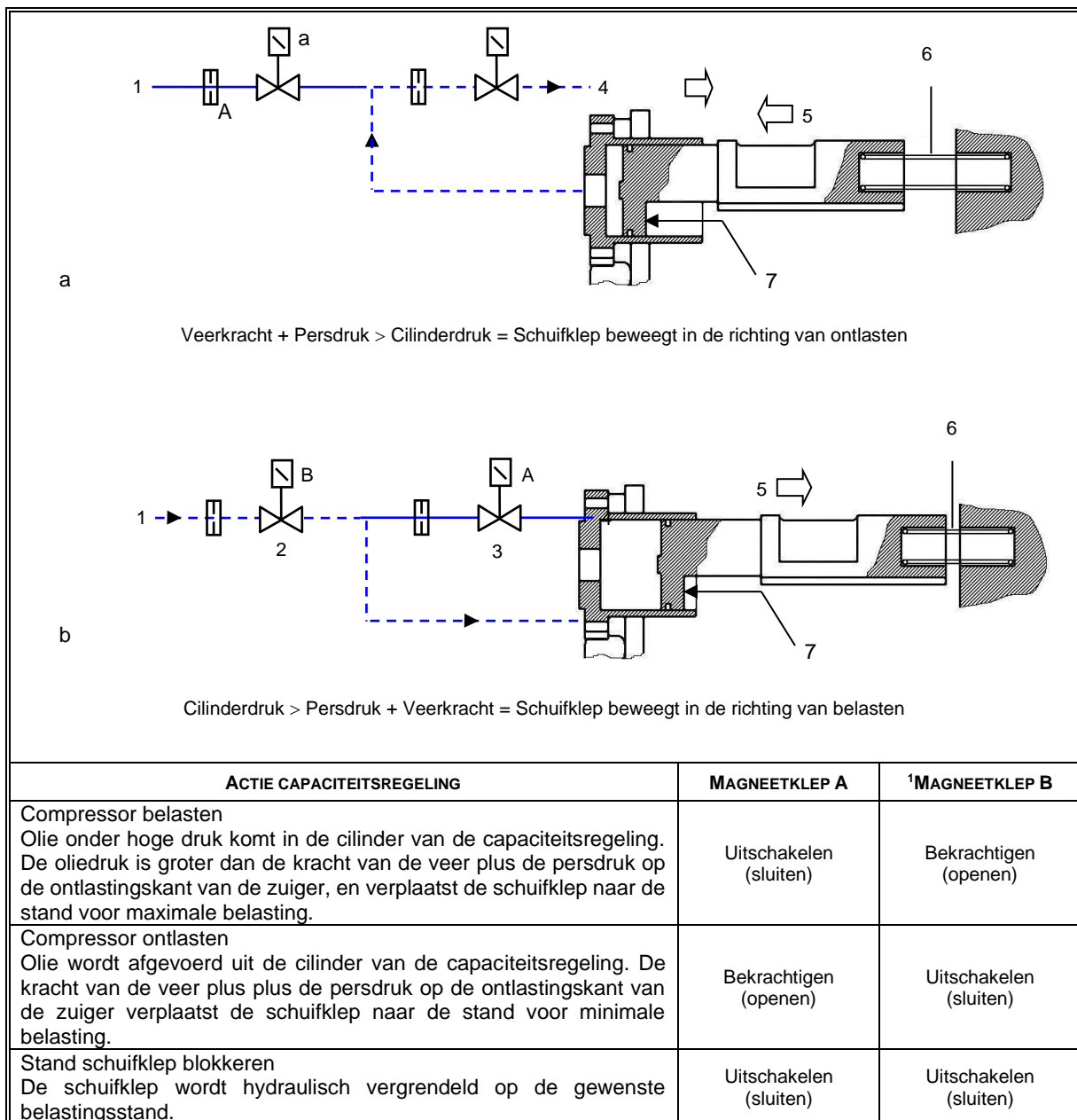
Tijdens de werking van de compressor wordt de stand van de klep bepaald door de druk in de cilinder.

Bij een EWYD-BZ-warmtepomp wordt de ontlastschuif alleen gebruikt om de compressor na het opstarten op minimum belasting te houden. Samen met opstarten tegen lagere snelheid voorkomt dit dat de compressor vloeistof aanzuigt (waardoor hij schade zou kunnen oplopen), zelfs onder extreme omstandigheden zoals bijvoorbeeld omschakelen van de bedrijfsstand van koeler naar warmtepomp of omgekeerd.

Afbeelding 20 - Capaciteitsregelmechanisme voor Fr3100-compressor



- 1 Olietoevoer
- 2 Olie-afvoer naar aanzuiging
- 3 Ontlasten
- 4 Belasten
- 5 Schuif
- 6 Veer
- 7 Persdruk oefent druk uit op deze kant van zuiger



**Afbeelding 21 - Traploze capaciteitsregeling voor Fr3100-compressor**

- a Compressor ontlasten
- 1 Olietoevoer
  - 2 Uitgeschakeld (gesloten)
  - 3 Bekrachtigd (open)
  - 4 Oliefvoer
  - 5 Ontlasten
  - 6 Veer zet uit
  - 7 Persdruk oefent druk uit op deze kant van zuiger
- b Compressor belasten
- 1 Olietoevoer
  - 2 Bekrachtigd (open)
  - 3 Uitgeschakeld (gesloten)
  - 4 Oliefvoer
  - 5 Belasten
  - 6 Veer samengedrukt
  - 7 Persdruk oefent druk uit op deze kant van zuiger



## 6. CONTROLES VÓÓR HET OPSTARTEN

Algemeen

Voer na de installatie van de machine de volgende procedure uit om te controleren of de installatie goed is uitgevoerd:

### LET OP

Open de hoofdschakelaar op de hoofdvoeding van de machine alvorens servicewerkzaamheden uit te voeren aan de machine.

Wanneer de machine uit staat, maar de stroomonderbreker is gesloten, staan ook de ongebruikte circuits onder stroom. Open nooit de behuizing van het klemmenbord van de compressoren wanneer de stroomonderbreker van de unit nog gesloten is.

### LET OP

Na het uitschakelen van de unit bevatten de condensatoren van het middencircuit van de inverter nog korte tijd een lading met hoogspanning. Het duurt ongeveer 5 minuten alvorens de condensatoren volledig ontladen zijn. Wacht tot de led's op de inverter uit zijn alvorens te werken aan onderdelen die mogelijk nog onder stroom staan. Zie de handleiding van de inverter voor meer informatie.

Inspecteer alle elektrische aansluitingen op de voedingscircuits en de compressoren inclusief de contactgevers, zekeringhouders en elektrische klemmen en controleer of ze schoon en goed vastgemaakt zijn. Deze controles worden al uitgevoerd in de fabriek op elke machine die wordt verzonden, maar sommige elektrische aansluitingen kunnen loskomen door trillingen tijdens het transport.

### LET OP

Controleer of de elektrische klemmen van de kabels goed vastgemaakt zijn. Een losse kabel kan oververhitten en voor problemen met de compressoren zorgen.

Open de pers-, vloeistof-, vloeistofinspuit- en aanzuigkleppen (indien geïnstalleerd).

### LET OP

Start de compressoren niet op als de pers-, vloeistof-, vloeistofinspuit- of aanzuigkleppen dicht zijn. Als deze kleppen niet open zijn, kunt u de compressor zwaar beschadigen.

Zet alle ventilatoronderbrekers (van F16 t/m F20 en van F26 t/m F30) op On.

### BELANGRIJK

Als de ventilatoronderbrekers nog open staan, zullen beide compressoren uitgeschakeld worden wegens hoge druk (koelerstand) of lage druk (warmtepompstand) wanneer de machine de eerste keer wordt opgestart. Om het hogedrukalarm te resetten, moet u de compressorruimte openen en de mechanische hogedrukschakelaar resetten.

Controleer de voedingsspanning aan de aansluitpunten van de deurschakelaar. De voedingsspanning moet identiek zijn aan de waarde op het typeplaatje. Maximum toegestane afwijking  $\pm 10\%$ .  
De spanningsonbalans tussen de drie fasen mag niet groter zijn dan  $\pm 3\%$ .

De unit is standaard uitgerust met een fasebewaking die voorkomt dat de compressoren en ventilatoren opstarten ingeval van verkeerde fasevolgorde. Sluit de elektrische klemmen juist aan op de stroomonderbreker om voor een alarmvrije werking te zorgen. Als de fasebewaking een alarm activeert wanneer de machine is opgestart, volstaat het om twee fasen om te wisselen aan de hoofdschakelaar (voeding unit). Draai de bedrading aan de motor nooit om.

Vul het watercircuit, ontluicht het systeem op het hoogste punt en open de luchtklep boven het verdamperhuis. Vergeet ze na het vullen niet weer te sluiten. De ontwerpdruk aan de waterzijde van de verdamper is 10,0 bar. Deze waarde mag op geen enkel ogenblik tijdens de levensduur van de machine worden overschreden.

## ▲ BELANGRIJK

Reinig het watercircuit alvorens de machine in gebruik te nemen. Vuil, ketelsteen, corrosieresten en ander vreemd materiaal kan zich ophopen in de warmtewisselaar, waardoor de warmteoverdrachtcapaciteit afneemt. Het kan ook een grotere drukval veroorzaken, wat dan weer leidt tot een lagere waterstroming. Een juiste waterbehandeling verkleint het risico op corrosie, erosie, ketelsteen, enz. De meest geschikte waterbehandeling moet lokaal worden bepaald op basis van het installatietype en de lokale eigenschappen van het proceswater.

De fabrikant is niet aansprakelijk voor schade of slechte werking van de machine ten gevolge van een gebrek aan waterbehandeling of verkeerd behandeld water.

### Units met een externe waterpomp

Start de waterpomp en controleer het watersysteem op lekken; repareer ze indien nodig. Regel de waterstroming terwijl de waterpomp werkt tot de ontwerpdrukval voor de verdampers is bereikt. Pas het activeringspunt van de stromingsschakelaar aan (niet standaard geleverd) om ervoor te zorgen dat de machine werkt binnen een stromingsbereik van  $\pm 20\%$ .

### Units met een ingebouwde waterpomp

Deze procedure is voor de installatie in de fabriek van de optionele enkele of dubbele waterpomppkit.

Controleer of de schakelaars Q0, Q1 en Q2 op open staan (Off of 0). Controleer of de thermomagnetische schakelaar Q12 in het bedieningsdeel van het elektrische paneel op Off staat.

Sluit de hoofdschakelaar Q10 op de hoofdplaat en zet de schakelaar Q12 op On.

## ▲ LET OP

Vanaf dit punt is de machine voorzien van stroom. Ga heel voorzichtig te werk bij de volgende stappen. Onoplettendheid bij de volgende stappen kan ernstige letsels veroorzaken.

**Enkele pomp** Om de waterpomp te starten, draai de Q0-schakelaar op On (1) en wacht tot het bericht unit On op het display verschijnt. Regel de waterstroming tot de ontwerpdrukval van de verdampers is bereikt. Regel de stromingsschakelaar (niet bijgeleverd) op dit punt om ervoor te zorgen dat de machine werkt binnen een stromingsbereik van  $\pm 20\%$ .

**Dubbele pomp** Het systeem is voorzien voor een dubbele pomp met twee motoren, waarbij de ene dient als reserve voor de andere. De microprocessor activeert één van de twee pompen om het aantal bedrijfsuren en aantal keer opstarten te beperken. Om één van de twee waterpompen te starten, draai de Q0-schakelaar op On (1) en wacht tot het bericht unit On op het display verschijnt. Regel de waterstroming tot de ontwerpdrukval van de verdampers is bereikt. Regel de stromingsschakelaar (niet bijgeleverd) op dit punt om ervoor te zorgen dat de machine werkt binnen een stromingsbereik van  $\pm 20\%$ . Om de tweede waterpomp te starten, laat de eerste minstens 5 minuten draaien, open dan de schakelaar Q0, en wacht tot de eerste pomp wordt uitgeschakeld. Sluit de schakelaar Q0 weer om de tweede pomp te starten.

Met het klavier van de microprocessor is het echter wel mogelijk om de opstartvoorrang van de pomp in te stellen. Zie de handleiding van de microprocessor voor de procedure hiervoor.

### Elektrische voeding

De voedingsspanning van de machine moet identiek zijn aan de waarde op het typeplaatje  $\pm 10\%$  en de spanningsonbalans tussen fasen mag niet meer dan  $\pm 3\%$  bedragen. Meet de spanning tussen de fasen en als de waarde niet binnen de grenzen valt, regelt u ze alvorens de machine te starten.

## ▲ LET OP

Zorg voor een goede elektrische voedingsspanning. Een verkeerde voedingsspanning kan een defect aan de bedieningscomponenten veroorzaken en ongewenst activeren van de thermische beveiligingen, en kan de levensduur van de contactgevers en elektrische motoren aanzienlijk verkorten.

### Onbalans in voedingsspanning

In een driefasensysteem leidt een te grote onbalans tussen de fasen tot oververhitting van de motor. De maximaal toegestane spanningsonbalans is 3%, en wordt berekend als volgt:

$$\text{Onbalans \%} = \frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

AVG = gemiddeld

Voorbeeld: de drie fasen zijn respectievelijk 383, 386 en 392 volt; het gemiddelde is:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

wat een onbalanspercentage geeft van

$$\frac{392 - 387}{387} \times 100 = 1,29\% \quad \text{onder het toegestane maximum (3\%)}$$

### **Voeding van elektrische verwarmingen**

Onderaan elke compressor zit een elektrische verwarming. Deze moet de smeerolie opwarmen om zo te voorkomen dat de olie zich mengt met vloeibaar koelmiddel.

De verwarmingen moeten minstens 24 uur voor het geplande opstarttijdstip worden ingeschakeld. Om ervoor te zorgen dat ze ingeschakeld zijn, volstaat het om de hoofdschakelaar Q10 te sluiten om de machine in te schakelen.

De microprocessor is uitgerust met een reeks sensoren die voorkomen dat de compressor wordt opgestart wanneer de olietemperatuur minder dan 5°C boven de verzadigingstemperatuur ligt die overeenstemt met de actuele druk.

Laat de schakelaars Q0, Q1, Q2, Q3 en Q12 op Off (of 0) tot de machine moet worden opgestart.

## 7. OPSTARTPROCEDURE

### Machine inschakelen

1. Sluit de hoofdschakelaar Q10, en controleer of schakelaars Q0, Q1, Q2 en Q12 op Off (of 0) en Q8 op de gewenste stand staan.
  2. Sluit de thermomagnetische schakelaar Q12 en wacht tot de microprocessor en het besturingssysteem starten. Controleer of de olietemperatuur hoog genoeg is. De olietemperatuur moet minstens 5 °C boven de verzadigings-temperatuur van het koelmiddel in de compressor liggen.
  3. Als de olie niet warm genoeg is, kunnen de compressoren niet starten en verschijnt "Oil Heating" op het display van de microprocessor.
  4. Start de waterpomp als deze geen deel uitmaakt van de machine.
  5. Zet de schakelaar Q0 op On en wacht tot "Unit-On/ Compressor Stand-By" op het display verschijnt.
  6. Als de waterpomp deel uitmaakt van de machine, zal de microprocessor de pomp nu starten.
  7. Controleer of de drukval over de waterwarmtewisselaar gelijk is aan de ontwerpdrukval en pas ze indien nodig aan. De drukval moet worden gemeten aan de standaard geleverde vulaansluitingen op de verdamperaansluitstukken. Meet de drukval niet op een punt met kleppen en/of filters ertussen.
  8. Alleen bij de eerste keer opstarten: Zet de schakelaar Q0 op Off om te controleren of de waterpomp drie minuten blijft draaien voordat ze stopt (dit geldt zowel voor de ingebouwde pomp als voor een externe pomp).
  9. Zet de keuzeschakelaar Q0 opnieuw op On.
  10. Druk op de Set-knop om te controleren of het instelpunt van de lokale temperatuur op de vereiste waarde staat.
  11. Draai de schakelaar Q1 op On (of 1) om compressor #1 te starten.
  12. Wacht na het starten van de compressor minstens 1 minuut tot het systeem is gestabiliseerd. Intussen voert de controller enkele stappen uit om de verdamper leeg te maken (voorspoelen) zodat de machine veilig kan opstarten.
  13. Aan het eind van het voorspoelen begint de microprocessor de compressor, die nu ook is ingeschakeld, te belasten om de watertemperatuur aan de uitlaat te verlagen. De goede werking kan worden gecontroleerd aan de hand van de voedingsfrequentie en de stroom van de VFD.
  14. Controleer de verdamping van het koelmiddel en de condensatiedruk.
  15. Controleer of de koelventilatoren zijn opgestart als reactie op een stijging van de condensatiedruk (koelerstand).
  16. Controleer de bedrijfsparameters van het circuit aan de hand van:
    - Oververhitting van koelmiddel aan compressoraanzuigzijde
    - Oververhitting van koelmiddel aan compressorperszijde
    - Onderkoelen van vloeistof die uit de condensorbanken komt
    - Verdampingsdruk
    - Condensatiedruk
- Met uitzondering van de vloeistoftemperatuur, waarbij u een externe thermometer moet gebruiken, kunnen alle andere metingen worden uitgevoerd door de relevante waarden rechtstreeks op het display van de microprocessor af te lezen.
17. Draai de schakelaar Q2 op On (of 1) om compressor #2 te starten.
  18. Herhaal stap 10 t/m 15 voor het tweede circuit.

Tabel 2 - Typische bedrijfsomstandigheden met compressoren op 100%

| Stand      | Oververhitting aan aanzuigzijde | Oververhitting aan perszijde | Onderkoelen van vloeistof |
|------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Koeler     | 4 ± 6 °C                        | 20 ± 25 °C                   | 3 ± 6 °C                  |
| Warmtepomp | 6 ± 9 °C                        | 25 ± 30 °C                   | 2 ± 5 °C                  |

### ▲ BELANGRIJK

De volgende symptomen wijzen op een te kleine hoeveelheid koelmiddel in het systeem:

- lage verdampingsdruk
- hoge aanzuig- en persoververhitting (buiten de eerder vermelde limieten)
- Lage onderkoelwaarde

Vul in dat geval R134a-koelmiddel bij in het circuit in kwestie. Het systeem is voorzien van een vulaansluiting tussen de expansieklep en de verdamper. Vul koelmiddel bij tot de bedrijfsomstandigheden weer normaal zijn. Vergeet op het eind niet het klepdeksel weer aan te brengen.

- Om de machine tijdelijk uit te schakelen (dagelijks uitschakelen of uitschakelen voor het weekeinde), draai de schakelaar Q0 op Off (of 0) of open het afstandsbedieningscontact tussen klem 58 en 59 op het klemmenbord M3 (Installatie van afstandsbedieningsschakelaar uit te voeren door de klant). De microprocessor activeert de uitschakelprocedure; dit duurt enkele seconden. Drie minuten nadat de compressoren zijn uitgeschakeld, legt de microprocessor de pomp stil. Schakel de hoofdvoeding niet uit omdat anders de elektrische weerstanden van de compressoren en de verdamper ook worden uitgeschakeld.

## ▲ BELANGRIJK

Als de machine niet over een ingebouwde pomp beschikt, mag u de externe pomp slechts na 3 minuten na het stilleggen van de laatste compressor uitschakelen. Wanneer de pomp vroeger wordt stilgelegd, wordt een waterstromingsalarm geactiveerd.

### Bedrijfsstand selecteren

Zet de schakelaar Q8 op 0 (uit) voor de koelerstand of op 1 (aan) voor de warmtepompstand (water verwarmen).

Omschakelen tussen beide standen kan terwijl de compressoren draaien of niet met de unit aan of uit (schakelaar Q0 op 0/uit). In de eerste twee gevallen schakelt de controller de unit uit voor een instelbare tijd (fabrieksinstelling: 5 minuten) en start dan de unit weer op in de gewenste bedrijfsstand.

### Uitschakelen voor lange tijd

- Draai de schakelaars Q1 en Q2 op Off (of 0) om de compressoren stil te leggen met de normale afpompprocedure.
- Draai de schakelaar Q0 op Off (of 0) nadat de compressoren zijn stilgelegd en wacht tot de ingebouwde waterpomp wordt stilgelegd. Als de waterpomp extern wordt beheerd, wacht u 3 minuten nadat de compressoren zijn stilgelegd alvorens de pomp uit te schakelen.
- Open de thermomagnetische schakelaar Q12 (Off) in het besturingsdeel van de elektrische plaat, en open dan de hoofdschakelaar Q10 om de voeding van de machine volledig uit te schakelen.
- Sluit de inlaatkleppen (indien voorzien) en de perskleppen van de compressor, evenals de kleppen op de vloeistofleiding en de vloeistofinspuitleiding.
- Zet een waarschuwing bij elke schakelaar die geopend is om aan te geven dat alle kleppen moeten worden geopend voordat de compressoren worden opgestart.
- Als het systeem geen mengsel van water en glycol bevat, mag u al het water uit de verdamper en de aangesloten leiding verwijderen als de machine niet wordt gebruikt in de winter. Vergeet niet dat de elektrische weerstanden van de vorstbeveiliging niet kunnen werken wanneer de voeding uitgeschakeld is. De verdamper en de leiding mogen de hele periode van inactiviteit niet blootgesteld blijven aan de open lucht.

### Opstarten na de winter

- De hoofdschakelaar moet open staan. Controleer of alle elektrische aansluitingen, kabels, klemmen en schroeven goed zijn vastgemaakt om voor een goed elektrisch contact te zorgen.
- Controleer of de voedingsspanning naar de machine binnen  $\pm 10\%$  van de nominale spanning op het typeplaatje ligt en de spanningsonbalans tussen fasen binnen  $\pm 3\%$ .
- Controleer of alle besturingen in goede staat zijn en nog werken en of de thermische belasting volstaat om op te starten.
- Controleer of alle aansluitkleppen goed zijn vastgemaakt en of er geen koelmiddellekken voorkomen. Breng de kleppendecksels altijd weer aan.
- Controleer of de schakelaars Q0, Q1, Q2 en Q12 op open staan (Off). Zet de hoofdschakelaar Q10 op On. Zodoende kunnen de elektrische weerstanden van de compressoren worden ingeschakeld. Wacht minstens 12 uur zodat de weerstanden de olie kunnen opwarmen.
- Open alle aanzuig-, pers-, vloeistof- en vloeistofinspuitlekken. Breng de kleppendecksels altijd weer aan.
- Open de waterkleppen om het systeem te vullen en ontluicht de verdamper met de ontluichtingsklep op het verdamperhuis. Controleer de leiding op waterlekken.

## 8. ONDERHOUD VAN HET SYSTEEM

### ▲ WAARSCHUWING

Alle routine en speciale onderhoudswerkzaamheden aan de machine mogen uitsluitend worden uitgevoerd door bevoegd personeel dat vertrouwd is met de kenmerken van de machine, de bedienings- en onderhoudsprocedures, en op de hoogte is van de veiligheidsvereisten en de betrokken risico's.

### ▲ WAARSCHUWING

De oorzaken van herhaald uitschakelen door een veiligheid moeten worden onderzocht en gecorrigeerd. Het alarm gewoon resetten en dan de unit weer opstarten kan de apparatuur zwaar beschadigen.

### ▲ WAARSCHUWING

Het systeem moet gevuld zijn met de juiste hoeveelheid koelmiddel en olie voor een optimale werking van de machine en voor het milieu. Verwijderen van olie en koelmiddel moet gebeuren conform met de heersende wetgeving.

#### Algemeen

### ▲ BELANGRIJK

Naast de controles van het programma voor routine-onderhoud, laat u best ook periodieke inspecties uitvoeren door bevoegd personeel:

4 inspecties per jaar (1 keer om de 3 maanden) voor units die ongeveer 365 dagen per jaar draaien;

2 inspecties per jaar (1 keer bij het opstarten na de winter en een tweede inspectie in het midden van het seizoen) voor units die ongeveer 180 dagen per jaar in één seizoen draaien.

1 inspectie per jaar voor units die een seizoen van circa 90 dagen/jaar worden gebruikt (bij begin van het seizoen).

Vergeet ook niet om de routinecontroles uit te voeren bij het opstarten voor de eerste keer en af en toe ook tijdens de werking. De aanzuig- en condensatiedruk moeten ook worden gecontroleerd. Controleer met de microprocessor of de machine binnen de normale waarden voor oververhitting en onderkoelen werkt. Op het einde van dit hoofdstuk vindt u een aanbevolen programma voor routine-onderhoud en aan het einde van deze handleiding staat een formulier waarop u de werkingsgegevens kunt invullen. Noteer best de bedrijfsparameters van de machine op wekelijkse basis. De technici zullen deze gegevens goed kunnen gebruiken ingeval van een probleem waarvoor u technische bijstand vraagt.

#### Onderhoud compressor

### ▲ BELANGRIJK

Aangezien de compressor een semi-hermetische compressor is, vereist hij geen vast onderhoud. Maar voor de beste prestaties, een optimaal rendement en om storingen te voorkomen, wordt een visuele controle op slijtage in de satelliet en op de afstand tussen de hoofdschroef en de satelliet om de 10.000 bedrijfsuren aanbevolen.

Deze inspectie moet worden uitgevoerd door bevoegd en opgeleid personeel.

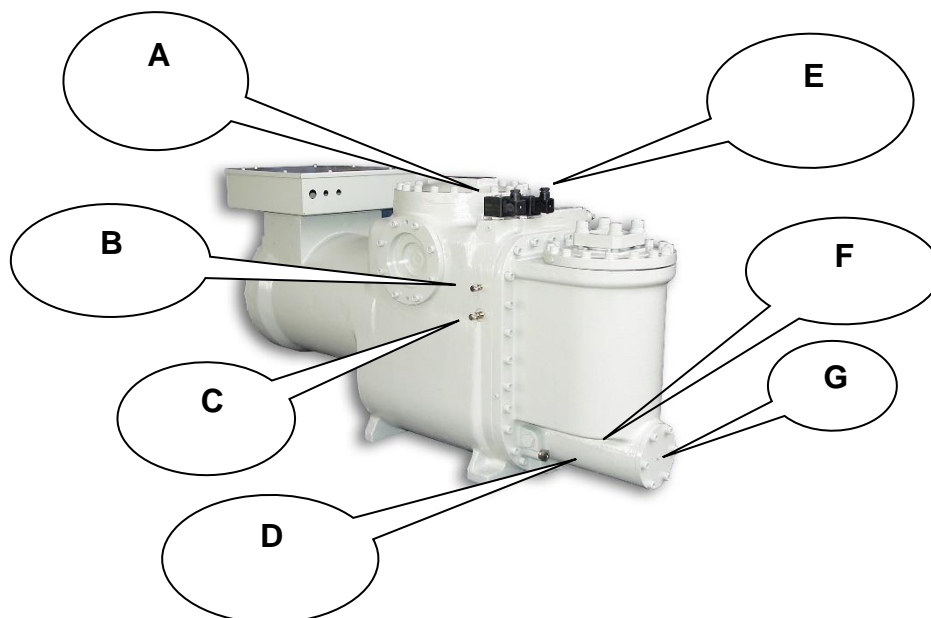
Een analyse van trillingen is een goede methode om de mechanische staat van de compressor te controleren. Een controle van de trillingswaarden onmiddellijk na het opstarten en verder een jaarlijkse controle wordt aanbevolen. De meting moet gebeuren bij een compressorbelasting die ongeveer gelijk is aan die van de vorige meting.

#### Smering

De units vereisen geen routineprocedure voor de smering van componenten. De ventilatorlagers zijn permanent gesmeerd en vereisen bijgevolg geen extra smering.

De compressorolie is een synthetische olie en is heel hygroscopisch. Dit houdt in dat de blootstelling van de olie aan de open lucht tijdens opslag en vullen zo kort mogelijk moet worden gehouden. Stel de olie best niet meer dan 10 minuten bloot aan de open lucht.

Het oliefilter van de compressor zit onder de olie-afscheider (perszijde). Vervang het filter wanneer de drukval groter dan 2,0 bar is. De drukval over het oliefilter is het verschil tussen de druk aan de perszijde van de compressor en de oliedruk. Beide drukwaarden kunnen voor beide compressoren worden gemonitord met de microprocessor.



- A "A" magneetklep ontlasten
- B Hogedrukschakelaar
- C Hogedruk-transducer
- D Olie-/perstemperatuursensor
- E "B" magneetklep belasten
- F Olie-transducer (niet-zichtbare zijde)
- G Oliefilter

**Afbeelding 22 - Installatie van besturingssystemen voor Fr3100-compressor**

## Routine-onderhoud

**Tabel 3 - Programma voor routine-onderhoud**

| Lijst van activiteiten   | Wekelijks | Maandelijks<br>(Opmerking 1) | Jaarlijks<br>(Opmerking 2) |
|--|-----------|------------------------------|----------------------------|
| <b>Algemeen:</b>   |           |                              |                            |
| Werkingsgegevens aflezen (Opmerking 3)   | X         |                              |                            |
| Visuele inspectie van machine op schade en/of loszitten                          |           | X                            |                            |
| Controle van staat thermische isolatie   |           |                              | X                          |
| Reinigen en schilderen waar nodig  |           |                              | X                          |
| Analyse van water (6)  |           |                              | X                          |
|  |           |                              |                            |
| <b>Elektrisch:</b>   |           |                              |                            |
| Controle van besturingssequentie   |           |                              | X                          |
| Slijtage contactgevers controleren– Vervang indien nodig                         |           |                              | X                          |
| Controleer of alle elektrische klemmen goed vastzitten – Draai vast indien nodig |           |                              | X                          |
| Binnenkant van de elektrische besturingsplaat schoonmaken                        |           |                              | X                          |
| Visuele inspectie van componenten op sporen van oververhitting                   |           | X                            |                            |
| Werking van compressor en elektrische weerstand controleren                      |           | X                            |                            |
| Isolatie van compressormotor meten met megger                                    |           |                              | X                          |
|  |           |                              |                            |
| <b>Koelcircuit:</b>  |           |                              |                            |
| Controleren op koelmiddellekken  |           | X                            |                            |
| Drukval filterdroger controleren   |           | X                            |                            |
| Drukval oliefilter controleren (Opmerking 5)                                     |           | X                            |                            |
| Analyse compressortrillingen   |           |                              | X                          |
| Analyse zuurtegraad compressorolie (7)   |           |                              | X                          |
|  |           |                              |                            |
| <b>Condensordeel:</b>  |           |                              |                            |
| Condensorbanken reinigen (Opmerking 4)   |           |                              | X                          |
| Bevestiging ventilatoren controleren   |           |                              | X                          |
| Ribben condensorbanken controleren– Schoonmaken indien nodig                     |           |                              | X                          |

### Opmerkingen:

- 1 De maandelijkse activiteiten omvatten ook alle wekelijkse activiteiten.
- 2 De jaarlijkse activiteiten (of aan het begin van het seizoen) omvatten alle wekelijkse en maandelijkse activiteiten.
- 3 De werkingsgegevens van de machine moeten dagelijks worden gecontroleerd.
- 4 In een omgeving met een hoge concentratie aan stofdeeltjes in de lucht kan het nodig zijn om de condensorbank vaker te reinigen.
- 5 Vervang het oliefilter wanneer de drukval over het filter 2,0 bar wordt.
- 6 Controleer op opgelost metaal.
- 7 TAN (Total Acid Number):
  - ≤0,10 : Geen actie
  - Tussen 0,10 en 0,19: Vervang de zuurfilters en controleer opnieuw na 1000 bedrijfsuren. Vervang de filters tot de TAN tot onder 0,10 is gedaald.
  - >0,19 : Vervang olie, oliefilter en filterdroger. Controleer regelmatig.

### Filterdroger vervangen

De filterdrogercassettes moeten worden vervangen wanneer de drukval over het filter groot is of als er gasbellen in het kijkglas zitten terwijl de waarde voor onderkoeling binnen de grenswaarden ligt.

Vervang de filtercassettes best wanneer de drukval over het filter 50 kPa bereikt met volledig belaste compressor.

De cassettes moeten ook worden vervangen wanneer de vochtigheidsaanduiding in het kijkglas van kleur verandert en een te hoge vochtigheidsgraad aangeeft, of wanneer de periodieke olietest wijst op de aanwezigheid van zuur (TAN is te hoog).



## Procedure voor vervangen van filterdrogercassette

### ▲ LET OP

Zorg gedurende de hele tijd van de servicewerkzaamheden voor een goede waterstroming door de verdamper. Wanneer de waterstroming tijdens deze procedure zou worden onderbroken, zou de verdamper bevriezen, zodat de interne leidingen breken.

1. Zet de schakelaar Q1 of Q2 op Off om de overeenkomstige compressor stil te leggen.
2. Wacht tot de compressor is gestopt en sluit de klep op de vloeistoflijn.
3. Zet de schakelaar Q1 of Q2 op On om de overeenkomstige compressor te starten.
4. Controleer de overeenkomstige verdampingsdruk op het display van de microprocessor.
5. Zodra de verdampingsdruk 100 kPa bereikt, zet u de schakelaar Q1 of Q2 opnieuw op Off om de compressor uit te schakelen.
6. Zodra de compressor is gestopt, brengt u een label aan op de startschakelaar van de compressor waaraan onderhoud wordt uitgevoerd om te voorkomen dat hij wordt opgestart.
7. Sluit de aanzuigklep van de compressor (indien voorzien).
8. Verwijder met een koelmiddelverwijdersysteem het teveel aan koelmiddel uit het vloeistoffilter tot de atmosferische druk wordt bereikt. Sla het koelmiddel op in een geschikte en schone recipiënt.

### ▲ LET OP

Om milieuredenen mag u geen koelmiddel laten ontsnappen in de lucht. Gebruik altijd een koelmiddelverwijdersysteem en sla het op in een recipiënt.

9. Duw op de klep van de vacuümpomp op het filterdeksel om de interne druk in evenwicht te brengen met de externe druk.
10. Verwijder het deksel van de filterdroger.
11. Verwijder de filterelementen.
12. Installeer de nieuwe filterelementen in het filter.
13. Breng de pakking van het deksel weer aan. Houd de filterpakking vrij van mineraalolie om het circuit niet te vervuilen. Gebruik uitsluitend compatibele olie (POE).
14. Sluit het filterdeksel.
15. Sluit de vacuümpomp aan op het filter en vacumeer tot 230 Pa.
16. Sluit de klep van de vacuümpomp.
17. Vul het filter met het koelmiddel dat is verwijderd bij het leegmaken.
18. Open de klep van de vloeistoflijn.
19. Open de aanzuigklep (indien voorzien).
20. Draai de schakelaar Q1 of Q2 om de compressor te starten.

## Oliefilter vervangen

### ▲ LET OP

Het smeersysteem is ontworpen om de meeste olie in de compressor te houden. Tijdens de werking zal wel een kleine hoeveelheid olie vrij in het systeem circuleren omdat ze gemengd is met het koelmiddel. De hoeveelheid verse olie in de compressor moet dan ook gelijk zijn aan de verwijderde hoeveelheid, en niet aan de hoeveelheid op het typeplaatje. Zodoende voorkomt u een teveel aan olie de volgende keer dat de machine wordt opgestart.

Laat eerst het koelmiddel in de olie lang genoeg verdampen alvorens de hoeveelheid olie die uit de compressor is verwijderd te meten. Om het gehalte aan koelmiddel in de olie tot een minimum te beperken, laat u de elektrische weerstanden best aan en verwijdert u de olie alleen wanneer zij een temperatuur van 35-/+45°C heeft bereikt.

### ▲ LET OP

Bij de vervanging van het oliefilter moet de olie heel voorzichtig worden verwijderd; de olie mag niet langer dan 30 minuten worden blootgesteld aan de lucht (bij temperaturen boven -40°C).

Controleer ingeval van twijfel de zuurtegraad van de olie of, als de meting niet mogelijk is, vervang het koelmiddel door verse olie uit een afgedichte tank of op een manier die voldoet aan de specificaties van de leverancier.

Het oliefilter van de compressor zit onder de olie-afscheider (perszijde). Vervang het filter wanneer de drukval groter dan 2,0 bar is. De drukval over het oliefilter is het verschil tussen de druk aan de perszijde van de compressor en de oliedruk. Beide drukwaarden kunnen voor beide compressoren worden gemonitord met de microprocessor.

Vereist materiaal:

Oliefilter Code 7384-188 voor Fr3100-compressor – Aantal 1  
Pakkingset Code 128810988 – Aantal 1

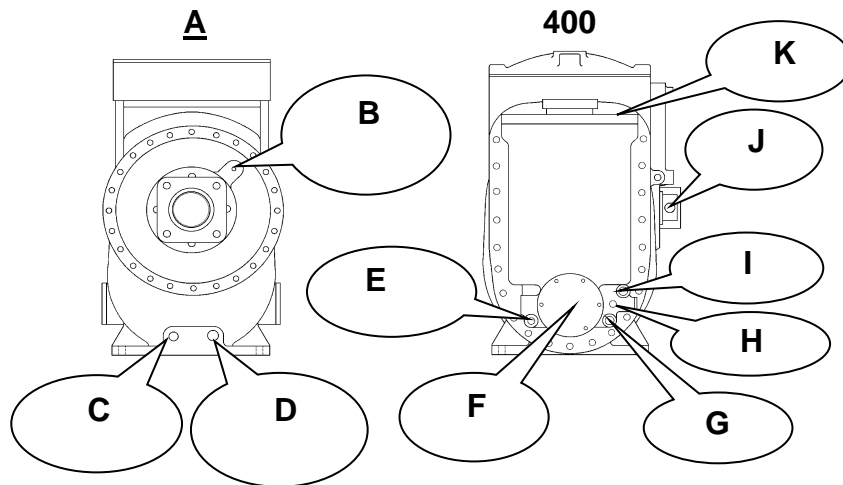
Compatibele olie:

Mobile Eal Arctic 68  
ICI Emkarate RL 68H

De standaardhoeveelheid olie voor een compressor is 13 liter.

### Procedure voor vervangen van oliefilter

1. Zet de schakelaars Q1 en Q2 op Off om beide compressoren stil te leggen.
2. Zet de schakelaar Q0 op Off, wacht tot de circulatiepomp stopt en open de hoofdschakelaar Q10 om de voeding van de machine uit te schakelen.
3. Breng een label aan op de hoofdschakelaar om te voorkomen dat de schakelaar per ongeluk wordt ingeschakeld.
4. Sluit de aanzuig-, pers- en vloeistofinspuitkleppen.
5. Sluit het koelmiddelverwijdersysteem aan op de compressor en tap het koelmiddel af in een geschikte en schone recipiënt.
6. Verwijder het koelmiddel tot de interne druk negatief is geworden (in vergelijking met de atmosferische druk). Dit beperkt de hoeveelheid in olie opgelost koelmiddel tot een minimum.
7. Laat de olie uit de compressor af met de aftapkraan onder de motor.
8. Verwijder het deksel van het oliefilter en het interne filterelement.
9. Breng het deksel en de pakking weer aan. Houd de pakkingen vrij van mineraalolie om het systeem niet te vervuilen.
10. Breng het nieuwe filterelement aan.
11. Breng het filterdeksel weer aan en draai de schroeven vast. De schroeven moeten om beurten en geleidelijk worden vastgedraaid met de momentsleutel op 60 Nm.
12. Vul olie bij via de bovenste klep op de olie-afscheider. Omdat esterolie erg hygroscopisch is, moet u de olie zo snel mogelijk bijvullen. Stel esterolie niet meer dan 10 minuten bloot aan de open lucht.
13. Sluit de olievulklep.
14. Sluit de vacuümpomp aan en vacumeer de compressor tot 230 Pa.
15. Sluit de klep van de vacuümpomp zodra deze waarde is bereikt.
16. Open de pers-, aanzuig- en vloeistofinspuitkleppen van het systeem.
17. Verwijder de vacuümpomp van de compressor.
18. Verwijder het waarschuwingslabel van de hoofdschakelaar.
19. Sluit de hoofdschakelaar Q10 om de unit van voeding te voorzien.
20. Start de machine volgens de hierboven beschreven opstartprocedure.



- A Aanzuigzijde
- B Meetpunt lage druk
- C Aftappunt olie
- D Positie van elektrische weerstand olieverwarming
- E Olietemperatuursensor
- F Deksel oliefilter
- G Minimum oliepeil
- H Olie-transducer
- I Maximum oliepeil
- J Vloeistofinspuiting
- K Olievulplug

**Afbeelding 23 - Voor- en achteraanzicht van Fr3100-compressor**

**Hoeveelheid koelmiddel**

**▲ LET OP**

De units zijn ontworpen voor gebruik met R134a-koelmiddel. Gebruik GEEN ANDER koelmiddel dan R134a.

**▲ LET OP**

Koelgas toevoegen of verwijderen moet worden uitgevoerd conform met de heersende wetten en regels.

**▲ LET OP**

Zorg voor voldoende waterstroming door de waterwarmtewisselaar gedurende de hele tijd dat koelmiddelgas aan het systeem wordt toegevoegd of onttrokken. Wanneer de waterstroming tijdens deze procedure zou worden onderbroken, zou de verdampers bevroren en zouden de interne leidingen breken. Vorstschade wordt niet gedekt door de waarborg.

**▲ LET OP**

Koelmiddel verwijderen en bijvullen moet worden uitgevoerd door technici die bevoegd zijn om het materiaal voor deze unit te gebruiken. Verkeerd onderhoud kan leiden tot een ongecontroleerd verlies van druk en vloeistof. Breng geen koelmiddel en smeerolie in het milieu. Zorg er altijd voor dat u beschikt over een geschikt koelmiddelverwijdersysteem.

De units verlaten de fabriek met een volledige koelmiddelvulling, maar in sommige gevallen kan het nodig zijn om de machine ter plaatse bij te vullen.

## ⚠ LET OP

Controleer altijd de oorzaken van een verlies aan koelmiddel. Repareer het systeem indien nodig en vul dan koelmiddel bij.

De machine kan worden bijgevuld onder om het even welke stabiele belasting (bij voorkeur tussen 70 en 100%) en bij om het even welke omgevingstemperatuur (bij voorkeur boven 20°C). De machine moet minstens 5 minuten draaien zodat de ventilatortrappen, en dus ook de condensatiedruk, kunnen stabiliseren.

**Opmerking:** Wanneer de belasting en het aantal actieve ventilatoren varieert, varieert ook het onderkoelen en stabiliseert dit pas na enkele minuten. Het onderkoeldeel mag echter nooit onder 3°C zakken. De waarde voor onderkoelen kan ook licht veranderen wanneer de watertemperatuur en de oververhitting aan de aanzuigzijde veranderen. Het onderkoelen daalt naarmate de waarde van de oververhitting aan de aanzuigzijde daalt.

In een machine zonder koelmiddel kan zich één van de volgende twee scenario's voordoen:

- 1 Bij een iets te laag koelmiddelpeil is de aanzuigoververhitting altijd hoger dan normaal en staat de klep helemaal open. Vul koelmiddel bij zoals beschreven in de procedure voor bijvullen van koelmiddel.
- 2 Als het koelmiddelpeil in de machine redelijk laag is, kan de lagedrukveiligheid het overeenkomstige circuit stilleggen. Vul koelmiddel bij in het circuit zoals beschreven in de procedure voor bijvullen van koelmiddel.

**Opmerking:** De vloeistofontvanger moet helemaal gevuld zijn in de warmtepompstand wanneer de machine de juiste hoeveelheid bevat.

### Procedure voor bijvullen van koelmiddel

1. Als de machine koelmiddel heeft verloren, moeten eerst de oorzaken hiervan worden opgespoord alvorens koelmiddel bij te vullen. Zoek het lek en repareer het. Olivlekken wijzen vaak op een lek. Dit is echter niet altijd een goed opsporingscriterium. Zeepwater kan een goede methode zijn voor middelgrote tot grote lekken, en voor kleine lekken is een elektronische lekdetecter vereist.
2. Vul koelmiddel bij in het systeem via de serviceklep op de aanzuigleiding of via de Schrader-klep (fietsventiel) op de inlaatleiding van de waterwarmtewisselaar.
3. Het koelmiddel kan worden bijgevuld bij elke belasting tussen 25 en 100% van de systeemcapaciteit. De oververhitting aan de aanzuigzijde moet tussen 4 en 6°C liggen.
4. Vul voldoende koelmiddel bij zodat de vloeistofontvanger volledig gevuld is in de warmtepompstand.
5. Controleer de waarde voor onderkoelen aan de hand van de vloeistofdruk en de vloeistoftemperatuur aan de expansieklep. De waarde voor onderkoelen moet liggen tussen 4 en 8°C en tussen 10 en 15°C voor machines met een economiser. Voor de hierboven vermelde waarden zal het onderkoelen lager zijn bij een belasting van 75÷100% en hoger bij een belasting van 50%.
6. Wanneer de omgevingstemperatuur meer dan 16°C bedraagt, moeten alle ventilatoren ingeschakeld zijn. Wanneer het systeem wordt overbelast, stijgt de persdruk van de compressor door het teveel in de leidingen van het condensordeel.

Tabel 4 - Druk/temperatuur

| Tabel druk/temperatuur voor R-134a |      |    |      |    |       |    |       |
|------------------------------------|------|----|------|----|-------|----|-------|
| °C                                 | bar  | °C | bar  | °C | bar   | °C | bar   |
| -14                                | 0,71 | 12 | 3,43 | 38 | 8,63  | 64 | 17,47 |
| -12                                | 0,85 | 14 | 3,73 | 40 | 9,17  | 66 | 18,34 |
| -10                                | 1,01 | 16 | 4,04 | 42 | 9,72  | 68 | 19,24 |
| -8                                 | 1,17 | 18 | 4,37 | 44 | 10,30 | 70 | 20,17 |
| -6                                 | 1,34 | 20 | 4,72 | 46 | 10,90 | 72 | 21,13 |
| -4                                 | 1,53 | 22 | 5,08 | 48 | 11,53 | 74 | 22,13 |
| -2                                 | 1,72 | 24 | 5,46 | 50 | 12,18 | 76 | 23,16 |
| 0                                  | 1,93 | 26 | 5,85 | 52 | 13,85 | 78 | 24,23 |
| 2                                  | 2,15 | 28 | 6,27 | 54 | 13,56 | 80 | 25,33 |
| 4                                  | 2,38 | 30 | 6,70 | 56 | 14,28 | 82 | 26,48 |
| 6                                  | 2,62 | 32 | 7,15 | 58 | 15,04 | 84 | 27,66 |
| 8                                  | 2,88 | 34 | 7,63 | 60 | 15,82 | 86 | 28,88 |
| 10                                 | 3,15 | 36 | 8,12 | 62 | 16,63 | 88 | 30,14 |

## 9. STANDAARDCONTROLES

---

### **Temperatuur- en druksensoren**

De unit is standaard uitgerust met alle hieronder vermelde sensoren. Controleer regelmatig of de sensoren nog juist meten met behulp van referentie-instrumenten (manometers, thermometers) en corrigeer verkeerde metingen indien nodig met het klavier van de microprocessor. De machine zal efficiënter werken en langer meegaan wanneer de sensoren goed gekalibreerd zijn.

Opmerking: Zie de handleiding voor het gebruik en het onderhoud van de microprocessor voor een volledige beschrijving van de toepassingen, instellingen en regelingen.

Alle sensoren zijn op voorgeassembleerd en zijn aangesloten op de microprocessor. Hieronder vindt u een beschrijving van elke sensor:

**Uitlaatwatertemperatuursensor** – Deze sensor zit op de wateraansluiting van de verdamperuitlaat en wordt gebruikt door de microprocessor om de machinebelasting te regelen op basis van de thermische belasting van het systeem. Helpt ook bij de vorstbeveiliging van de verdamper.

**Inlaatwatertemperatuursensor** – Deze sensor zit op de wateraansluiting van de verdamperinlaat en wordt gebruikt om de temperatuur van het retourwater te monitoren.

**Externe buitentemperatuursensor** – Optie. Met deze sensor kunt u de externe luchttemperatuur monitoren op het display van de microprocessor. Wordt ook gebruikt bij de functie "Tijdelijke opheffing instelling buitentemperatuur".

**Druk-transducer aan perszijde compressor** – Deze is geïnstalleerd op elke compressor om de persdruk te monitoren en de ventilatoren te besturen. Als de condensatiedruk stijgt, bestuurt de microprocessor de compressorbelasting zodat de compressor kan blijven werken zelfs als de gasstroming in de compressor moet worden verminderd. Wordt ook gebruikt voor de olieregeling.

**Oliedruk-transducer** - Deze is geïnstalleerd op elke compressor om de oliedruk te monitoren. De microprocessor gebruikt deze sensor om de operator informatie te bieden over de omstandigheden in het oliefilter en over hoe het smeersysteem werkt. Door de combinatie met de hoge- en lagedruk-transducers beschermt de oliedruk-transducer de compressor tegen problemen wegens onvoldoende smering.

**Lagedruk-transducer** – Deze is geïnstalleerd op elke compressor om de aanzuigdruk van de compressor en de lagedrukalarms te monitoren. Wordt ook gebruikt voor de olieregeling.

**Aanzuigsensor** – Deze is geïnstalleerd op elke compressor om de aanzuigtemperatuur te monitoren. De microprocessor gebruikt het signaal van deze sensor om de elektronische expansieklep te besturen.

**Temperatuursensor aan perszijde compressor** – Deze wordt geïnstalleerd op elke compressor om de perstemperatuur en olietemperatuur van de compressor te monitoren. De microprocessor gebruikt het signaal van deze sensor om de vloeistofinspuiting te regelen en om de compressor stil te leggen als de perstemperatuur 110°C bereikt. Beschermt ook de compressor tegen het pompen van vloeibaar koelmiddel bij het opstarten.

## 10. TESTBLAD

Het wordt aanbevolen om de volgende werkingsgegevens regelmatig in te vullen om te controleren of de machine over een periode juist werkt. De technici zullen deze gegevens goed kunnen gebruiken voor routine-onderhoud en/of speciaal onderhoud aan de machine.

### Waterzijdige metingen

|                              |                   |        |            |
|------------------------------|-------------------|--------|------------|
| Stand                        |                   | Koeler | Warmtepomp |
| Instelpunt gekoeld water     | °C                | _____  | _____      |
| Temperatuur uittredend water | °C                | _____  | _____      |
| Temperatuur intredend water  | °C                | _____  | _____      |
| Drukval                      | kPa               | _____  | _____      |
| Waterdebiet                  | m <sup>3</sup> /u | _____  | _____      |

### Koelmiddelzijdige metingen

|                        |                                     |                                   |       |     |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|-----|
| Circuit #1             |                                     | Compressorbelasting               | _____ | %   |
|                        |                                     | Aantal ingeschakelde ventilatoren | _____ |     |
|                        |                                     | Aantal cycli expansiekleppen      | _____ |     |
| Druk koelmiddel/ olie  | Verdampingsdruk                     | _____                             | _____ | bar |
|                        | Condensatiedruk                     | _____                             | _____ | bar |
| Koelmiddeltemperatuur  | Oliedruk                            | _____                             | _____ | bar |
|                        | Verzadigingstemperatuur verdamping  | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Aanzuiggasdruk                      | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Oververhitting aan aanzuigzijde     | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Verzadigingstemperatuur condensatie | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Oververhitting aan perszijde        | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Vloeistoftemperatuur                | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Onderkoelen                         | _____                             | _____ | °C  |
| Circuit #2             |                                     | Compressorbelasting               | _____ | %   |
|                        |                                     | Aantal ingeschakelde ventilatoren | _____ |     |
|                        |                                     | Aantal cycli expansiekleppen      | _____ |     |
| Druk koelmiddel/ olie  | Verdampingsdruk                     | _____                             | _____ | bar |
|                        | Condensatiedruk                     | _____                             | _____ | bar |
| Koelmiddeltemperatuur  | Oliedruk                            | _____                             | _____ | bar |
|                        | Verzadigingstemperatuur verdamping  | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Aanzuiggasdruk                      | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Oververhitting aan aanzuigzijde     | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Verzadigingstemperatuur condensatie | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Oververhitting aan perszijde        | _____                             | _____ | °C  |
|                        | Vloeistoftemperatuur                | _____                             | _____ | °C  |
| Onderkoelen            | _____                               | _____                             | °C    |     |
| Buitenluchttemperatuur |                                     | _____                             | _____ | °C  |

### Elektrische metingen

Analyse van de spanningsonbalans van de unit:

Fasen:                      RS                      ST                      RT

                                     \_\_\_\_\_ V                      \_\_\_\_\_ V                      \_\_\_\_\_ V

Onbalans %:  $\frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 =$  \_\_\_\_\_ %

met

Stroom compressoren – Fasen:

|               |          |          |          |
|---------------|----------|----------|----------|
|               | <b>R</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| Compressor #1 | _____ A  | _____ A  | _____ A  |
| Compressor #2 | _____ A  | _____ A  | _____ A  |

|                      |    |         |    |         |
|----------------------|----|---------|----|---------|
| Stroom ventilatoren: | #1 | _____ A | #2 | _____ A |
|                      | #3 | _____ A | #4 | _____ A |
|                      | #5 | _____ A | #6 | _____ A |
|                      | #7 | _____ A | #8 | _____ A |

## 11. SERVICE EN BEPERKTE WAARBORG

---

Alle machines worden in de fabriek getest en zijn gewaarborgd voor 12 maanden na de eerste keer opstarten of 18 maanden vanaf de levering.

Deze machines zijn ontworpen en gebouwd volgens de hoogste kwaliteitsnormen voor jarenlange probleemloze werking. Het is echter heel belangrijk om te zorgen voor een juist periodiek onderhoud volgens alle procedures die in deze handleiding beschreven worden.

Wij raden u ten sterkste aan om een onderhoudscontract af te sluiten met een door de fabrikant erkende dienst omdat ons personeel over veel expertise en ervaring beschikt en u een efficiënte en probleemloze service kan aanbieden.

Vergeet ook niet dat de unit ook tijdens de garantieperiode onderhoud vereist.

Wanneer de machine op een ongepaste manier, buiten de bedrijfslimieten of zonder onderhoud zoals beschreven in deze handleiding wordt gebruikt, vervalt de waarborg.

Let vooral op de volgende punten om ervoor te zorgen dat de waarborg niet vervalt:

1. De machine mag niet buiten de bedrijfslimieten draaien
2. De elektrische voeding moet binnen de spanningslimieten vallen en mag geen stroomresonanties of plotse stijgingen of dalingen vertonen.
3. De spanningsonbalans van de driefasige voeding mag niet groter zijn dan 3%. De machine moet uitgeschakeld blijven tot het elektrische probleem is opgelost.
4. Veiligheden, zowel mechanische, elektrische als elektronische, mogen niet worden gedeactiveerd of genegeerd.
5. Het water waarmee het watercircuit wordt gevuld, moet schoon zijn en moet een geschikte behandeling ondergaan hebben. Op het punt dat zich het dichtst bij de verdamperinlaat bevindt moet een mechanisch filter zitten.
6. Tenzij bij de bestelling een specifieke afspraak gemaakt is, mag het waterdebiet in de verdamper nooit meer dan 120% of minder dan 80% van het nominaal debiet bedragen.

## **12. PERIODIEKE VERPLICHTE CONTROLES EN OPSTARTEN VAN APPARATEN ONDER DRUK**

De units vallen onder categorie III van de classificatie van de Europese Richtlijn PED 2014/68/EU.  
Voor koelers van deze category wordt door sommige plaatselijke voorschriften een periodieke inspectie door een erkend agentschap vereist. Gelieve uw plaatselijke voorschriften te controleren.



### **13. BELANGRIJKE INFORMATIE OVER HET GEBRUIKTE KOELMIDDEL**

---

Dit product bevat gefluoreerde broeikasgassen vallen. Laat gassen niet vrij in de atmosfeer.

Koelmiddeltype: R134a  
GWP(1)-waarde: 1430

(1)GWP = Globaal opwarmingspotentieel

De hoeveelheid koelmiddel staat vermeld op het typeplaatje van de unit.  
Mogelijk zijn periodieke inspecties op koelmiddellekken vereist, afhankelijk van Europese of lokale wetgeving. Gelieve contact op te nemen met uw plaatselijke dealer voor meer informatie.

## 14. FABRIEK EN VELD VULLINGEENHEDEN INSTRUCTIES

Het koelsysteem is gevuld met gefluoreerde broeikasgassen en de koelmiddelvulling is aangegeven op het hieronder weergegeven typeplaatje dat is aangebracht binnen het schakelbord.

Vul met onuitwisbare inkt het koelmiddellabel in dat geleverd wordt met het product volgens de onderstaande instructies:

- het koelmiddel vulling voor elk circuit (1; 2; 3)
- totale vulling koelmiddel (1 + 2 + 3)
- bereken de uitstoot van broeikasgas met de volgende formule:

$$GWP * total\ charge\ [kg]/1000$$

(gebruik de GWP-waarde aangegeven op het plaatje van de broeikasgassen. Deze GWP-waarde is gebaseerd op het 4de IPCC beoordelingsverslag.)

|   |   |  |              |                    |   |
|---|---|--|--------------|--------------------|---|
|   | a   | b  | c            | p                  |   |
|   | Contains fluorinated greenhouse gases       | Factory charge   | Field charge | CH-XXXXXXXX-KKKKXX |   |
| m | R134a                                       | 1 = <input type="text"/> + <input type="text"/> kg               |              |                    | d |
| n | GWP: 1430                                   | 2 = <input type="text"/> + <input type="text"/> kg               |              |                    | e |
|   |   | 3 = <input type="text"/> + <input type="text"/> kg               |              |                    | e |
|   |   | <hr/> 1 + 2 + 3 = <input type="text"/> + <input type="text"/> kg |              |                    | f |
|   | Total refrigerant charge<br>Factory + Field | <input type="text"/> kg  |              |                    | g |
|   | GWP x kg/1000                               | <input type="text"/> tCO <sub>2</sub> eq                         |              |                    | h |

- a bevat gefluoreerde broeikasgassen.
- b circuitnummer
- c Fabriek vulling
- d Veld vulling
- e Vulling koelmiddel voor elk circuit (volgens het aantal circuits)
- f totale vulling koelmiddel
- g Totale vulling koelmiddel (fabriek + veld)
- h Uitstoot broeikasgassen van totale uitgedrukte vulling koelmiddel als ton van CO<sub>2</sub> equivalent
- m Type koelmiddel:
- n GWP = verwarmingspotentieel globaal
- p Serienummer eenheid



**In Europa wordt de uitstoot van broeikasgassen van de totale vulling van koelmiddel in het systeem (uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub> equivalent) gebruikt om de onderhoudsintervals te bepalen. Volg de geldende wetgeving.**

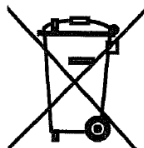
## **15. ONTMANTELING EN VERWIJDERING**

---

Het systeem is vervaardigd van metaal, kunststof en elektronische onderdelen. Al deze onderdelen moet verwijderd worden in overeenstemming met de plaatselijke wetten voor afvalverwijdering en de nationale wetten tot omzetting van de Richtlijn 2012/19/EU (AEEA).

Loodaccu's moeten ingezameld worden en verzonden worden aan specifieke inzamelcentra.

Vermijd dat koelgassen worden vrijgegeven in de omgeving door middel van het gebruik van geschikte drukvaten en middelen voor de onder druk staande vloeistoffen. Deze handeling moet worden uitgevoerd door personeel deskundig in koelsystemen en in overeenstemming met de wetgeving van kracht in het land van installatie.



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 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

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

<http://www.daikinapplied.eu>