

---

*INSTALLATIE,  
WERKING EN  
ONDERHOUD*

---

*Watergekoelde vloeistofkoelmachines  
Luchtgekoelde vloeistofkoelmachines  
Omkeerbare vloeistofkoelmachines*

# INHOUD

---

<b>1. AANLEVERING .....</b>	<b>3</b>
INSPECTIE .....	3
OPSLAG .....	4
<b>2. INSTALLATIE .....</b>	<b>4</b>
VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN .....	4
HEF- EN HIJSWERKZAAMHEDEN .....	4
PLAATSING .....	4
KOUDWATERAANSLUITINGEN .....	6
ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN .....	7
GELUIDNIVEAU'S .....	7
VLOEISTOFKOELMACHINES MET VLOEISTOFTANK .....	8
<b>3. IN BEDRIJF STELLEN .....</b>	<b>10</b>
VOORBEREIDENDE CONTROLES .....	10
OPSTARTEN .....	11
VOORWAARDEN .....	12
<b>4. WERKING .....</b>	<b>12</b>
BESCHRIJVING CLIMATIC .....	12
WERKING .....	12
<b>5. ONDERHOUD .....</b>	<b>17</b>
WEKELIJKS ONDERHOUD .....	17
JAARLIJKS ONDERHOUD .....	18
CONDENSOR REINIGEN .....	19
COMPRESSOROLIE VERVERSEN .....	19
VOORWAARDEN .....	19
<b>6. STORINGEN .....</b>	<b>20</b>
STORINGEN ANALYSEREN EN VERHELPEN .....	20
CONTROLESTAAT OPSTARTEN & BEDRIJF .....	26
PERIODIEKE CONTROLESTAAT .....	27
AANBEVOLEN INSPECTIESHEMA, ZUIGERCOMPRESSOREN .....	28
AANBEVOLEN INSPECTIESHEMA, SCROLLCOMPRESSOREN .....	30
AANBEVOLEN INSPECTIESHEMA, SCHROEFCOMPRESSOREN .....	32
<b>CONTROLESTAAT INSTALLATIEWERKZAAMHEDEN.....</b>	<b>34</b>



# 1. AANLEVERING

## 1.1 INSPECTIE

### 1.1.1 TRANSPORT

Deze machines worden vervoerd voor rekening en risico van de geadresseerde, welke verplicht is, het geleverde uit te pakken en te inspecteren op uitwendige schade.

### 1.1.2 AANVAARDING

De installateur is bij aanlevering verplicht te controleren of het geleverde in goede staat verkeert. Met name dient te worden vastgesteld of:

- De op de machine(s) bevestigde aanwijzingen voor hijsen en/of intern transport overeenkomen met het ter plaatse beschikbare materieel,
- De op het werk te monteren accessoires meegeleverd zijn en zich in goede staat bevinden,
- Het geleverde overeenkomt met de vrachtbrief en de bestelling,
- Met bedrijfsvulling koelmiddel voorgevulde machines lekdicht zijn (het gebruik van een elektronische lekdetector wordt aanbevolen). De door HCF verleende garantie dekt het verlies van koelmiddel niet. In geval van transportschade dient de installateur binnen 48 uur na aanlevering per aangetekend schrijven en onder nauwkeurige vermelding van schade bij de transportonderneming voorbehoud aan te tekenen. Hierbij zij vermeld dat de dag van aanlevering zelve en eventuele zon- en feestdagen niet in deze 48 uur begrepen zijn. Een kopie van het voorbehoud dient aan HCF, het verkoopkantoor van HCF of de HCF-distributor te worden opgezonden. Wordt bij transportschade geen voorbehoud aangetekend dan heeft de klant geen verhaal.

### 1.1.3 TYPEPLAAT

De typeplaat bevat de volledige gegevens van de geleverde machine. Controleer of deze overeenstemmen met de bestelling. De spanningssoort waarvoor de machine geschikt is alsmede aanloop-, bedrijfsstroom en opgenomen vermogen zijn eveneens op de typeplaat ingeslagen. De beschikbare spanning mag niet meer dan +10 en -15% van de op de typeplaat vermelde waarde afwijken. De elektrische installatie van de klant dient op de vermelde aanloopstroom berekend te zijn of worden.

<b>HCF</b>		<input type="checkbox"/> UNITE LYON 21 LES NEUBIERES 69120 MIONS FRANCE	<input type="checkbox"/> UNITE DIJON 21 LES NEUBIERES 21000 ETOLEVIC FRANCE
TYPE UNIT TYPE	<input type="text"/>	UNITE	<input type="text"/>
IF SERIE SERIAL N°	<input type="text"/>	YEAR	<input type="text"/>
ALIMENTATION ELEC SUPPLY	<input type="text"/> V	<input type="text"/> ~	<input type="text"/> Hz
L. MAR. MFG AND	<input type="text"/> A	L. DENARR. START UP AND	<input type="text"/> A
REPERANT PLAGE	<input type="text"/>	REPERANT PLAGE	<input type="text"/>
		C1	C2
		C3	C4

## **1.2 OPSLAG**

Wanneer op het werk aangeleverde machines gedurende enige tijd worden opgeslagen dienen de onderstaande maatregelen getroffen te worden:

- controleer of de watercircuits dicht en droog zijn;
- controleer of de roosters voor de warmtewisselaars zich op hun plaats bevinden;
- controleer of de kunststofbeschermlaten zich op hun plaats bevinden;
- controleer of de schakelkasten op slot zijn;

controleer of alle afzonderlijk geleverde, op het werk te monteren accessoires en/of onderdelen op een droge, schone plaats zijn opgeslagen.

# **2. INSTALLATIE**

## **2.1 VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN**

Bij het installeren van deze machines wordt omgegaan met hoge druk, elektrische stroom en hef- en hijsmaterieel. Dit soort werkzaamheden mag dan ook uitsluitend door koeltechnisch bekwaam personeel worden uitgevoerd, waarbij te allen tijde rekening moet worden gehouden met waarschuwingen op stickers, labels en in handleidingen.

Voorts houde men zich aan veiligheidsvoorschriften en verordeningen.

Het dragen van veiligheidsbrillen en -handschoenen is verplicht.

Men neme bij heffen, hijsen en intern transport de nodige voorzorgsmaatregelen in acht.

**BELANGRIJK: SCHAKEL EERST DE APPARATUUR OF DE MACHINE VAN HET NET VOOR ER ONDERHOUD OF REPARATIE AAN WORDT UITGEVOERD.**

## **2.2 HEF- EN HIJSWERKZAAMHEDEN**

Hef- en hijswerkzaamheden mogen uitsluitend door bekwaam personeel worden uitgevoerd.

De machines mogen uitsluitend aan de hand van de meegeleverde hijs- en transportinstructies worden verplaatst. Bij heffen, hijsen en enigerlei intern transport dient de nodige omzichtigheid worden betracht om schade aan de machines en apparatuur te voorkomen.

## **2.3 PLAATSING**

Controleer voorafgaande aan plaatsing of:

- de sokkel op het gewicht berekend is, waterpas en waterdicht is.
  - de vrije ruimte rondom de machine overeenkomt met die, welke de fabrikant heeft voorgeschreven en de ontwerpluchthoeveelheden inderdaad kunnen worden aangezogen en afgevoerd;
- er met de te verwachten puntbelastingen rekening is gehouden.

### **2.3.1 OPSTELLING**

De vloer, bodem of sokkel waarop de machine geïnstalleerd wordt dient waterpas te zijn uitgevoerd en op het bedrijfsgewicht (d.w.z. inclusief koelmiddel, eventueel koelwater en periodiek gebruikte service-apparatuur) te zijn berekend. Eén en ander dient onder belasting regendicht te zijn.

Indien de plaats van installatie niet vorstvrij is en de machine op de begane grond wordt geïnstalleerd dienen de palen waarop de sokkel rust tot onder het vorstniveau te worden geheid. Het verdient onder alle omstandigheden aanbeveling, de sokkel los van het gebouw te gieten om trillingsoverdracht te voorkomen.

### 2.3.2 TRILLINGDEMPERS

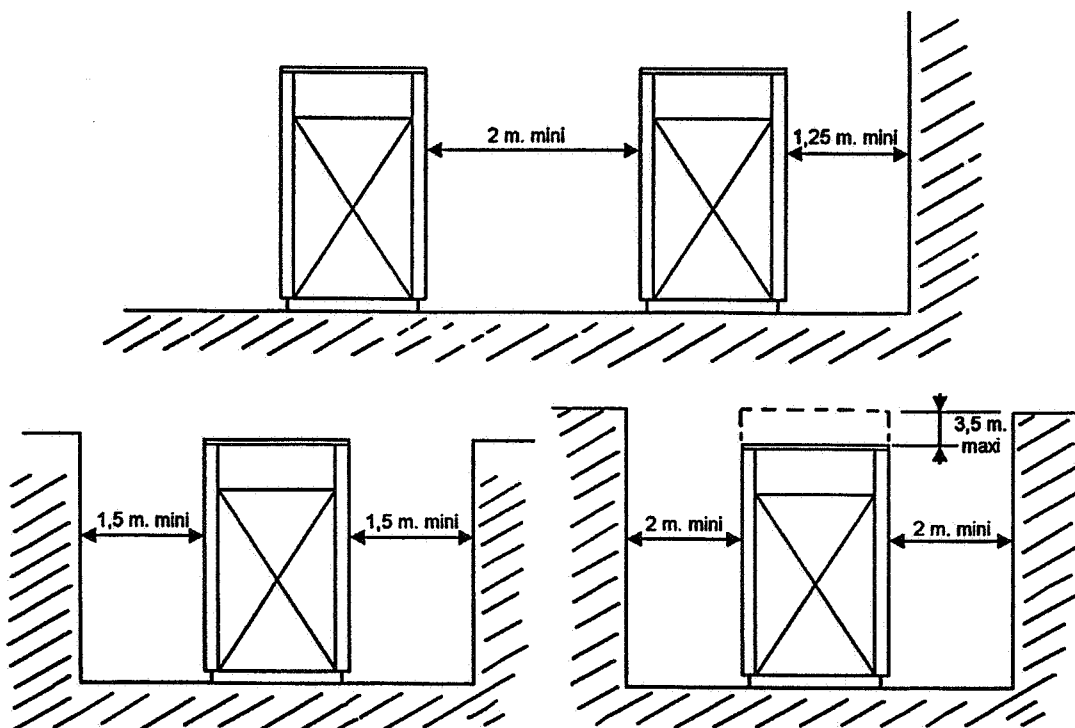
In de meeste gevallen zullen de constructiestijfheid en de gewichtsverdeling van de machine voldoende zijn om hinderlijke trillingsoverdracht uit te sluiten. Bij zeer trillingsgevoelige toepassingen kan de machine evenwel op trillingdempers worden gemonteerd, waarbij soepele koppelingen in de koud- en koelwaterleidingen MOETEN worden gebruikt. De trillingdempers moeten eerst aan de machine, en pas daarna aan de sokkel of vloer worden bevestigd. De installateur is verantwoordelijk voor een juiste selectie van de trillingdempers.

De machine dient op de trillingdempers worden gebout. De dempers zelf moeten volledig waterpas en vlak aanliggend met ankerbouten in de vloer of sokkel worden bevestigd. Het gebruik van onderlegplaten of cement is toegestaan, waarbij de trillingdempers volledig moeten dragen.

### 2.3.3 VRIJE RUIMTE RONDOM

Het is van wezenlijk belang, de voorgeschreven vrije ruimten aan te houden opdat de koellucht zonder recirculatie door de condensorventilatoren kan worden afgevoerd. Recirculatie is meestal te wijten aan een ten opzichte van het gebouw verkeerd gekozen opstelling van de machine. De afgevoerde en dus warme koellucht wordt in dit geval opnieuw aangezogen, terwijl de tegelijkertijd eveneens aangezogen koele buitenlucht slecht over het aanstroomoppervlak van de condensor wordt verdeeld. Een en ander heeft inefficiënte koeling, hogere condensatiedruk en hoger opgenomen vermogen ten gevolge.

Ook kan recirculatie optreden bij hoge windsnelheden. Omheinen van de machine(s) is in dit geval van geen nut. Het beste is, een trechtervormige luchtafvoerkanaal boven de machine(s) te installeren.



Voorts dient rekening te worden gehouden met de benodigde slagruimte voor service en onderhoud (zie bovenstaande maatschetsen).

## 2.4 KOUDWATERAANSLUITINGEN

### 2.4.1 WATERZIJDIGE VERDAMPERAANSLUITINGEN

Het koudwater moet onder druk aan de verdamper worden toegevoerd. De circulatiepomp moet dus bovenstrooms van de verdamper worden geïnstalleerd. De wateraan- en afvoeraansluitingen zijn op de meegeleverde tekening of in de brochure aangegeven. In de bodem van de verdamper is een aftapplug aangebracht, die vervangen kan worden met een afvoerleiding om de verdamper voor onderhoud of aan het begin van de winter te ledigen.

Wanneer deze machine gecombineerd wordt met een platenverdamer dan moet het koudwatercircuit bovenstrooms van de verdamper voorzien worden van een filter met een maaswijdte van 1 mm (optie).

### 2.4.2 WATERKWALITEIT

Het koudwater dient geanalyseerd te worden. Afhankelijk van de resultaten kunnen filters, tussenkoelers, afblaaskranen, handbediende afsluiters en chemische waterbehandeling nodig zijn. Open koudwatercircuits of het gebruik van grondwater worden sterk afgeraden. Niet of onvoldoende behandeld water kan aanleiding geven tot ketelsteen, algen, slijk in, alsmede corrosie en erosie van deze apparatuur. Het verdient te allen tijde aanbeveling, het water door een erkend bedrijf te laten analyseren en behandelen. HCF wijst enigerlei aansprakelijkheid voor schade ontstaan door het gebruik van niet of onvoldoende behandeld, zout of brak water van de hand.

### 2.4.3 VORSTBESCHERMING

#### a) Gebruik een glycoloplossing

#### **GLYCOL IS DE ENIGE EFFICIËNTE VORSTBESCHERMING**

Op voorwaarde dat er voldoende glycol aan het koudwater wordt toegevoegd is dit de enige manier om vorstschade te voorkomen. Wees niettemin voorzichtig met antivries op basis van niet gepassiveerde MEG aangezien deze kan reageren met lucht en corrosie in de hand werkt.

#### b) Ledig het koudwatercircuit

In dit geval is het van belang op de hoogste punten van de installatie handbediende of automatische ontluchtventielen, en op de laagste punten aftapkranen te installeren. Laat voor aftappen lucht tot de installatie toe en open de ontlucht- en aftapkranen.

**HET INVRIEZEN VAN EEN VERDAMPER BIJ LAGE BUITENTEMPERATUREN WORDT NIET DOOR DE FABRIEKSGARANTIE GEDEKT.**

### 2.4.4 ELECTROCHEMISCHE CORROSIE

Er wordt op gewezen dat electrochemische corrosie wegens geen of onvoldoende kathodische bescherming **NIET DOOR DE FABRIEKSGARANTIE WORDT GEDEKT.**

### 2.4.5 MINIMALE WATERINHOUD

De minimale waterinhoud van het koudwatercircuit dient 10% van het per uur circulerende volume te bedragen. Waar nodig dient een buffertank in het circuit opgenomen te worden. Bij een te geringe minimale waterinhoud kan een juiste werking van de regel- en beveiligingsapparatuur niet gewaarborgd worden.

## 2.4.6 STROMINGSSCHAKELAAR

Het koudwatercircuit dient hetzij aan de intrede, hetzij aan de uitrede van de verdamper beveiligd te worden met een stromingsschakelaar teneinde als voorwaarde voor opstarten een minimale stroming door de verdamper te kunnen meten. Dit beveiligt de compressoren tegen vloeistofslag tijdens het aanlopen en de verdamper tegen koudvallen of invriezen bij eventueel tekort aan koudwater. Stromingsschakelaars zijn leverbaar als optie.

Het stroomloos geopende contact van de stromingsschakelaar moet op de daarvoor bestemde klemmen in de schakelkast worden aangesloten (zie het meegeleverde bedradingschema). Het stroomloos gesloten contact kan eventueel gebruikt worden ter signalering van koudwatergebrek.

## 2.5 ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN

Om te beginnen moet worden nagegaan of het circuit waarop de machine moet worden aangesloten naar behoren en over kabels met de vereiste koperdoorsnede op de netvoeding is aangesloten.

Controleer vervolgens alle schakelaars, aftakdozen en verdeelpanelen in het voedingscircuit alsmede alle klemaansluitingen. Het is vooral van belang dat gecontroleerd wordt of de voedingsspanning van de vermogens- en stroomcircuit de juiste is.

De machine moet met een hoofdschakelaar van het net kunnen worden geschakeld. HCF vloeistofkoelmachines worden standaard zonder dit soort schakelaar geleverd. Ze zijn evenwel leverbaar als optie.

### ATTENTIE

1) De bekabeling dient volgens landelijke voorschriften en eventuele plaatselijke verordening worden geïnstalleerd en aangesloten. Dit geldt eveneens voor de gezeekerde hoofdschakelaars, die goed zichtbaar in de onmiddellijke nabijheid van de machine moeten worden aangebracht.

2) De carter- en verdamperverwarming worden als bekend afzonderlijk over een schakelende voeding op het net aangesloten.

### BELANGRIJK

De fabrieksgarantie dekt geen schade wegens functioneren op van standaard afwijkende spanning dan wel functioneren met een uitzonderlijk grote fase-onbalans. Bij een onbalans groter dan 2% en een stroomsterkteafwijking van 1% moet dit terstond aan het elektriciteitsbedrijf worden gemeld en mag de machine pas na het herstellen van de normale bedrijfsomstandigheden weer aan het net worden geschakeld.

## 2.6 GELUIDNIVEAU'S

Het geluidniveau van een vloeistofkoelmachine is ondanks een geluiddempend ontwerp vrij hoog. Verdere demping gaat meestal ten koste van de prestaties. Het is dus zaak, van het gemeten geluidniveau uit te gaan en de omgeving van de machine tegen geluidoverlast te beschermen.

Hierbij is de plaats van opstelling van groot belang en moet bezien worden welke weerkaatsings-, absorptie- en overdrachtsverschijnselen verwacht kunnen worden. Op grond hiervan kan berekend worden of het uiteindelijke geluidniveau tegen aanvaardbare kosten bereikt kan worden. Trillingsvrije opstelling, geluidsiolatie van de machinekamer, een zware sokkel, verlaagde plafonds, muurbekleding of geluidwerende schotten kunnen alle een bijdrage leveren. Waar geluidniveau van kritisch belang is, doet men er goed aan, een akoestisch ingenieursbureau in de arm te nemen.



## 2.7 VLOEISTOFKOELMACHINES MET VLOEISTOFTANK

### 2.7.1 KOELMIDDELLEIDINGEN AANSLUITEN

De aansluitingen op de condensor moeten door een koeltechnicus worden gemaakt. Hierbij moeten enige belangrijke voorzorgsmaatregelen worden getroffen.

Leidingverloop en -diameter zijn in het bijzonder voor de persgasleidingen van groot belang: deze moeten zodanig verlegd en bemeten worden dat de compressorolie naar behoren wordt teruggevoerd en dat vloeistofslag bij afschakelen voorkomen wordt. Bij vloeistofkoelmachines met capaciteitsregeling dienen de persleidingdiameters zodanig te worden bemeten dat de gassnelheid bij deellast voldoende is. Het in de wind slaan van deze voorwaarden kan vervallen van de compressorgarantie ten gevolge hebben.

#### a) Vloeistofleiding

De vloeistofleiding moet aan de hand van de onderstaande factoren worden bemeten:

- 1) Vollaastcondities
- 2) Een maximaal toelaatbaar drukverlies van 100 kPa
- 3) Een maximale vloeistofsnelheid van 3 m/s om vloeistofslag te voorkomen
- 4) Voldoende nakoeling om bij stijgleidingen statisch drukverlies en flashgas te voorkomen.

#### b) Persleiding

Persleidingdiameter en -verloop moet berekend worden voor een juiste olieterugvoer. Hierbij moeten de onderstaande factoren in aanmerking worden genomen:

- 1) Een minimale gassnelheid in horizontale leidingdelen van 2,5 m/s
- 2) Een minimale gassnelheid in stijgleidingen van 5,0 m/s
- 3) Een maximale gassnelheid van 15 m/s
- 4) Een totaal leidingdrukverlies lager dan of gelijk aan 1°C van de verzadigde dampdruk.

#### c) Het afhangen van de vloeistofleiding

De vloeistofleiding dient trillingsvrij afgehangen te worden om trillingsoverdracht op het gebouw te voorkomen. Een flexibele bevestiging van zowel vloeistof- en elektrische leidingen wordt aanbevolen om overbruggen van de trillingsisolatie van de vloeistofkoelmachine te voorkomen.

### 2.7.2 VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

#### a) Drukproeven

Pers tijdens het solderen van koperen leidingen er onder lage druk droge stikstof door om het ontstaan van koperoxide te voorkomen. Gebruik uitsluitend schone, afgedopt geleverde en opgeslagen koperen leiding. Houd u aan de volgende regels:

- 1) Verricht montagewerkzaamheden te allen tijde in een geventileerde ruimte om problemen met ontsnappend koelmiddel te voorkomen.
- 2) Gebruik bij lektesten uitsluitend koelmiddel en stikstof en nooit explosiegevaarlijke gassen als zuurstof of acetyleen.
- 3) Test het koelcircuit uitsluitend onder gebruikmaking van drukreducerende ventielen, afsluiters en manometers om gevaarlijk hoge drukken en daardoor materiële schade of persoonlijk letsel te voorkomen.

Het op druk beproeven van de vloeistof- en persleiding dient aan de hand van landelijke voorschriften en verordeningen te geschieden.

Voordat een vloeistofkoelmachine met vloeistoftank in bedrijf wordt gesteld, moeten de leidingen en de condensor gedroogd worden met een tweetrapsvacuumpomp van tenminste 5 mm HG (idealerweise ongeveer 1 mm HG). Voor het trekken van een dergelijk vacuüm bij gangbare omgevingstemperaturen van rond de 15°C is veelal tussen de 10 en 20 uur pompen nodig. De tijd benodigd voor het trekken van het gewenste vacuüm is evenwel geen maatstaf voor pompefficiëncy. Controleer de druk in het circuit voor de machine in bedrijf wordt gesteld.

### b) Vullen met koelmiddel

Deze vloeistofkoelmachines kunnen hetzij met vloeibaar koelmiddel over de hogedrukszijde als met gasvormig koelmiddel over de lagedrukszijde worden gevuld.

Vullen over de hogedrukszijde: Sluit de cilinder of drum op het serviceventiel van de vloeistofafsluiter of op de snelkoppeling in de vloeistofleiding aan de uitreezijde van de vloeistofafsluiter aan.

Vullen over de lagedrukszijde: Sluit de cilinder op de zuigafsluiter aan.

Opgepast: een R407C machine mag nooit over de lagedrukszijde worden gevuld aangezien dit de samenstelling van het mengsel kan beïnvloeden.

NB:

Vloeistofkoelmachines met vloeistoftank worden geleverd met een transportvulling koelmiddel of stikstof, die voorafgaand aan vullen met de bedrijfsvulling volledig moet worden afgelaten.

Vul de machine tot de koelvloeistof duidelijk zichtbaar en continu door het kijkglas stroomt ten teken dat het circuit vol is of dat de nakoeling voldoende is.

Wacht te allen tijde met navullen tot de machine stabiel functioneert. Overvullen heeft geen nut en kan de prestaties nadelig beïnvloeden. De gevaren van overvulling zijn:

- 1) te hoge persdruk
- 2) kans op compressorschade
- 3) te hoog stroomverbruik.

### c) Vullen met olie

Alle vloeistofkoelmachines worden met de bedrijfsvulling olie geleverd. Bij machines met vloeistoftank kunnen evenwel lange verbindingleidingen nodig zijn, waardoor olie nagevuld moet worden. Gebruik te allen tijde een oliesoort compatibel met zowel de compressor als het gebruikte koelmiddel.

### d) Luchtgekoelde condensors

Het is absoluut noodzakelijk dat de luchtgekoelde condensor die op de vloeistofkoelmachine wordt aangesloten evenveel circuits heeft als de koelmachine. De condensor moet zeer zorgvuldig aan het koelvermogen van de machine worden aangepast, waarbij met zeer hoge buitentemperaturen rekening moet worden gehouden.

### e) Condensatiedrukregeling

De machine moet worden uitgevoerd met condensatiedrukregeling voor efficiënt bedrijf tijdens zowel zomer als winter is. Hiertoe zijn een aantal systemen op de markt, maar het eenvoudigste en dus meest bedrijfszekere is, de ventilatoren aan te sturen met de pressostaten en de thermostaten.

Bij condensors met tot 2 ventilatoren kan het nodig zijn, toerenregeling toe te passen.

Condensatiedrukregelsystemen waarbij de condensor met koelmiddel wordt bevoeid zijn minder geschikt aangezien zij grote bedrijfsvullingen vereisen, gecompliceerd en derhalve storingsgevoelig zijn.

# 3. IN BEDRIJF STELLEN

## 3.1 VOORBEREIDENDE CONTROLES

Voordat de installatie in bedrijf mag worden gesteld, al ware het voor kortstondig proefdraaien, moeten de onderstaande punten worden gecontroleerd. Hierbij wordt er van uitgegaan dat alle afsluiters in het koelmiddelcircuit volledig geopend zijn (zuig- en persafsluiters). Het in bedrijf stellen van een compressor met gesloten persafsluiter zou de installatie hetzij op de hogedrukschakelaar afschakelen, hetzij de cilinderkoppakking wegpersen, hetzij de inwendige breekschijf breken.

- 1) De vloeistofpomp(en) en de overige op de vloeistofkoelmachine aangesloten apparatuur (lamellenkoelers, luchtbehandelingsapparaten, luchtgekoelde condensors, droge luchtkoelers, koeltorens, randapparatuur als ventilatorconvectoren en inductie-units) moeten bedrijfsgeraad zijn. Zet alle water- en koelmiddelafsluiters in de vereiste stand en start de circulatiepompen.
- 2) Controleer of de op de typeplaten van de installatiecomponenten vermelde voedingsspanning overeenkomt met de beschikbare netspanning en of de draairichting van de compressoren (schroef- en scrollcompressoren) de juiste is.
- 3) Controleer of de water- of pekercircuits onder 1) volledig gevuld, op de hoogste punten en aan de verdamper ontluicht zijn en zich in schone, lekdichte staat bevinden. Bij een watergekoelde machine dient het koelwatercircuit gevuld, op druk beproefd en ontluicht te zijn. Reinig het filter nadat de koelwaterpomp twee uur lang in bedrijf is geweest. De koeltoren dient bedrijfsgeraad te zijn. Controleer de wateraanvoer en de niveauschakelaar alsmede de koeltorenventilator.
- 4) Kijk of alle aansluitklemmen naar behoren zijn aangeschroefd en schoon zijn, met inbegrip van alle voorbekabelde klemmen. Controleer of alle thermostaatvoelers goed in de hulzen zitten en zet ze zo nodig met wat warmtegeleidende pasta vast. Controleer de plaatsing van alle sensors en de bevestiging van de capillairs. De technische gegevens in de kop van het bekabelingsschema dienen overeen te komen met de gegevens op de typeplaat van de machine.
- 5) Kijk of alle relais zijn teruggesteld. Schakel alle installatiecomponenten zoals compressoren, ventilatoren e.d. aan de voeding.
- 6) Schakel de vloeistofkoelmachine aan het net met de hoofdschakelaar (optie). Controleer het oliepeil van de compressoren aan de peilglazen. Het oliepeil kan per compressor verschillen, maar mag onder geen beding hoger zijn dan éénderde van het peilglas.

**ATTENTIE:** Schakel de compressorweerstandverwarmingen ten minste 24 uur voorafgaande aan in bedrijf stellen aan het net (bij standaardmachines dient de klant de schakelende 220V voeding of noodstroomvoorziening te leveren). Het inschakelen van de verwarmingen verwarmt de olie in de compressorcarters, waardoor het koelmiddel kan uitdampen en oliegebrek bij aanlopen wordt voorkomen).

- 7) Start de pomp(en) en stel vast, hoeveel koelmiddel aan de verdamper wordt toegevoerd. Meet hiertoe de in- en uitrededrukken aan elke verdamper. Bepaal aan de hand van de drukverliesdiagrammen het koelmiddelvolume met de formule :

*Werkelijk volume*

$$Q_2 = Q_1 \times \sqrt{\frac{P_2}{P_1}}$$

waarbij P<sub>2</sub> = het op het werk gemeten drukverlies,  
P<sub>1</sub> = het door HCF opgegeven drukverlies of het debiet Q<sub>1</sub>, en  
Q<sub>1</sub> = het ontwerpdebiet is.

8) Bij een watergekoelde condensor dienen de ventilatoren en hun beschermkorven te worden gecontroleerd. Kijk of de draairichting van de ventilatoren de juiste is.

**ATTENTIE:** Een motor met een isolatieweerstand van minder dan 2 mOhm mag niet aan de voeding worden geschakeld. Schakel geen enkele elektromotor aan de voeding bij een onbelaste installatie.

## 3.2 OPSTARTEN

### 3.2.1. CONTROLES TIJDENS HET IN BEDRIJF STELLEN

Vul het formulier op bladzijde 34 in voor u de installatie start. Ga daarna volgens de onderstaande instructies te werk:

1) Koud- en koelwaterthermostaten en -pressostaten

Controleer de werking van deze beveiligingen in de opgegeven volgorde: hogedrukschakelaar, olieverschildrukschakelaar, lagedrukschakelaar, ventilatordruk- en temperatuurschakelaars en het antipendelrelais. Test alle waarschuwingsslampen.

2) Controleer of de stromingsschakelaar geïnstalleerd en op het stuurstroomcircuit is aangesloten.

3) Controleer de oliedrukken bij draaiende compressor. Bij geen of te lage oliedruk mag de betreffende compressor niet eerder worden ingeschakeld of de oorzaak van de storing moet opgeheven zijn.

4) Controleer of de koellast op de dag van in bedrijf stellen voldoende is (tenminste 50% van de ontwerpbelasting).

### OPSTARTPROCEDURE

1) Druk op de AAN/UIT-schakelaar. De compressor zal pas aanlopen wanneer de verdampingsdruk hoger is dan het inschakelpunt van de lagedrukschakelaar. Het koelmiddel dat zich in de verdamper verzameld heeft, verlaat thans geleidelijk de verdamper en de verdampingsdruk daalt. Na enige seconden wordt het vloeistofmagneetventiel geopend.

2) Bovenstreams van het thermostatische expansieventiel bevindt zich een vochtindicator. Wanneer de bellen daarin langzamerhand verdwijnen is dat een teken dat het circuit naar behoren gevuld is en geen niet-condenseerbare gassen bevat. Verandert de vochtindicator evenwel van kleur dan bevat het circuit vocht. Vervang in dat geval indien mogelijk de patroon van de leidingdroger.

3) Controleer of het koudwater onder gestabiliseerde belasting de ontwerp temperatuur bereikt.

4) Meet voor elke compressormotor de stroomsterkte per fase.

5) Meet voor elke ventilatormotor de stroomsterkte per fase.

6) Controleer de persgastemperatuur aan de compressoren.

7) Controleer de oliepomptemperatuur van de compressoren (uitsl. semihermetische zuigercompressoren)

8) Controleer de zuig- en persdrukken alsmede de zuig- en perstemperaturen van de compressoren.

8) Controleer de koudwaterin- en uittredetemperaturen.

9) Lees de buitentemperatuur af.

10) Controleer de koelmiddeluitredetemperatuur aan de condensor.

De bovenstaande controles moet zo snel mogelijk en bij gestabiliseerde belasting (d.w.z. geleverd koelvermogen is gelijk de koelbelasting) worden verricht. Onder andere omstandigheden gemeten waarden zijn onbruikbaar. Verricht de bovenstaande controles pas wanneer het zeker is dat de regel- en beveiligingsapparatuur van de vloeistofkoelmachine naar behoren werkt.

## 3.2.2 OLIEVULLING

Deze vloeistofkoelmachines worden geleverd met de bedrijfsvulling olie. Navullen is derhalve onnodig. Er zij op gewezen dat afschakelen van de olieverschikdrukschakelaar meestentijds niet aan oliegebrek te wijten zijn en dat navullen de machine en met name de compressoren kan beschadigen. Navullen is uitsluitend nodig na het vervangen van een compressor.

## 3.2.3. KOELMIDDELVULLING

Selfcontained units worden geleverd met de bedrijfsvulling koelmiddel. Navullen kan nodig zijn en dient te gebeuren aan de Schraderkoppelingen in de zuigleiding. Controleer bij navullen de hoeveelheid koelmiddel in het circuit aan het kijkglas in de vloeistofleiding en vooral met behulp van de temperatuur van het nagekoelde koelmiddel aan de condensor.

## 3.3. VOORWAARDEN

In bedrijf stellen en opstarten dienen te geschieden onder toezicht van een koeltechnicus. Tenzij de installatie voor langere tijd wordt uitgeschakeld mogen de weerstandsverwarming niet van het net worden geschakeld. Moet de installatie na langdurige stilstand gestart worden, dan moeten de weerstandsverwarming 24 uur van tevoren aan het net worden geschakeld.

# 4. FONCTIONNEMENT

## 4.1 BESCHRIJVING CLIMATIC

- Zie de handleiding voor CLIMATIC vloeistofkoelmachines
- Zie de MASTERTECH-handleiding voor de PRA-modellen.

## 4.2 WERKING

### 4.2.1 FUNCTIEBESCHRIJVING KOELTECHNISCHE REGELAPPARATUUR

Thermostatisch expansieventiel

#### Uiterst belangrijk :

De op deze vloeistofkoelmachines gemonteerde thermostatische expansieventielen zijn berekend voor een bepaald bereik en moeten dus te allen tijde met eenzelfde expansieventiel worden vervangen.

Leidingdroger:

De leidingdroger neemt eventueel vocht op dat zich in het koelmiddel bevindt. Hierdoor wordt zuurvorming en daarmee aantasting van de wikkelingsisolatie van de elektromotoren voorkomen.

#### Hoge- en lagedrukmanometers (optie) :

Deze manometers zijn in de pers- en zuigleiding gemonteerd en wijzen dus de pers- en zuigdrukken aan de compressor aan.

Vloeistofkijkglas/Vochtindicator (optie voor vloeistofkoelmachines met scroll- of hermetische zuigercompressoren) :

- Het kijkglas geeft een inzicht in de toestand van het koelmiddel bovenstrooms van het expansieventiel.
- De vochtindicator duidt op vocht in het circuit bij verandering van kleur.

#### Carterverwarming :

Elke compressor is uitgevoerd met een éénfaseweerstand die bij uitschakelen van de compressor wordt bekrachtigd. Deze verwarming doet het koelmiddel in de olie verdampen.

NB: MANEUROP-compressoren van het scroll- en zuigertype voor omgevingstemperaturen hoger dan +6°C zijn niet met een carterverwarming uitgevoerd.

#### Hogedrukschakelaar :

De hogedrukschakelaar schakelt de compressor af wanneer de persdruk de hoogst toelaatbare waarde overschrijdt. De hogedrukschakelaar wordt automatisch teruggesteld.

#### Lagedrukschakelaar :

De lagedrukschakelaar schakelt de vloeistofkoelmachine uit wanneer de verdampingsdruk een waarde P onderschrijdt:

- 1) Uitvoering voor omgevingstemperaturen boven +6°C (standaard): P = 2,4 bar relatief
- 2) Uitvoering voor omgevingstemperaturen tot -20°C P = 0,8 bar relatief

#### Ventilatorpressostaten en -thermostaten :

Condensordrukken en -temperaturen worden gehandhaafd door de condensorventilatoren over de pressostaten en thermostaten in- en uit te schakelen. Bij stijgende omgevingsluchttemperatuur stijgt de condensatiedruk. Deze wordt op de benodigde waarde gehandhaafd door de ventilatoren in te schakelen. Bij dalende luchttemperatuur geschiedt het tegengestelde.

#### Vorstbeveiliging :

Bij pekel- of glycolmachines is geen vorstbeveiligingsthermostaat of -pressostaat nodig aangezien invriezen bepaald wordt door de vloeistofconcentratie. Bij andere machines wordt hetzij een thermostaat, hetzij een pressostaat toegepast.

#### Vorstbeveiligingsthermostaat (optie) :

De vorstbeveiligingsthermostaat meet de temperatuur van de verdamper verlatende vloeistof en schakelt de machine uit wanneer deze temperatuur een minimumwaarde onderschrijdt (+4°C bij koudwater).

#### Vorstbeveiligingspressostaat (optie) :

De vorstbeveiligingspressostaat meet de verdampingsdruk van het koelmiddel en schakelt de machine uit wanneer deze druk een minimumwaarde onderschrijdt.

NB: Bij machines met een CLIMATIC of MASTERTECH programmeerbare automaat is de vorstbeveiliging afwijkend uitgevoerd. Zie hiervoor de betreffende gebruikershandleiding.

#### Olieverschilddrukschakelaar (uitsl. bij semihermetische compressoren):

##### a) Zuigercompressoren :

De olieverschilddrukschakelaar schakelt de machine uit wanneer de olieverschilddruk gedurende tenminste 2 minuten lager is dan de vooringestelde waarde. De olieverschilddruk is het verschil tussen de persdruk van de oliepomp en de gasdruk in het compressorcarter (de zuigdruk). De verschilddrukschakelaar is in de fabriek ingesteld en kan op het werk niet worden nagesteld.

##### b) Schroefcompressoren :

De olieverschilddrukschakelaar schakelt de machine uit wanneer de verschilddruk een vooringestelde waarde overschrijdt. Hier is de olieverschilddruk gelijk aan de hoge druk minus de druk waaronder de olie in de compressor wordt ingespoten.

## 4.2.2 FUNCTIEBESCHRIJVING ELEKTRISCHE REGELAPPARATUUR

#### Elektronisch antipendelrelais of nokkenschakelaar :

Beide begrenzen het aantal malen dat de compressor binnen een bepaalde tijdsspannen kan worden ingeschakeld.

#### Thermische compressormotorbeveiliging :

Deze schakelt bij te hoge wikkelingstemperatuur de compressor van het net. De relais zijn zelfterugstellend. Wanneer de wikkelingstemperatuur tot beneden een bepaalde waarde daalt, kan de compressor opnieuw worden ingeschakeld.

#### Ventilatormotoroverstroombeveiliging :

Deze magnetisch-thermische schakelaar beveiligd de ventilatormotoren tegen fase-overstroom.

#### **Compressormotoroverstroombeveiliging:**

Deze magnetisch-thermische schakelaar beveiligd elke compressormotorwikkeling tegen overstroom.

#### **Signaallampen :**

De schakelkast is uitgevoerd met signaallampen zodat de status van elke functie of circuit ogenblikkelijk zichtbaar is (Aan/Uitschakelaar vloeistofkoelmachine, afschakellamp wegens storing per compressor, afschakellamp op koudwaterthermostaat per compressor, signaallamp compressor in bedrijf en, voor de luchtgekoelde machines, een ventilatiestoringslamp).

Voor machines met een CLIMATIC of MASTERTECH programmeerbare automaat raadplege men de betreffende handleidingen.

#### **Tijdvertragingrelais voor aanlopen over gedeelde wikkelingen (optie) :**

Dit relais is een optie en behoort bij de part-winding starter. De schakelvertraging tussen de wikkelingen mag nooit hoger ingesteld worden dan 0,8 seconde.

NB: Bij vloeistofkoelmachines met CLIMATIC programmeerbare automaat behoort de schakeling van 1 of 2 waterpompen tot de meegeleverde software.

#### **Schakeling gekoelde vloeistofpomp :**

De schakeling van de gekoelde vloeistofpomp is alleen gemonteerd wanneer deze pomp meegeleverd wordt. In dit geval wordt bij bekrachtiging van de netschakelaar en de op afstand bediende Aan-/Uitschakelaar de pomp aan het net geschakeld. De pomp moet in bedrijf zijn willen de compressors ingeschakeld kunnen worden.

#### **Stromingsschakelaar gekoelde vloeistof (optie) :**

De stromingsschakelaar schakelt de machine van het net (open contact) wanneer de gemeten hoeveelheid gekoelde vloeistof (koudwater, pekkel e.d.) onvoldoende is en er gevaar voor invriezen van de verdampers bestaat.

De stromingsschakelaar wordt aangesloten op de twee afstandsbedieningsklemmen (potentiaalvrij contact).

### **4.2.3 AUTOMATISCHE SCHAKELINGEN**

#### **Starten :**

- Druk op de drukknopschakelaar voor het aan het net schakelen van de vloeistofkoelmachine. Dit ontsteekt de bijbehorende signaallamp. (Het stuurstroomcircuit kan niet aan de voeding worden geschakeld wanneer het vermogenscircuit niet aan het net is).

- Afhankelijk van de belasting schakelt de regelthermostaat een of meer compressoren in. Aanlopen geschiedt in cascade. Telkens wanneer er een compressor aan het net wordt geschakeld, ontsteekt de bijbehorende signaallamp "Compressor in bedrijf".

#### **Getrapt afschakelen :**

Bij vanaf maximaal dalende koellast schakelt de meertrapsthermostaat aan de hand van de retourkoudwatertemperatuur telkens een capaciteitstrap af. Afhankelijk van de uitvoering van de vloeistofkoelmachine kan afschakelen een compressor of een capaciteitstrap van een compressor betreffen. Dit afschakelen kan voortgaan tot de machine volledig is afgeschakeld. Bij elke capaciteitsreductie wordt de bijbehorende signaallamp ontstoken.

#### **Afschakelen op een beveiliging :**

Bij afschakelen op een beveiliging (te hoge druk, te lage oliedruk, overstroombeveiliging e.d.) wordt de compressor in het betreffende circuit afgeschakeld, waarbij de bijbehorende signaallamp wordt ontstoken. Bij bepaalde storingen (te weinig gekoeld water, vorstgevaar e.d.) wordt de volledige vloeistofkoelmachine van het net geschakeld.

**Netstoring :**

De vloeistofkoelmachine kan na een netstoring tot maximaal 1 uur zonder meer opnieuw in bedrijf worden gesteld. Heeft de netstoring langer geduurd, dan moet de machine van het net worden geschakeld, wat de bekrachtiging van de carterverwarming ten gevolge heeft. Wanneer de compressorolie vervolgens op temperatuur is gebracht, mag de vloeistofkoelmachine worden gestart.

**Drukgestuurd waterregelventiel :**

Het drukgestuurde waterregelventiel is een optie voor watergekoelde vloeistofkoelmachines van klein vermogen (series PLCW, RLZ). Het ventiel wordt in de koelwateruitredeleiding van de condensor gemonteerd en handhaaft de gewenste condensordruk.

**Ventilatorschakeling :**

Ventilatorregeling wordt toegepast op vloeistofkoelmachines die standaard zonder CLIMATIC programmeerbare automaat worden geleverd. Het betreft hier de series :

PLCA D	RLA SV/DV	GCA SV/DV	GCAD	PRA
PLCA DC	RLA SC/DC	GCA SC/DC	GCA DC	PRA C

De in de onderstaande tabel gehanteerde afkortingen betekenen :

Vn : Ventilator n

LTVn : Laag toerental ventilator n

HTVn : Hoog toerental ventilator n

PHP1 : Pressostaat HP P100 (maken bij 15,5 /verbreken bij 10,3 bar)

PHP2 : Pressostaat HP P100 (maken bij 17,2 /verbreken bij 11,7 bar)

PHP3 : Pressostaat HP P100 (maken bij 19 /verbreken bij 13,5 bar)

**i) Selfcontained vloeistofkoelmachines voor buitentemperaturen tot +6°C**

Ventilatoren per circuit	Ventilatoren voor 750 of 750/500 opm	Ventilatoren voor 500 opm
1	1 tweetoerenmotor (750/500 opm) LTV1 wordt met de compressor PHP1 geschakeld	V1 geschakeld door PHP1
2	2 enkeltoerenmotoren (2 x 750 opm) V1 wordt met de compressor V2 over PHP1 geschakeld	V1 wordt met de compressor V2 over PHP1 geschakeld
3	3 enkeltoerenmotoren (3 x 750 opm) V1 wordt met de compressor V2 over PHP1 en V3 over PHP2 geschakeld	V1 wordt met de compressor V2 over PHP1 en V3 over PHP2 geschakeld
4	4 enkeltoerenmotoren (4 x 750 opm) V1 wordt met de compressor V2 over PHP1 V3 over PHP2 en V4 over PHP3 geschakeld	V1 wordt met de compressor V2 over PHP1 V3 over PHP2 en V4 over PHP3 geschakeld
5	5 enkeltoerenmotoren (5 x 750 opm) V1 en V2 worden met de compressor,  V3 over PHP1 V4 over PHP2 en V5 over PHP3 geschakeld	V1 en V2 worden met de compressor,  V3 over PHP1 V4 over PHP2 en V5 over PHP3 geschakeld



**II) Selfcontained vloeistofkoelmachines voor buitentemperaturen tot -20°C**

Ventilatoren per circuit	Ventilatoren voor 750 of 750/500 opm	Ventilatoren voor 500 opm
1	1 tweetoerenmotor (750/500 opm) LTV1 wordt over PHP1, HTV1 over PHP2 geschakeld	Toerenregelaar vereist
2	1 tweetoerenmotor (750/500 opm) en 1 enkeltoerenmotor (750 opm). LTV1 wordt over PHP1, HTV 1 over de thermostaat en V2 over PHP2 geschakeld	V1 wordt over de thermostaat met de compressor, V2 over PHP1 geschakeld
3	1 tweetoerenmotor (750/500 opm) en 2 enkeltoerenmotor (750 opm). LTV1 wordt over PHP1, HTV1 over de thermostaat, V2 over PHP2 en V3 over PHP3 geschakeld	V1 wordt over de thermostaat met de compressor V2 over PHP1 en V3 over PHP2 geschakeld
4	4 enkeltoerenmotoren (4 x 750 opm) V1 wordt over de thermostaat met de compressor, V2 over PHP1, V3 over PHP2 en V4 over PHP3 geschakeld	V1 wordt over de thermostaat met de compressor, V2 over PHP1, V3 over PHP2 en V4 over PHP3 geschakeld
5	5 enkeltoerenmotoren (5 x 750 opm) V1 en V2 worden over de thermostaat met de compressor, V3 over PHP1, V4 over PHP2 en V5 over PHP3 geschakeld	V1 en V2 worden over de thermostaat met de compressor, V3 over PHP1, V4 over PHP2 en V5 over PHP3 geschakeld

Model PRA : Propellerventilator voor 640 of 940 opm

Ventilatoroerental traploos en als functie van condensatietemperatuur regelbaar tussen 0 en 100%

Model PRA met centrifugaalventilatoren : Aan/uitschakeling als functie van de condensatietemperatuur.

**III) Condensing units voor buitentemperaturen tot +6 of -20°C**

Sur les groupes de condensation, les ventilateurs sont tous mono-vitesse quel que soit le type de fonctionnement (+6°C ou -20°C) et le type de ventilation (750 tr/min ou 500 tr/min).

Chaque ventilateur est piloté par un pressostat HP automatique réglable.

**IV) Andere uitvoeringen vloeistofkoelmachine**

**a) Warmteterugwinningsmodellen**

Wanneer de machine in warmteterugwinningsmodus is geschakeld wordt de winterregeling (+6 of -20°C) overbrugd en worden alle ventilatietrappen geschakeld door instelbare automatische pressostaten om de warmwatertemperatuur te handhaven.

**b) Desuperheating**

Gebruik de schakelschema's in paragraaf I, II en III.

## 5. ONDERHOUD

De in dit hoofdstuk gegeven onderhoudsvorschriften moeten beschouwd worden als een leidraad aangezien omgeving, toepassing, bedrijfsfactor, milieu en andere condities de wezenlijke onderhoudsbehoefte bepalen. Het wordt dus aan ter zake kundig personeel overgelaten, een doeltreffend onderhoudsschema op te stellen. Niettemin kan gesteld worden dat vloeistofkoelmachines in continubedrijf - 4 maal per jaar gecontroleerd en dat vloeistofkoelmachines die uitsluitend tijdens de zomer gebruikt worden, - 2 maal per gecontroleerd moeten worden.

Geprogrammeerd onderhoud verlengt de levensduur van deze machine en verkleint tevens de kans op ernstige en dus kostbare storingen. Het is van belang per machine wekelijks een logboek bij te houden. Mocht eventueel een diagnose gesteld moeten worden, dan zullen deze logboeken van grote waarde blijken. Ook kan het bedienend personeel aan de hand van een logboek vaak storingen hetzij voorkomen, hetzij in omvang beperken.

De fabrikant moet enigerlei aansprakelijkheid voor de gebrekkige werking van de door hem geleverde machines van de hand wijzen wanneer mocht blijken dat dergelijke onvolkomenheden dan wel storingen te wijten zijn aan een gebrek aan onderhoud of bedrijf buiten de ontwerpcondities dan wel die, welke in deze handleiding zijn vermeld.

### 5.1 WEKELIJKS ONDERHOUD

1) Controleer het oliepeil in de compressor. Dit dient zich bij een compressor onder vollast halverwege het peilglas te bevinden. Mocht dit niet het geval zijn, laat de compressor dan 3 à 4 uur in bedrijf voor u olie navult. Is het voorgeschreven peil daarna nog steeds niet bereikt, raadpleeg dan een koeltechnicus voor u tot navullen overgaat.

#### VOORGESCHREVEN OLIEN\*

Comp. Koel.	Copeland zuiger- compressor	Maneurop zuigercompressor	Maneurop scrollcompressor	Kobe schroef- compressor
R22 3G5	Suniso 160P	Maneurop 160P	Maneurop PU 30N	Kyoseki
R134a ou R407c	Mobil  EAL Arctic 22	Maneurop  160P	Maneurop  160SE 160SZ	Emkarate  RL220H

*(\*) Bovenstaande tabel geldt uitsluitend voor selfcontained vloeistofkoelmachines of voor vloeistofkoelmachines met vloeistoftank en vloeistofulttredetemperaturen tot -5°C. In alle andere gevallen raadpleeg men de meegeleverde documentatie.*

2) Een teveel aan smeerolie kan even schadelijk zijn als een smeeroliegebrek. Raadpleeg een koeltechnicus voor u tot navullen overgaat. Gebruik uitsluitend door HCF voorgeschreven oliën.

3) Controleer de oliedruk.

4) Controleer het vloeistofkijkglas. Het koelmiddel moet continu stromen en mag geen bellen bevatten. Bellen duiden op een koelmiddeltekort, d.w.z. een lek of een leidingvernauwing. Ziet u bellen, roep er dan een koeltechnicus bij.

Elk kijkglas is gecombineerd met een vochtindicator. Het patroon van de vochtindicator verandert van kleur onder de invloed van vocht en temperatuur. De indicator moet «droog koelmiddel» aanwijzen. Is dit niet het geval («vochtig koelmiddel»), laat dan de machine minimaal 12 uur in bedrijf en controleer de vochtindicator opnieuw. Blijft het «Attentie» of «vochtig koelmiddel» aanwijzen, roep er dan een koeltechnicus bij.

**ATTENTIE : Het aflezen van een vochtindicator heeft pas zin nadat de compressor tenminste 2 uur in bedrijf is geweest en op normale bedrijfstemperatuur is.**

5) Controleer de bedrijfsdrukken. Zijn deze hoger of lager dan die, welke tijdens het in bedrijf stellen werden afgelezen, raadpleeg dan hoofdstuk «Storingsanalyse», blz 20 - 25.

6) Controleer de gehele installatie en let op abnormaal bedrijfsgeruis (lawaaige compressor, schakelaars en relais), losse toegangspanelen, lekken e.d.

7) Noteer de afgelezen bedrijfstemperaturen en -drukken in het legboek voor de betreffende vloeistofkoelmachine.

## 5.2 JAARLIJKS ONDERHOUD

Een watergekoelde condensor moet tenminste eenmaal per jaar of om de 1000 bedrijfsuren door een koeltechnicus worden geïnspecteerd. Het in de wind slaan van dit voorschrift kan de fabrieksgarantie doen vervallen en daarmee de aansprakelijkheid van HCF.

Voorts wordt dringend aanbevolen, de machine 500 uur na de eerste in bedrijfstelling door een koeltechnicus te laten inspecteren.

Jaarlijks onderhoud omvat :

1) Inspectie van leidingen, afsluiters en ventielen. Filters moeten zonnodig gereinigd worden. Reinig de condensor (zie «Condensor reinigen»).

2) Reinigen van koudwaterleidingfilters.

ATTENTIE : Het koudwatercircuit kan onder druk staan. Zonder meer openen is gevaarlijk. Ga bij het aflaten van de druk te werk volgens de veiligheidsvoorschriften.

3) Schuur roestige delen blank en zet ze in de verf.

4) Controleer het koudwatercircuit op lekken.

- Controleer de koudwatercirculatiepomp en bijbehorende apparatuur.

- Controleer de hoeveelheid antivries in het koudwater (indien gebruikt) en vul zonnodig na.

5) Voer de wekelijkse onderhoudswerkzaamheden uit.

- Tijdens de eerste en de laatste inspectie wordt hetzij de machine voor het seizoen uitgeschakeld dan wel opnieuw in werking gesteld.

Controleer tijdens deze inspecties :

- de contacten van alle magneetschakelaars en regelapparatuur.

de instelling en werking van alle regelapparatuur.

Laat tevens het zuurgehalte van de compressorolie bepalen en noteer dat in het logboek.

ATTENTIE : Laat de olie-analyse door een gespecialiseerd laboratorium verrichten om interpretatiefouten, compressorschade en eventueel persoonlijk letsel te voorkomen.

- Ververs de olie aan de hand van de tabel «Voorgeschreven oliën».

- Lektest het koelcircuit.

- Meet de wikkelingen van alle elektromotoren door.

Afhankelijk van het aantal bedrijfsuren van de installatie kan ander onderhoud noodzakelijk zijn.

## **5.3 CONDENSOR REINIGEN**

### **5.3.1 LUCHTGEKOELDE CONDENSORS**

Reinig de lamellen met een industriële stofzuiger of spuit ze schoon met koud water. Gebruik zonodig een borstel. Het gebruik van staalborstels of hogedrukspuiten is verboden.

In een agressieve omgeving opgestelde condensors moeten planmatig onderhouden worden. Stof en vuil moet regelmatig en met korte tussenpozen verwijderd worden.

### **5.3.2 WATERGEKOELDE CONDENSORS**

Verwijder slijk met een ronde pijpenborstel.

In het condensorcircuit is staal en koper verwerkt. Raadpleeg een waterbehandelingsfirma omtrent de te gebruiken chemicaliën voor het verwijderen van ketelsteen.

Laat de leverancier van de chemicaliën of de firma die het koelwatercircuit reinigt bepalen welke chemicaliën gebruikt moeten worden en welke de te nemen voorzorgsmaatregelen zijn.

## **5.4 COMPRESSOROLIE VERVERSEN**

Koelmiddelcompatibele oliën dienen lang licht van kleur en helder te blijven. In een goed ontworpen en geïnstalleerde installatie is olie verversen zelden nodig. Verkleurt de olie evenwel dan moet de oorzaak gezocht worden in hetzij een tijdens de installatie onvoldoende gereinigd of gedroogd koelcircuit. In het eerste geval moet het circuit gereinigd worden; in beide gevallen moet het onder vacuüm gedroogd worden. Pas daarna mag de olie ververst worden.

## **5.5. VOORWAARDEN**

De bovenstaande werkzaamheden mogen uitsluitend door koeltechnici worden uitgevoerd en wanneer de installatie in zijn geheel van het net is geschakeld. Voorts houdt het openen van het koelcircuit in dat het geledigd en onder vacuüm gedroogd en gelektet moet worden. Het koelmiddel, indien het opnieuw gebruikt wordt, moet gedroogd en gefilterd worden.

Koelmiddel dat niet meer gebruikt wordt moet volgens de milieuverordeningen worden afgevoerd. Het mag in geen geval als gas aan de atmosfeer worden afgelaten.

# 6. STORINGEN

## 6.1 STORINGEN ANALYSEREN VERHELLEN

SYMPTOOM	WAARSCHIJNLIJKE OORZAAK	AANBEVOLEN MAATREGLLEN
<p><b>A) COMPRESSOR START NIET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schakelaar gesloten maar motor draait niet</li> <li>- Te lage spanning gemeten (voltmeter)</li> </ul> <p>Installatie start niet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen voeding</li> <li>- Motor doorgebrand</li> <li>- Te lage spanning</li> <li>- Installatieautomaat uitgeschakeld/zekeringen gesmolten</li> <li>- Geen koudwater in verdamper</li> <li>- Contacten stromingsschakelaar open</li> <li>- Antipendelrelais aangesproken</li> <li>- Regelthermostaat defect</li> <li>- Oliedrukschakelaar aangesproken</li> <li>- Vorstbeveiligingspressostaat of lagedrukschakelaar aangesproken</li> <li>- Wikkellingstermostaat compressor aangesproken</li> <li>- Hogedrukschakelaar aangesproken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer de hoofdschakelaar</li> <li>- Vervangen</li> <li>- Elektriciteitsbedrijf bellen</li> <li>- Spoor oorzaak op. Terugstellen/ vervangen indien oorzaak onnaspeurlijk</li> <li>- Controleer volume, pomp en koudwatercircuit</li> <li>- Oorzaak opsporen</li> <li>- Controleer stroming in verdamper en controleer stromingsschakelaar</li> <li>- Wacht tot tijdvertraging verstreken is</li> <li>- Controleer werking, instelwaarden, contacten</li> <li>- Controleer werking en spoor oorzaak op</li> <li>- Controleer verdampings-temperatuur, pressostaat en lagedrukschakelaar</li> <li>- Controleer thermostaat</li> <li>- Controleer condensatiedruk en hogedrukschakelaar</li> </ul>

<p><b>B) COMPRESSOR PENDELT OP DE LAGEDRUKSCHAKELAAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bellen in kijkglas</li> <li>- Te lage zuigdruk en rijp op filterdroger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagedrukschakelaar aangesproken</li> <li>- Koelmiddelgebrek</li> <li>- Filterdroger verstopt</li> <li>- Magneetventiel gesloten</li> <li>- Expansieventiel gesloten</li> <li>- Zuigleidingfilter verstopt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer schakeldifferentieel</li> <li>- Controleer vulling aan kijkglas, spoor lek op en vul na</li> <li>- Controleer filterdroger en vervang patroon</li> <li>- Controleer werking</li> <li>- Controleer drukelementen en werking ventiel</li> <li>- Controleer filter</li> </ul>
<p><b>C) COMPRESSOR PENDELT OP HOGEDRUKSCHAKELAAR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hogedrukschakelaar aangesproken</li> <li>- Te weinig koelwater/koellucht over de condensor of condensor vervuild</li> <li>- Niet-condenseerbare gassen in het koelcircuit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer schakeldifferentieel</li> <li>- Controleer pompen, ventilator en vervuilingsgraad condensor</li> <li>- Ontlucht circuit en vul na met koelmiddel</li> </ul>
<p><b>D) COMPRESSOR WERKT TE LANG OF CONTINU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Te lage temperatuur in te behandelen ruimte</li> <li>- Bellen in kijkglas</li> <li>- Compressor maakt lawaai, of abnormaal hoge zuigdruk, of abnormaal lage persdruk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelthermostaat defect</li> <li>- Koudwaterthermostaat te laag ingesteld</li> <li>- Koelmiddelgebrek</li> <li>- Filterdroger gedeeltelijk verstopt</li> <li>- Expansieventiel gedeeltelijk gesloten</li> <li>- Vloeistofafsluiter opent niet ver genoeg</li> <li>- Lekkende kleppen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer thermostaat</li> <li>- Hoger instellen</li> <li>- Controleer vulling aan kijkglas en vul zonodig na</li> <li>- Controleren en zonodig een van beide of beide vervangen</li> <li>- Controleer drukelementen en meet superheat</li> <li>- Volledig openen</li> <li>- Kijk of kleppen lekken.</li> <li>- Vervang ringen of reviseer compressor.</li> </ul>

<p><b>E) COMPRESSOR SCHAKELT UIT OP OLIEDRUKSCHAKELAAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Olie drukschakelaar aangesproken</li> <li>- Olie in pijlglas te laag</li> <li>- Zichtbaar olie lek/Te laag oliepeil</li> <li>- Zuigleiding abnormaal koud, compressor maakt lawaai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olie drukschakelaar aangesproken</li> <li>- Olie druk te laag</li> <li>- Te weinig olie</li> <li>- Olie lek</li> <li>- Koelmiddel in het carter</li>   <li>- Warmteoverdrachtsprobleem aan de verdamper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer werking olie drukschakelaar</li> <li>- Controleer oliepeil aan kijkglas. Controleer olie filter en olie pomp.</li> <li>- Spoor lek op en vul na</li> <li>- Dichten en olie navullen</li> <li>- Controleer olie kleur aan kijkglas. Meet temperatuur olie pomp, superheat van expansieventiel en bevestiging voeler thermostatisch expansieventiel</li> <li>- Controleer watertoevoer. Meet drukverlies over verdamper om vervuiling vast te stellen. Bij veel olie in het koelcircuit : meet verdampingsdruk, superheat en olie pomptemperatuur.</li> </ul>
<p><b>F) COMPRESSOR SCHAKELT UIT OP VORSTBEVEILIGINGSPRESSOSTAAT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstbeveiligingspressostaat aangesproken</li> <li>- Te weinig koudwater over verdamper</li> <li>- Verdamper vervuild</li> <li>- Verdamper ingevroren</li> <li>- Koelmiddel gebrek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer werking pressostaat</li> <li>- Controleer koudwaterpomp</li> <li>- Meet drukverlies om vervuiling graad vast te stellen.</li> <li>- Meet drukverlies over verdamper en houd circulatie op gang tot verdamper ontdooid is</li> <li>- Controleer vulling aan kijkglas en vul zonodig na</li> </ul>
<p><b>G) COMPRESSOR SCHAKELT UIT OP WIKKELINGSTHERMOSTAAT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wikkellingsthermostaat aangesproken</li> <li>- Onvoldoende koeling van de wikkelingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer werking thermostaat. Zonodig vervangen</li> <li>- Controleer superheat aan verdamper en stel zonodig na</li> </ul>

<b>H) COMPRESSOR SCHAKELT UIT OP HOOFDZEKERING</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tweefasenloop</li> <li>- Defect motorwikkeling</li> <li>- Compressor vastgelopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meet voedingsspanning na</li> <li>- Compressor vervangen</li> <li>- Compressor vervangen</li> </ul>
<b>I) COMPRESSOR LOOPT MOEILIK AAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defecte wikkeling</li> <li>- Mechanische storing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compressor vervangen</li> <li>- Compressor vervangen</li> </ul>
<b>J) COMPRESSOR MAAKT LAWAAI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compressor klopt</li> <li>- Zuigleiding abnormaal koud</li> <li>- Hoge persdruk. Waterregelventiel of drukgestuurd waterregelventiel klopt</li> <li>- Compressor schakelt af op oliedrukschakelaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bij aanlopen over 1 wikkeling (part-winding starter) of ster-driehoekstarter</li> <li>- Onderdeel gebroken</li> <li>- a) Vloeistofslag</li> <li>- b) Expansieklep vast open</li> <li>- Zuigklep gebroken</li> <li>- Drukgestuurd waterregelventiel vervuild, te hoge of fluctuerende waterdruk</li> <li>- Te weinig olie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer startercontacten en vertragsrelais</li> <li>- Compressor vervangen</li> <li>- a) Controleer superheat en bevestiging voeler van thermostatisch expansieventiel</li> <li>- b) Repareren of vervangen</li> <li>- Vervangen</li> <li>- Reinigen. Installeer bovenstrooms een expansievat</li> <li>- Navullen</li> </ul>
<b>K) TE HOGE PERSDRUK</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Te hoge koelwateruittredetemperatuur aan de condensor</li> <li>- Te lage koelwateruittredetemperatuur aan de condensor</li> <li>- Condensor abnormaal warm</li> <li>- Koudwateruittredetemperatuur te hoog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condensor krijgt te weinig of te warm water</li> <li>- Condensorpijpen vervuild</li> <li>- Lucht of niet-condenseerbare gassen in het koelcircuit of teveel koelmiddel</li> <li>- Te hoge koellast</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drukgestuurd waterregelventiel of koeltorenthermostaat nastellen</li> <li>- Reinigen</li> <li>- Ontluchten en/of koelmiddel aftappen</li> <li>- Last terugbrengen en zonodig waterhoeveelheid verminderen</li> </ul>



<p><b>L) TE LAGE PERSDRUK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lage koelwateruittredetemperatuur aan de condensor</li> <li>- Luchtbellen in kijkglas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condensor krijgt teveel of te koud water</li> <li>- Koelmiddelgebrek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drukgestuurd waterregelventiel of koeltorenthermostaat nastellen</li> <li>- Lek opsporen, dichten en circuit navullen</li> </ul>
<p><b>M) TE HOGE ZUIGDRUK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compressor werkt continu</li> <li>- Zuigleiding abnormaal koud. Compressor zuigt vloeistof aan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelprobleem a.d. verdamper</li> <li>- a) Expansieventiel opent te ver</li> <li>- b) Expansieventiel vast open</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koelcircuit controleren</li> <li>- Superheat nastellen en bevestiging voeler controleren</li> <li>- Repareren of vervangen</li> </ul>
<p><b>N) TE LAGE ZUIGDRUK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luchtbellen in kijkglas</li> <li>- Hoog drukverlies over filterdroger of magneetventiel</li> <li>- Thermostatisch expansieventiel opent niet</li> <li>- Capaciteitsverlies</li> <li>- Te behandelen ruimte te koud</li> <li>- Compressor pendelt</li> <li>- Superheat te hoog</li> <li>- Laag drukverlies over verdamper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koelmiddelgebrek</li> <li>- Filterdroger vervuild</li> <li>- Lekke voeler</li> <li>- Expansieventiel verstopt</li> <li>- Contacten ruimtethermostaat vastgelast</li> <li>- Capaciteitsregeling te laag ingesteld</li> <li>- Te hoog drukverlies over de verdamper</li> <li>- Te weinig koudwater a.d. verdamper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lek opsporen, dichten en circuit navullen</li> <li>- Patroon vervangen</li> <li>- Vervangen</li> <li>- Reinigen of vervangen</li> <li>- Repareren of vervangen</li> <li>- Nastellen</li> <li>- Controleer externe drukevenwichtsleiding van expansieventiel</li> <li>- Controleer watertoevoer. Controleer de filters en het koudwatercircuit op verstopping</li> </ul>

## REGELAPPARATUUR

### Hogedrukschakelaar

De hogedrukschakelaar schakelt bij bepaalde persdrukwaarden en regelt zodoende het rendement van de condensor. Is dit rendement gering wegens te hoge condensatiedruk dan moet de oorzaak gezocht worden in :

- vervuiling van de condensor
- te weinig koelwatertoevoer
- te weinig koellucht

### Lagedrukschakelaar

De lagedrukschakelaar bepaalt bij welke druk het koelmiddel in de verdamper verdampt. Te lage verdampingsdruk wordt meestal veroorzaakt door :

- gebrek aan koelmiddel
- defect thermostatisch expansieventiel
- verstopte filterdroger in de vloeistofleiding
- defect compressorontlastsysteem

### Regelthermostaat

De regelthermostaat meet de retourkoudwatertemperatuur aan de verdamper. Een te lage koudwatertemperatuur is veelal te wijten aan :

- te weinig koudwater
- te laag ingestelde koudwaterthermostaat

### Oliedrukschakelaar

De oliedrukschakelaar meet de druk waaronder de olie aan de compressor wordt toegevoerd. Te lage oliedruk is vaak terug te voeren op :

- gebrek aan olie
- defecte of versleten oliepomp
- defecte carterverwarming en derhalve vloeibaar koelmiddel onderin het carter

Het bovenstaande heeft niet de pretentie een cursus koel- en regeltechniek te zijn. Het zal bedienend personeel niettemin een inzicht in de werking van de machine geven en tot sneller herkennen en eventueel herstellen van storingen kunnen bijdragen. Het spreekt vanzelf dat reparaties aan koeltechnici overgelaten moeten worden.

## 6.2 CONTROLESTAAT OPSTARTEN & BEDRIJF

Serienummer : \_\_\_\_\_ Dossier : \_\_\_\_\_

Bouwjaar : \_\_\_\_\_

### ONTWERPCONDITIES

Koudwateruittredetemperatuur : \_\_\_\_\_ °C    Buitenluchttemperatuur : Max : \_\_\_\_\_ Mini : \_\_\_\_\_ °C

Voedingsspanning : \_\_\_\_\_ V/Ph/Hz    Koelmiddel : \_\_\_\_\_

Datum en uur metingen : \_\_\_\_\_    Buitentemperatuur : \_\_\_\_\_ °C

Metingen verricht door : \_\_\_\_\_

Technicus : \_\_\_\_\_    Opmerkingen : \_\_\_\_\_

		CIRCUIT 1		CIRCUIT 2		CIRCUIT 3		CIRCUIT 4	
		Comp. 1	Comp. 2	Comp. 1	Comp. 2	Comp 1	Comp 2	Comp. 1	Comp. 2
Aantal bedrijfsuren									
Compressor in bedrijf/circuit									
Verdampingsdruk	bar								
Zuigleidingtemperatuur	°C								
Condensatiedruk	bar								
Persleidingtemperatuur	°C								
Oliepomptemperatuur	°C								
Oliedruk	bar								
Oliepeil									
Stroom fase 1/compressor	A								
Stroom fase 2/compressor	A								
Stroom fase 3/compressor	A								
Vloeistofleidingtemperatuur	°C								
Drukverlies verdamper	bar								
Koudwatertemperatuur	°C								
Koudwateruittredetemperatuur	°C								
Drukverlies condensor	bar								
Koelwaterintredetemperatuur	°C								
Koelwateruittredetemperatuur	°C								
Uitschakeldruk hogedrukschakelaar	bar								
Inschakeldruk hogedrukschakelaar	bar								
Inschakeldruk lagedrukschakelaar	bar								
Uitschakeldruk oliedrukschakelaar	bar								
Uitschakeldruk vorstbeveiligingsschakelaar	bar								

Uitschakeldruk pressostaat 1 : ..... Vent. 2 : ..... Vent. 3 : ..... Vent. 4 : ..... Vent. 5 : .....

bar

Uitschakeltemp thermostaat :

°C

## 6.3 PERIODIEKE CONTROLESTAAT VLOEISTOFKOELMACHINE

### KOUDWATERCIRCUIT

### VALEUR

Manometerdrukken intrede/uitrede .....  $\Delta$ kPa  
Koudwaterintredetemperatuur a.d. verdamper ..... °C  
Koudwateruitredetemperatuur a.d. verdamper ..... °C  
Glycol <sup>(1)</sup> ..... %  
Koudwatervolume over de verdamper ..... % débit  
Koudwaterpomp ..... [    ]  
Koudwaterfilter ..... [    ]

### KOELWATERCIRCUIT

Manometerdrukken intrede/uitrede .....  $\Delta$ kPa  
Koelwaterintredetemperatuur a.d. condensor ..... °C  
Koelwateruitredetemperatuur a.d. condensor ..... °C  
Koelwaterthermostaat aan condensor ..... [    ]  
Koelwaterpomp ..... [    ]  
Koelwaterfilter ..... [    ]  
Luchtoeling onbelemmerd <sup>(2)</sup> ..... [    ]

### ELEKTRISCH CIRCUIT

Spanning regelcircuit ..... V  
Voedingsspanning vermogenscircuit L1/L2 ..... V  
Voedingsspanning vermogenscircuit L2/L3 ..... V  
Voedingsspanning vermogenscircuit L3/L1 ..... V

(1) Afhankelijk van toepassing

(2) Afhankelijk van uitvoering

## AANBEVOLEN INSPECTIESCHEMA

### VLOEISTOFKOELMACHINE MET ZUIGERCOMPRESSOR(EN)

Jaar	Bij in bedrijf stellen	500 / 1000 bedrijfs-uren	Volledige controle	Aantal inspecties	15000 bedrijfs-uren	30000 bedrijfs-uren	Warmte-wisselaar-pijpen
1	X	X		XX			
2			X	XXX			
3			X	XXX			
4				XXX	X		
5			X	XXX			X(1)
6			X	XXX			
7				XXX		X	
8			X	XXX			
9			X	XXX			
10				XXX	X		X
+10			Jaarlijks	Om de 3 jaar	Om de 15 000 uur	Om de 30 000 uur	Om de 3 jaar

Deze tabel is gebaseerd op normale bedrijfsomstandigheden en gemiddeld 4000 bedrijfsuren per jaar. Onder zware industriële bedrijfsomstandigheden is aanpassing vereist.

(1) Afhankelijk van waterkwaliteit.

# LIJST VAN INSPECTIEWERKZAAMHEDEN

## VLOEISTOFKOELMACHINE MET ZUIGERCOMPRESSOR(EN)

### BIJ IN BEDRIJF STELLEN

- Controle installatiewerkzaamheden
- Controle watervolumes en regelsysteem
- Controle beveiligingsapparatuur
- Controle lekdichtheid
- Configuratie programmeerbare automaat (indien gemonteerd)
- Controle bedrijfsparameters en bedrijfswaarden
- Overdracht logboek

### 500/1000 BEDRIJFSUREN

- Einde inlooperperiode
- Zuurtest, lekttest
- Vervanging van filterdrogerpatronen naar gelang uitslag bovenstaande test
- Vergelijking ontwerpcondities/bedrijfscondities

### INSPECTIE

- Lekttest
- Controle van werking en parameters, functionele analyse

### VOLLEDIGE CONTROLE

- Inspectie
- Zuurtest
- Eventueel olie verversen
- Eventueel filterdrogerpatronen vervangen
- Controle programmeerbare automaat (indien gemonteerd)
- Naregelen beveiligingsapparatuur
- Controle regelapparatuur
- Eventueel lagers/luchtkleppen nasmeren

### 15000 BEDRIJFSUREN

- Volledige controle
- Inspectie van compressor(en) met vervanging van kleppen, veren en pakkingen (afhankelijk van type)

### 30000 BEDRIJFSUREN

- Volledige controle
- Inspectie van compressor(en) met vervanging van kleppen, veren, pakkingen, lagers, olieventielen, zuigerveren
- Tolerantiecontrole en eventueel vervangen van compressoronderdelen (prijsopgave, afhankelijk van compressortype)

### CONTROLE WARMTEWISSELAARPIJPEN

- Foucaultstroomanalyse van de condensor- en verdamperpijpen : Afhankelijk van waterkwaliteit om de 5 jaar gedurende de eerste 10 jaar, daarna om de 3 jaar.

## AANBEVOLEN INSPECTIESCHEMA

### VLOEISTOFKOELMACHINE MET SCROLLCOMPRESSOR(EN)

Jaar	Bij in bedrijf stellen	500 / 1000 bedrijfsuren	Volledige controle	Aantal inspecties	Warmtewisselaar pijpen
1	X	X		XX	
2			X	XXX	
3			X	XXX	
4			X	XXX	
5			X	XXX	X(1)
6			X	XXX	
7			X	XXX	
8			X	XXX	
9			X	XXX	
10			X	XXX	X
+10			Jaarlijks	Om de 3 jaar	Om de 3 jaar

Deze tabel is gebaseerd op normale bedrijfsomstandigheden en gemiddeld 4000 bedrijfsuren per jaar. Onder zware industriële bedrijfsomstandigheden is aanpassing vereist.

(1) Afhankelijk van waterkwaliteit

# LIJST VAN INSPECTIEWERKZAAMHEDEN

## VLOEISTOFKOELMACHINE MET SCHROEFCOMPRESSOR(EN)

### BIJ IN BEDRIJF STELLEN

- Controle installatiewerkzaamheden
- Controle watervolumes en regelsysteem
- Controle beveiligingsapparatuur
- Controle lektheid
- Configuratie programmeerbare automaat
- Controle bedrijfsparameters en bedrijfswaarden
- Overdracht logboek

### 500/1000 BEDRIJFSUREN

- Einde inlooperperiode
- Zuurtest, lekttest
- Olie verversen, vervanging van filterdrogerpatronen
- Vergelijking ontwerprichties/bedrijfscondities

### INSPECTIE

- Lekttest
- Controle van werking en parameters, functionele analyse

### VOLLEDIGE CONTROLE

- Inspectie
- Zuurtest
- Olie verversen
- Filterdrogerpatronen vervangen
- Controle programmeerbare automaat
- Naregelen beveiligingsapparatuur
- Controle regelapparatuur
- Eventueel lagers/luchtkleppen nasmeren

### 30000 BEDRIJFSUREN

- Fabrieksrevisie van de compressor(en): vervangen lagers en controle schroeftoleranties
- Volledige controle
- In bedrijf stellen

### CONTROLE WARMTEWISSELAARPIJPEN

- Foucaultstroomanalyse van de condensor- en verdamperpijpen: Afhankelijk van waterkwaliteit om de 5 jaar gedurende de eerste 10 jaar, daarna om de 3 jaar.



# CONTROLESTAAT INSTALLATIEWERKZAAMHEDEN

Dit formulier dient door de installateur ingevuld te worden en is het bewijs dat de machine vakkundig en naar behoren geïnstalleerd is.

**WAARSCHUWING:** Voer nooit werkzaamheden aan deze machine of installatie uit zonder eerst de volledige installatie van het net te hebben geschakeld.

## AANLEVERING

- ◆ Gecontroleerd op transportschade
- ◆ Gecontroleerd op manco's
- ◆ Voldoende hijs-/hefvermogen alsmede stroppen met afstandhouders voorhanden

## PLAATS VAN OPSTELLING

- ◆ Pallets verwijderd
- ◆ Voldoende vrije ruimte rondom
- ◆ Trillingdempers gemonteerd
- ◆ Machine geplaatst
- ◆ Machine waterpas

## KOUDWATERCIRCUIT

- ◆ Circuit lekvrij bevonden
- ◆ Thermometers geïnstalleerd
- ◆ Waterdrukregelventiel geïnstalleerd
- ◆ Trimafsluiters geïnstalleerd
- ◆ Stromingsschakelaar geïnstalleerd
- ◆ Circuit gespoeld, gereinigd en gevuld en vervolgens op machine aangesloten. Filter in aanvoerleiding geïnstalleerd. Schoon filterpatroon aangebracht.
- ◆ Koudwaterpomp werkt naar behoren. Drukverlies over verdamper gecontroleerd.

## KOELWATERCIRCUIT

- ◆ Fasevolgorde voor scroll- of schroefcompressor gecontroleerd
- ◆ Circuit lekvrij bevonden
- ◆ Thermometers geïnstalleerd
- ◆ Waterdrukregelventiel geïnstalleerd
- ◆ Trimafsluiters geïnstalleerd
- ◆ Circuit gespoeld, gereinigd en gevuld en vervolgens op machine aangesloten. Filter in aanvoerleiding geïnstalleerd. Schoon filterpatroon aangebracht.
- ◆ Koelwaterpomp werkt naar behoren. Drukverlies over condensor gecontroleerd.

## ELEKTRISCH CIRCUIT

- ◆ Fasevolgorde voor scroll- of schroefcompressor gecontroleerd
- ◆ Draairichting ventilatormotoren gecontroleerd en in orde bevonden
- ◆ Draairichting pompmotoren gecontroleerd en in orde bevonden
- ◆ Regelpaneel op netvoeding aangesloten
- ◆ Voedingsspanning stemt overeen met aansluitspanning volgens typeplaat
- ◆ Pompstarters en stromingsschakelaar getest en in orde bevonden
- ◆ Waar nodig thermostatische weerstandsverwarmingen geïnstalleerd
- ◆ Alle koppelingen aangehaald met momentsleutel

## INSTALLATIE

- ◆ Minimaal 50% koellast beschikbaar
- ◆ Installatie opleveringsgereed

OPMERKINGEN :

SERIENUMMER HCF :

HANDTEKENING :

BESTELNUMMER CLIËNT :

NAAM:

FUNCTIE :

HCF

Hoofdkantoor:

Les Meurières, BP 71

F-69780 MIONS, FRANKRIJK

Tel: +33 472 232 020

Fax: +33 472 232 028

HCF maakt deel uit van de HCF Lennoxgroep

Wijzigingen voorbehouden

Printed in France

# HCF

**Hoofdkantoor**

Les Meurières - BP 71

69780 MIONS - FRANKRIJK

Tél : +33. (0) 4.72.23.20.20

Fax : +33. (0) 4.72.23.20.28

Les caractéristiques techniques et spécifications figurant dans cette notice sont données à titre indicatif. Le constructeur se réserve le droit de les modifier sans préavis ni obligation pour lui de modifier identiquement les matériels déjà livrés.

The specifications and technical characteristics in this booklet are given for information purposes. The manufacturer reserves the right to modify them without prior notice or obligation to modify in a similar manner, the equipment previously supplied.

Réf : MES/GEN 01/87

Membre du groupe HCF LENNOX  
HCF maakt deel uit van de HCF Lennoxgroep