

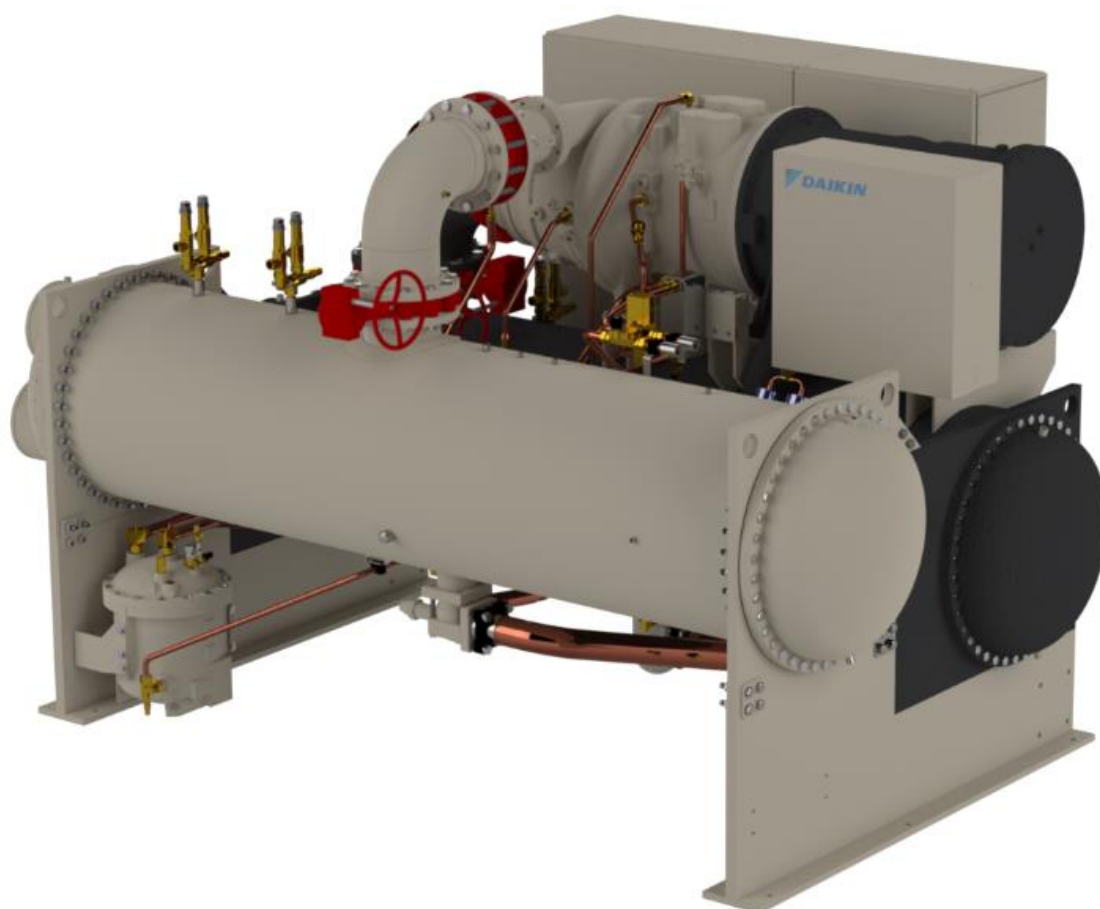


openbaar

HERZ	09
Datum	02/2026
Vervangt	D-EIMWC00803-21_08NL

Handleiding voor installatie, gebruik en onderhoud D-EIMWC00803-21_09NL

DWSC/DWDC – Vintage C



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	12
1.1	Voorzorgsmaatregelen in verband met restrisico's	13
1.2	Beschrijving	14
1.3	Informatie over koelmiddel R1234ze (E)	14
1.4	Veiligheidsinstallatie	14
1.4.1	Verdere richtlijnen voor een veilig gebruik van R1234ze(E) voor apparatuur die zich in de open lucht bevindt	15
1.4.2	Aanvullende richtlijnen voor het veilig gebruik van R1234ze (E) voor apparatuur in een machinekamer	15
2	ONTVANGST VAN HET SYSTEEM	17
3	OPERATIONELE LIMieten	18
3.1	Opslaan opslag	18
3.2	Werking	18
4	MECHANISCHE INSTALLATIE	19
4.1	Veiligheid	19
4.2	Plaatsing en montage	19
4.3	Watervolume systeem	19
4.4	De condensatie regelen met behulp van de verdampende koeltoren	20
4.5	Condensatiebeheer met bronwater	20
4.6	Waterleidingen	21
4.6.1	Waterpompen	21
4.6.2	Aftappen bij het opstarten	21
4.6.3	Waterleiding verdamper en condensor	21
4.6.4	Belangrijke opmerking over lassen	21
4.6.5	Debietregelaar	21
4.6.6	Koeltorens	22
4.7	Waterbehandeling	22
4.8	Gids lokale isolatie	23
4.9	FYSIEKE GEGEVENS EN GEWICHTEN	25
4.9.1	Verdamper	25
4.9.2	Condensor	25
4.9.3	Afpompen	26
4.9.4	Compressor	26
4.10	Oliekoelers	26
4.11	Olieverwarming	28
4.12	Veiligheidskleppen	28
5	ELEKTRISCHE INSTALLATIE	30
5.1	Algemene specificaties	30
5.2	Elektrische voeding	30
5.3	Voedingsbedrading	31
5.4	Bedrading stuurstroom	32
5.5	Stromingsschakelaars	32
5.6	Schakelaars in het bedieningspaneel	32
5.7	Eisen voor kabels	32
5.8	Fase-onbalans	33
6	CONTROLELIJST VOORAFGAAND AAN DE START VAN HET SYSTEEM	34
7	WERKING	35
7.1	Verantwoordelijkheid van de operator	35
7.2	Standbyspanning	35
7.3	Smeersysteem	35
7.4	Warmgas-bypass	36
7.5	Condensorwatertemperatuur	36
8	ONDERHOUD	37
8.1	Tabel druk / temperatuur	37
8.2	Routine-onderhoud	38
8.2.1	Smering	38
8.2.2	Oliefilters vervangen	40
8.2.3	Koelmiddelcyclus	40
8.2.4	Elektrisch systeem	40
8.2.5	Onderhoud compressor	41
8.2.6	Demontage flensverbindingen	41
8.2.7	Schoonmaken en onderhoud	41
8.3	Uitschakelen voor de winter	42
8.4	Opstarten na de winter	42
8.5	Reparaties	42
8.5.1	Drukveiligheidsklep vervangen	42
8.5.2	Afpompen	43
8.5.3	Druktest	43

8.5.4	Lektest	43
8.5.5	Vacumeren.....	43
8.5.6	Systeem vullen.....	43
9	ONDERHOUDSSHEMA	44
10	SERVICEPROGRAMMA'S EN GARANTIEVERKLARING	46
11	PERIODIEKE CONTROLES EN INBEDRIJFSTELLING VAN DRUKAPPARATUUR.....	47
12	VERWIJDERING	48
13	BELANGRIJKE INFORMATIE INZAKE HET GEBRUIKTE KOELMIDDEL.....	49
13.1	Aanwijzingen fabrieks- en veldgevlude units	49
14	BIJLAGE A: SCHAKELKAST	50
14.1	Het product aanvaarden	50
14.1.1	Controles.....	50
14.2	Afkortingen	50
14.3	Vfd's en vervorming	50
14.3.1	Netvervuiling VFD	50
14.3.2	Stroomharmonischen	51
14.3.3	Spanningsharmonischen	51
14.3.4	EMI en RFI-filter.....	51
14.4	Veiligheid.....	52
14.4.1	Vermijd elektrocutie	52
14.4.2	Restrisico's.....	53
14.5	Behandeling en verplaatsing.....	54
14.6	Mechanische installatie.....	55
14.6.1	Verzenden.....	55
14.6.2	Verplaatsing en heffen schakelkast	55
14.6.3	Plaatsing en montage	56
14.6.4	Minimum vereiste ruimte.....	56
14.7	Algemene specificaties van het bedieningspaneel	57
14.7.1	Productidentificatie.....	57
14.7.2	Specificatie.....	57
14.7.3	Richtlijnen en normen	58
14.8	Algemene specificaties zachte startmotor	58
14.8.1	Productidentificatie.....	58
14.8.2	Specificatie.....	59
14.8.3	Richtlijnen en normen	59
14.9	Algemene specificaties vfd	60
14.9.1	Productidentificatie.....	60
14.9.2	Identificatie van onderdelen	61
14.9.3	Specificatie.....	62
14.9.4	Richtlijnen en normen	64
14.9.5	Aansluitklemmen VFD	64
14.9.6	Leidingaansluitingen	65
14.10	Algemene specificaties vfd met actief filter	65
14.10.1	Productidentificatie.....	66
14.10.2	Identificatie van onderdelen	67
14.11	Onderhoud	69
14.11.1	Gewoon onderhoud	69
14.11.2	Buitengewoon onderhoud	70
14.12	Communicatie vfd	70
14.12.1	Configuratie Modbus RTU	70
14.12.2	Parameters Modbus.....	70
15	BIJLAGE B: MARITIEME VERSIE	73
15.1	Onderhoud van opofferingsanodes.....	73
15.1.1	Procedure voor het vervangen van opofferingsanodes	73

LIJST VAN AFBEELDINGEN

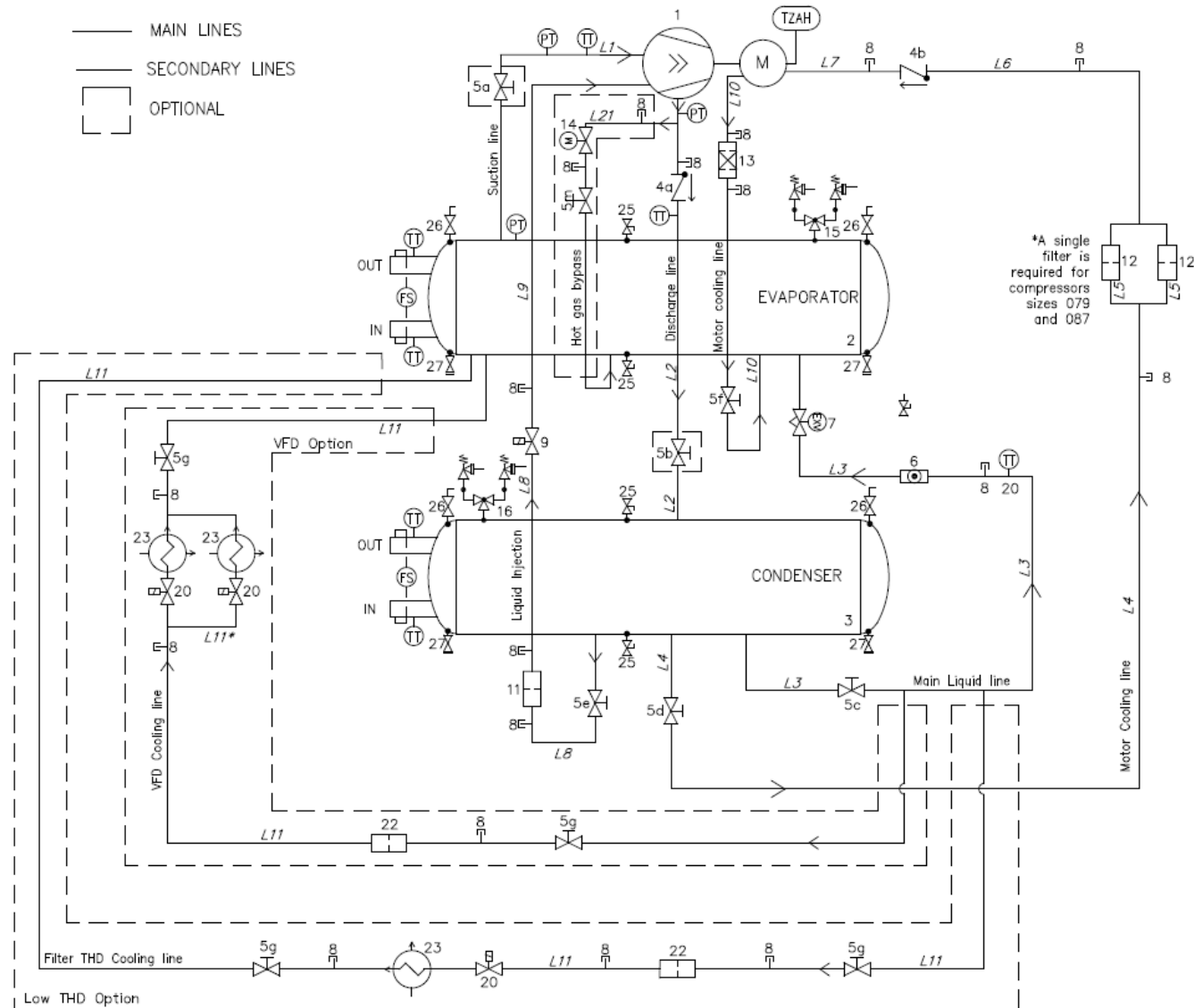
Afb. 1- Voorbeeld koelcircuit.....	5
Afb. 2 - Voorbeeld olieciuit.....	7
Afb. 3 - Beschrijving van de plaatjes aangebracht op de schakelkast	10
Afb. 4 - Beschrijving van de plaatjes aangebracht op de aansluitkast van de motor.....	10
Afb. 5 - Plaatje op de compressor	11
Afb. 6 - Locatie voornaamste onderdelen DWSC	17
Afb. 7 - Besturingsschema condensor met koeltoren.....	20
Afb. 8 - Besturingsschema condensatie met bronwater	20
Afb. 9 - Leidingen oliekoeler door koelwaterpomp	27
Afb. 10 - Leidingen oliekoeler met leidingwater.....	27
Afb. 11 - DWSC, aansluitingen oliekoeler	28
Afb. 12 - Typische ontluuchtingspijpen.....	29
Afb. 13 - Apparaat change-over	29
Afb. 14 - Plaatje: Risico op elektrische schokken.....	53
Afb. 15 - Na te leven hoek voor hefwerkzaamheden	55
Afb. 16- De VFD heffen	55
Afb. 17 - Minimaal vereiste ruimte voor VFD.....	56
Afb. 18 - Typeplaatje bedieningspaneel (dual).....	57
Afb. 19 - Typeplaatje schakelkast met zachte startmotor (dual)	58
Afb. 20 - Typeplaatje VFD	60
Afb. 21 - Typeplaatje schakelkast (mono)	60
Afb. 22 - Typeplaatje schakelkast (dual)	60
Afb. 23 - Onderdelen paneel omvormer (mono).....	61
Afb. 24 - Onderdelen paneel omvormer (dual).....	61
Afb. 25 - Gemarkeerde reserveonderdelen VFD.....	62
Afb. 26 - P&ID-schema van de unit met detail koelleiding omvormer	65
Afb. 27 - Typeplaatje VFD	66
Afb. 28 - Typeplaatje schakelkast (dual)	66
Afb. 29 - Onderdelen paneel van de VFD met actief filter.....	67
Afb. 30 - Gemarkeerde reserveonderdelen VFD.....	68
Afb. 31 - Gemarkeerde reserveonderdelen actief filter	68

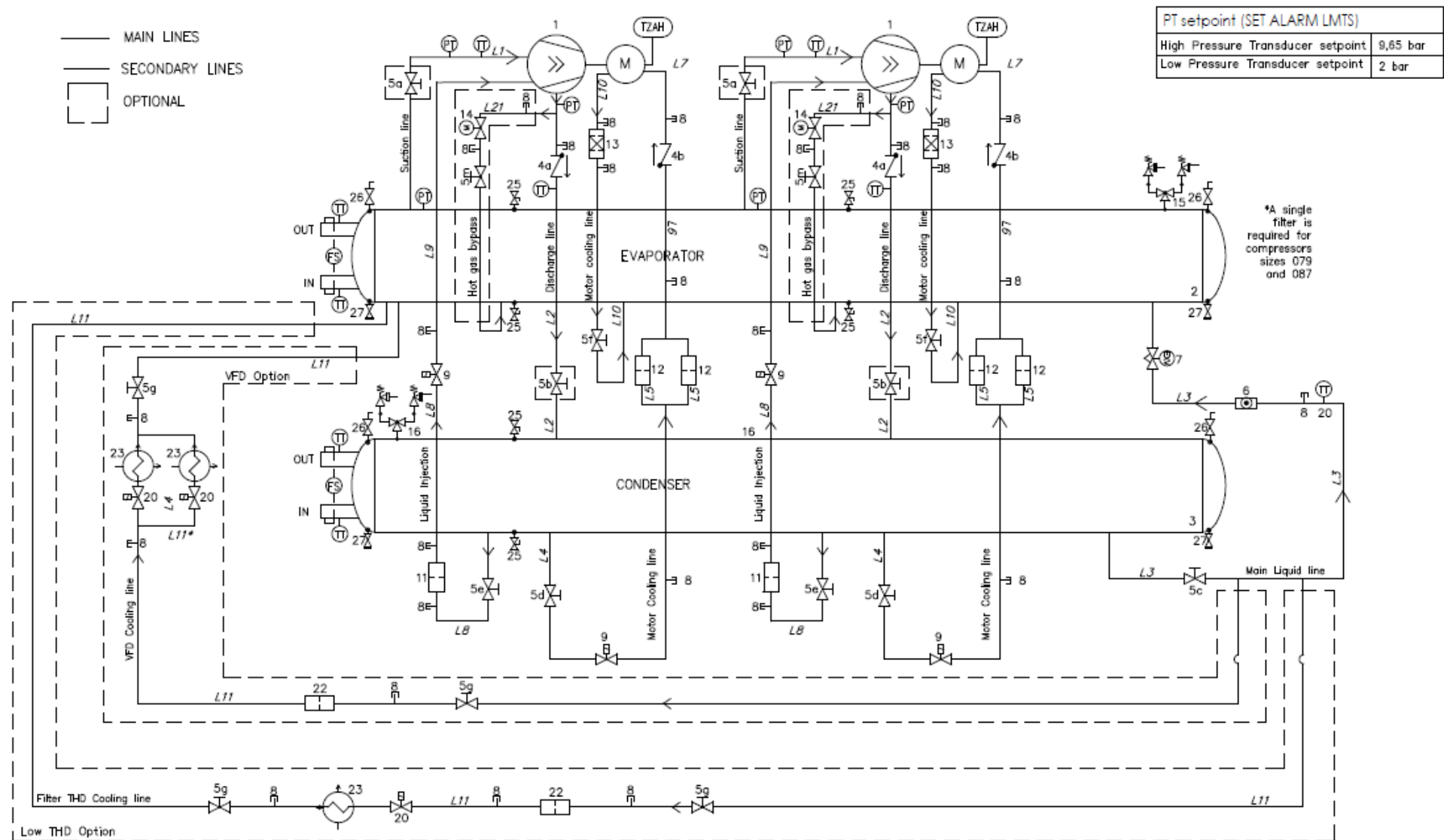
LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1 - Limieten aanvaardbaarheid waterkwaliteit	22
Tabel 2 - Gegevens verdamper.....	25
Tabel 3 - Gegevens condensor	26
Tabel 4 - Gewichten compressor	26
Tabel 5 - DWSC, Gegevens oliekoeler	26
Tabel 6 - Maten aansluitingen koelwater.....	28
Tabel 7 - Tabel 1 van EN60204-1 punt 5.2	32
Tabel 8 - Goedgekeurde polyolesteroliën voor R134a-units.....	35
Tabel 9 - Bovenste limiet voor slijtagemetalen en vocht in polyolesteroliën in centrifugaalkoelers van Daikin	39

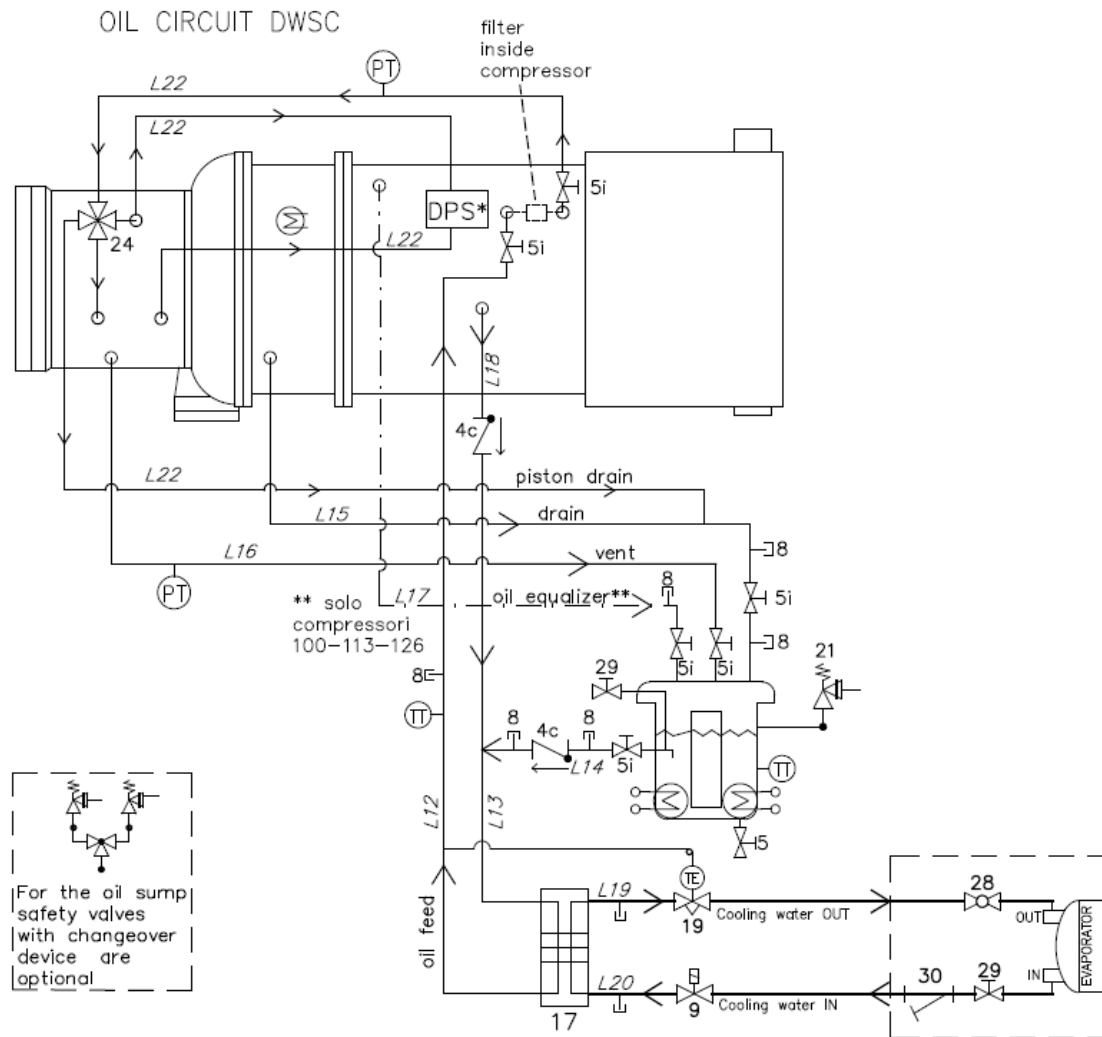
Afb. 1- Voorbeeld koelcircuit

De waterinlaat en -uitlaat zijn indicatief. Verwijs naar de maattekeningen van de machine voor de exacte wateraansluitingen





Afb. 2 - Voorbeeld oliecircuït

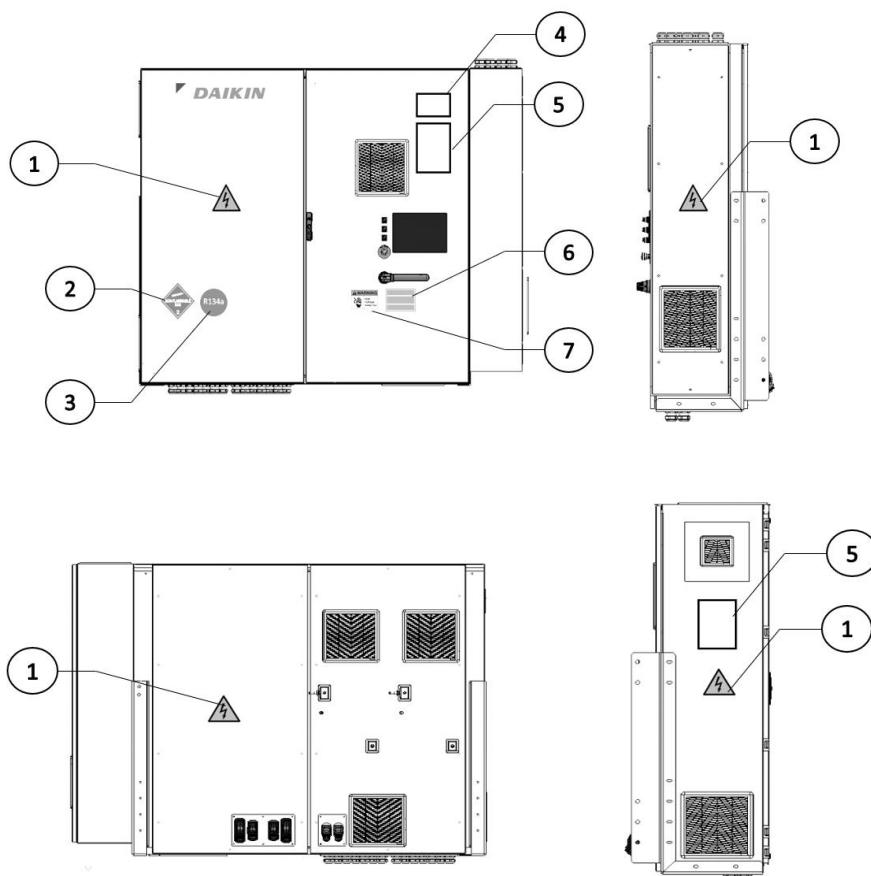


LEGENDA	
ID	BESCHRIJVING
1	CENTRIFUGALE COMPRESSOR
2	VERDAMPER
3	CONDENSOR
4	TERUGSLAGKLEP
5	AFSLUITKLEP*
6	PEILGLAS
7	ELEKTRONISCHE EXPANSIEKLEP
8	PLUGFITTING
9	MAGNEETKLEP
11	FILTER
12	FILTER DROGEN #1
13	FILTER DROGEN #2
14	GEMOTORISEERDE KLEP
15	DRUKAFLAATKLEP Pset= 13,7 (10,5) bar
16	DRUKAFLAATKLEP Pset=13,7 bar
17	WARMTWISSELAAR OLIE
18	OLIEPOMP
19	WATERKLEP
20	MAGNEETKLEP VFD
21	DRUKAFLAATKLEP Pset= 13,7 bar
22	FILTER VFD
23	WARMTWISSELAAR VFD
24	4-WEGKLEP (OLIECIRCUIT)
25	FITTING TOEGANG
26	ONTLUCHTER (ZIJDE WATER)
27	AFVOER (ZIJDE WATER)
28	KOGELKLEP (ZIJDE WATER)
29	HANDMATIG GEACTIVEERDE KLEP
30	Y FILTER (ZIJDE WATER)
PT	DRUKOMVORMER
PZH	HOGEDRUKSCHAKELAAR 22,7 Bar
TZAH	SCHAKELAAR HOGE TEMPERATUUR (THERMISTOR MOTOR)
PSAL	LAGEDRUKBEGRENZER (FUNCTIE REGELEENHEID)
TT	OMVORMER TEMPERATUUR
DPS	DRUKVERSCHILSCHAKELAAR (* 2 stuks voor VFD-units)
FS	DEBIETREGELAAR
L1	INLAATLEIDING (Verdamper->Compressor)
L2	AFVOERLEIDING (Compressor->Condensor)
L3	HOOFDVLOEISTOFLEIDING (Condensor->Verdamper)
L4	KOELLEIDING #1 MOTOR (Condensor->Filter)
L5	KOELLEIDING #2 MOTOR (Filter)
L6	KOELLEIDING #3 MOTOR (Filter->Terugslagklep)
L7	KOELLEIDING #4 MOTOR (Terugslagklep->Motor)
L8	VLOEISTOFINSPIJTING #1 (Condensor->Magneetklep)
L9	VLOEISTOFINSPIJTING #2 (Magneetklep->Compressor)
L10	KOELLEIDING #5 MOTOR (Motor->Verdamper)
L11	KOELLEIDING THD/VFD (*2 leidingen L11 voor dubbele VFD)
L12	OLIETOEVOERLEIDING #1 (Oliekoeler->Compressor)
L13	OLIETOEVOERLEIDING #2
L14	OLIETOEVOERLEIDING #3
L15	AFVOERLEIDING (Compressor->Olietank)
L16	ONLUCHTINGSLEIDING (Compressor->Olietank)
L17	COMPENSATIELEIDING OLIE (Compressor->Olietank)
L18	DRUKLIJN POMP (Compressor->Terugslagklep)
L19	UITLAATLEIDING WATER
L20	INLAATLEIDING WATER
L21	BY-PASSLEIDING HEET GAS
L22	OLIELEIDING
L23	FREECOOLINGLEIDING



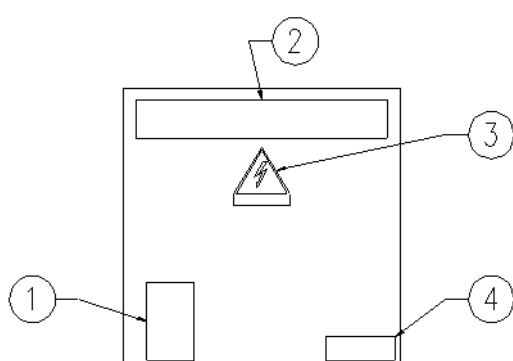
Alle afsluitkleppen (ID 5) zijn slechts bedrijfskleppen en mogen niet gesloten worden, behalve voor het uitvoeren van onderhoud.

Afb. 3 - Beschrijving van de plaatjes angebracht op de schakelkast



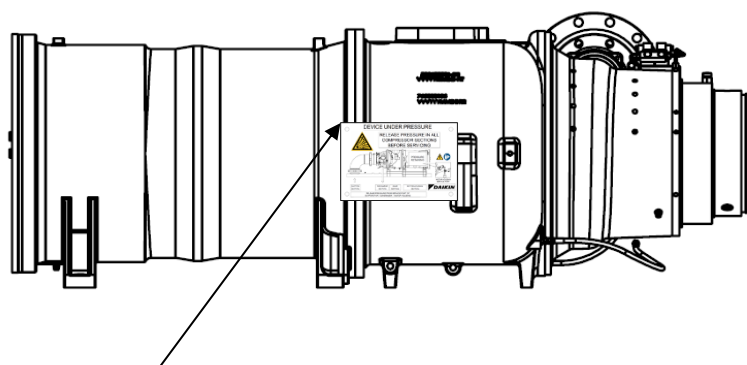
1) Symbool elektrisch gevaar	4) Code bedieningspaneel
2) Symbool niet-ontvlambaar gas	5) Typeplaatje gegevens unit
3) Type gas	6) Technische kenmerken unit

Afb. 4 - Beschrijving van de plaatjes angebracht op de aansluitkast van de motor



1) Bevestiging aansluitkast	3) Symbool elektrisch gevaar
2) Logo van de fabrikant	4) Aansluiting klemmen

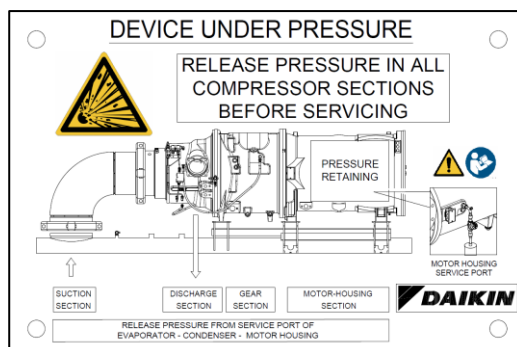
Afb. 5 - Plaatje op de compressor



DRUKVOEREND APPARAAT

VOORAFGAAND AAN HET
ONDERHOUD MOET DE DRUK IN
ALLE DELEN VAN DE
COMPRESSOR WORDEN
AFGELATEN

Verwijs voor meer informatie naar
par.13.2.5



Deze handleiding vormt een belangrijk document ter ondersteuning van het gekwalificeerde personeel, niettemin mag het nooit dienen als vervanging van dit personeel.



De in deze handleiding beschreven units zijn een waardevolle investering. Maximale aandacht moet worden besteed aan de correcte installatie en de juiste bedrijfsomstandigheden van de units.

DEZE HANDLEIDING, DE SCHAKELSCHEMA'S EN DE MAATTEKENINGEN MOETEN ALS ESSENTIEEL WORDEN BESCHOUWD: BEWAAR ALTIJD EEN KOPIE VAN DEZE DOCUMENTEN IN DE UNIT.

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.



LEES DE GEHELE INHOUD VAN DIT DOCUMENT ALVORENS OP DE UNIT BEGINNEN TE WERKEN. ALLE INTERNATIONALE, NATIONALE EN PLAATSELIJKE NORMEN EN DE VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN, INCLUSIEF DE VEILIGHEIDSNORMEN VAN DAIKIN, MOETEN IN ACHT WORDEN GENOMEN.

Het is verplicht om gebruik te maken van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen ("PBM") en er moet een risicoanalyse worden gemaakt voordat er werkzaamheden op de unit worden uitgevoerd.

De technici die deze werkzaamheden verrichten, moeten voldoende zijn opgeleid inzake de DWSC Centrifugale apparatuur van Daikin.

Belangrijke opmerking: Als een procedure toegang tot het koelcircuit van deze units vereist, vergeet dan niet dat het koelmiddel onder druk staat en dat deze circuits olie bevatten.

Zorg ervoor dat alle servicekleppen voor afpompen of leegpompen op de correcte stand staan, open of dicht, afhankelijk van de situatie, en dat ze afdichten.

Magneetkleppen en expansiekleppen kunnen koelmiddel en olie bevatten: deze kleppen moeten handmatig bediend worden om eventueel aanwezige gassen en oliën af te laten tijdens de handelingen voor af- of leegpompen.

Alle koelmiddelleidingen en onderdelen van de unit moeten bij een onderdruk van ten minste 30 kPa worden afgetapt en gecontroleerd worden voordat er afvoerkleppen, ontluchtingskleppen of testpoorten worden geopend.

Deze voorzieningen moeten open zijn en ontlucht worden wanneer toegang tot het koelsysteem nodig is. In enkele gevallen kunnen er dwarsverbindingseleidingen nodig zijn om ervoor te zorgen dat al het koelmiddel in alle delen van het betreffende systeem of de onderdelen wordt teruggewonnen.



Alle units worden geleverd uit de fabriek compleet met bedradingsschema's en maattekeningen met voor elk model de afmetingen en het gewicht.

Ingeval van verschillen tussen deze handleiding en het document van de apparatuur, verwijzen wij u naar het bedradingsschema en de maattekeningen.

Voedingsbedrading

- **De bedrading moet worden uitgevoerd door bevoegde elektriciens. Risico voor elektrische schokken.**
- **De aansluitingen op de aansluitklemmen moeten worden uitgevoerd met koperen kabelschoenen en koperen draden.**
- **Het systeem moet uitgeschakeld en geblokkeerd zijn voordat u kunt beginnen met installatie- en aansluitwerkzaamheden. Als er een omvormer is geïnstalleerd, blijven de condensators van het tussencircuit van de omvormer na de uitschakeling van de unit nog voor 5 minuten geladen met hoogspanning.**
- **De hoofdschakelaar van de koelmachine moet uitgeschakeld en geblokkeerd zijn voordat u kunt beginnen met installatie- en aansluitwerkzaamheden.**

Indien de machine uitgeschakeld is maar de hoofdschakelaar is nog ingeschakeld, zijn er altijd ongebruikte circuits onder spanning.

Open nooit de schakelkast zonder de hoofdschakelaar uit te schakelen.

- **De koelmachines van deze serie kunnen voorzien zijn van niet-lineaire hoogspannings- onderdelen (inverters) die harmonische stromen (hoger dan 300 mA) die lekstromen kunnen veroorzaken. Bij de beveiliging van het elektrisch systeem dient rekening gehouden te worden met bovenstaande waarden.**



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.

De eerste inbedrijfstelling van de unit moet worden uitgevoerd door technici van Daikin.

Het is absoluut verboden om afschermingen van de bewegende delen van de unit te verwijderen.

Als de unit is voorzien van inlaat- en uitlaatkleppen, moeten deze bij de installatie van de unit in de open stand vergrendeld worden door middel van een loodverzegeling of soortgelijke systemen. Dit om te voorkomen dat ze in de gesloten stand worden geplaatst. Deze klep is bestemd om gebruikt te worden in geval van onderhoud van de compressor.

Als de koelmiddelvulling van de unit meer dan 500 kg bedraagt, moet er op het watercircuit een gassensor geïnstalleerd worden om te bewaken op eventuele gaslekken.
Controleer dat het koelcircuit van de unit niet drukloos is alvorens water in de warmtewisselaars te laden. Als het koelcircuit drukloos is, mag er geen water geladen worden.
Gebruik voor de drukopbouw geen zuurstof of een mengsel van koelmiddel en lucht omdat dit een explosie en ernstig persoonlijke letsel kan veroorzaken.

1.1 Voorzorgsmaatregelen in verband met restrisico's

1. Installeer het systeem in overeenstemming met de in deze handleiding verstrekte aanwijzingen.
2. Voer regelmatig de in deze handleiding aangegeven onderhoudswerkzaamheden uit.
3. Maak gebruik van beschermingsmiddelen (handschoenen, oogbescherming, helm, enz.) geschikt voor de betreffende werkzaamheden; draag geen kleding of accessoires die verstrikt kunnen raken of aangezogen kunnen worden door luchtstromen; lang haar moet samengebonden worden alvorens het systeem binnen te gaan.
4. Controleer voorafgaand aan de opening van de panelen van de machine of ze stevig door middel van scharnieren op de machine zijn bevestigd.
5. De lamellen van de warmtewisselaars en de randen van metalen onderdelen en panelen kunnen oorzaak zijn van snijwonden.
6. Verwijder de afschermingen van de bewegende onderdelen niet tijdens de werking van het systeem.
7. Zorg ervoor dat de afschermingen van de bewegende onderdelen correct zijn teruggeplaatst voordat het systeem opnieuw wordt gestart.
8. Ventilatoren, motoren en riemaandrijvingen kunnen mogelijk actief zijn: deze moeten, alvorens het systeem te betreden, altijd gestopt worden en verder moeten de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen getroffen worden om te voorkomen dat ze weer gestart kunnen worden.
9. De oppervlakken en de leidingen van de machine kunnen erg heet of koud worden en een risico op brandwonden vormen.
10. Overschrijd nooit de maximale grenswaarde voor druk (PS) van het watercircuit van het systeem.
11. Voordat er onderdelen van de onder druk staande watercircuit worden verwijderd, moet het betreffende deel van de leidingen worden gesloten en moet de vloeistof geleidelijk worden afgetapt om de druk naar de waarde van de omgevingsdruk te brengen.
12. Gebruik voor het opsporen van eventuele lekken van koelmiddel niet uw handen.
13. Koppel het systeem door middel van de hoofdschakelaar los van de elektriciteitsvoorziening alvorens het bedieningspaneel te openen.
14. Controleer voorafgaand aan de start of het systeem correct geaard is.
15. Installeer de machine in een geschikt gebied; met name mag het systeem niet buiten geïnstalleerd worden als het bestemd is voor gebruik binnenshuis.
16. Gebruik geen kabels met ongeschikte doorsnede, noch aansluitingen door middel van verlengsnoeren, ook niet voor zeer korte periodes of in noodgevallen.
17. In geval van systemen met condensators voor vermogenscorrectie moet na de loskoppeling van de elektriciteitsvoorziening 5 minuten worden gewacht alvorens zich toegang te verschaffen tot de binnenkant van de schakelkast.
18. Als het systeem is uitgerust met compressoren met een geïntegreerde omvormer, moet er na de loskoppeling van de elektriciteitsvoorziening ten minste 20 minuten worden gewacht alvorens zich toegang te verschaffen voor het uitvoeren van onderhoud: de restenergie in de onderdelen vereist ten minste deze tijd voor de ontlading en vormt een gevaar voor elektrocutie.
19. Het systeem bevat koelgas dat onder druk staat: de onder druk staande apparatuur mag niet worden aangeraakt, behalve tijdens het onderhoud dat moet worden toevertrouwd aan gekwalificeerd en bevoegd personeel.
20. Sluit de hulpvoorzieningen aan op het systeem volgens de aanwijzingen van deze handleiding en van de op het systeem aangebrachte plaatjes.
21. Om milieurisico's te voorkomen, moet ervoor gezorgd worden dat lekkende vloeistof wordt opgevangen in geschikte voorzieningen die voldoen aan de plaatselijke regelgeving.
22. Als het nodig is om een onderdeel te demonteren, moet voorafgaand aan het opnieuw starten van het systeem gecontroleerd worden of het onderdeel correct is teruggeplaatst.
23. Wanneer de van kracht zijnde normen de installatie van brandblussystemen in de nabijheid van de machine vereisen, moet gecontroleerd worden of deze geschikt zijn voor het blussen van branden op elektrische apparatuur, van de smeerolie van de compressor en van het koelmiddel; raadpleeg hiervoor de veiligheidsinformatiebladen van deze vloeistoffen.
24. Als het systeem is uitgerust met voorzieningen voor het aflaten van overdruk (veiligheidskleppen): als deze kleppen ingrijpen, wordt het koelgas bij hoge temperatuur en snelheid vrijgegeven; voorkom dat de afgifte van gas kan leiden tot persoonlijk letsel of materiële schade en voer het gas af, indien nodig, in overeenstemming met de bepalingen van EN 378-3 en de plaatselijk geldende regelgeving.
25. Handhaaf alle veiligheidsvoorzieningen in goede staat van functionering en controleer ze regelmatig in overeenstemming met de geldende regelgeving.
26. Bewaar alle smeermiddelen in geschikte en gemarkeerde containers.
27. Bewaar geen ontvlambare vloeistoffen in de nabijheid van het systeem.
28. Lege leidingen mogen pas gesoldeerd of gelast worden nadat alle sporen van smeerolie zijn verwijderd; gebruik geen open vuur of andere warmtebronnen in de nabijheid van de leidingen van de koelvloeistof.
29. Gebruik geen open vuur in de nabijheid van het systeem.
30. De apparatuur moet geïnstalleerd worden in gebouwen die bescherming bieden tegen de invloeden van de weersomstandigheden, in overeenstemming met de toepasselijke wetten en technische normen.
31. Bots niet tegen en sla niet op leidingen die vloeistoffen onder druk bevatten.
32. Het is niet toegestaan om op de machine te lopen of andere voorwerpen te laten rusten.
33. De gebruiker is verantwoordelijk voor de algemene beoordeling van brandgevaar op de plaats van installatie (bijvoorbeeld de berekening van de vuurbelasting).
34. Tijdens het vervoer moet het systeem altijd op de laadbak van het voertuig worden bevestigd, om verplaatsing en kanteling te voorkomen.

35. De machine moet worden vervoerd in overeenstemming met de van kracht zijnde regelgeving, waarbij rekening moet worden gehouden met de kenmerken van de vloeistoffen in de machine en de beschrijving van deze vloeistoffen op het veiligheidsinformatieblad.
36. Onjuist uitgevoerd vervoer kan leiden tot de beschadiging van de machine en het eventueel lekken van de koelvloeistof. De machine moet voorafgaand aan de start gecontroleerd worden op lekken en eventueel gerepareerd worden.
37. Een onvoorziene afvoer van het koelmiddel in een gesloten omgeving kan leiden tot een gebrek aan zuurstof en dus een risico op verstikking: installeer de machine in een goed geventileerde omgeving in overeenstemming met EN 378-3 en de plaatselijk geldende regelgeving.
38. De installatie moet voldoen aan de eisen van EN 378-3 en aan de plaatselijk geldende regelgeving; bij een installatie binnenshuis moet een goede ventilatie worden gegarandeerd, en moeten, indien nodig, koelmiddeldetectors geïnstalleerd worden.

1.2 Beschrijving

Centrifugaal waterkoelers van Daikin zijn volledige, autonome en automatisch geregelde vloeistofkoelunits. Elke unit is volledig geassembleerd en in de fabriek getest vóór de verzending. DWSC-modellen zijn koel- of verwarmingsunits.

In geval van model DWSC heeft elke unit één compressor aangesloten op een condensor en een verdamper. De DWDC-serie is uitgerust met twee parallel werkende compressors op een enkelvoudige verdamper en condensor.

De koelers gebruiken het koelmiddel R-134a, R-513A en R-1234ze om de afmetingen en het gewicht van de verpakking te beperken ten opzichte van koelmiddelen met negatieve druk. Aangezien deze koelmiddelen over het gehele operationele bereik bij positieve druk functioneren, is er geen ontluchtingssysteem nodig.

De bedieningen zijn voorbedraad, afgesteld en getest. Alleen de normale lokale aansluitingen zoals de leidingen, elektrische aansluitingen en vergrendelingen, enz. moeten nog worden uitgevoerd, wat de installatie eenvoudiger maakt en de betrouwbaarheid verhoogt. De meeste vereiste beveiligingen en bedieningsorganen zijn in de fabriek in het bedieningspaneel geïnstalleerd.

De basismaten van de units zijn 079, 087, 100, 113 en 126. DWSC units bieden een bereik voor koelvermogen van 750 kW tot 4500 kW. DWDC units bieden een bereik voor koelvermogen van 1500 kW tot 9000 kW.

De weergegeven procedures in deze handleiding hebben betrekking op de standaard DWSC/DWDC familie van koelers. Raadpleeg de bedieningshandleiding voor details over de bediening van de unit regelaar.

Alle centrifugaalkoelers van Daikin worden in de fabriek getest voordat ze worden verzonden en moeten in eerste instantie op de werklocatie worden gestart door een in de fabriek opgeleide Daikin-servicetechnicus. Het niet in acht nemen van deze opstartprocedure maakt de garantie ongeldig.

De standaard beperkte garantie voor deze apparatuur dekt onderdelen die bewezen defecten van materiaal of vakmanschap vertonen. Specifieke details van deze garantie zijn te vinden in de garantieverklaring die bij de apparatuur is geleverd.

Koeltorens gebruikt met centrifugale koelmachines van Daikin zijn normaal geselecteerd voor maximum condensor inlaatwater temperaturen tussen 75°F en 90°F (24 °C en 32 °C). Lagere inkomende watertemperaturen zijn wenselijk vanuit het oogpunt van energiebesparing, maar er is wel een minimum.

1.3 Informatie over koelmiddel R1234ze (E)

Dit product kan gebruik maken van het koelmiddel R1234ze(E) dat een minimale impact heeft op het milieu, dankzij het lage aardopwarmingsvermogen (Global Warming Potential - GWP). R1234ze(E)-koelmiddel is volgens de Europese Richtlijn 2014/68/EU geclassificeerd als een (ongevaarlijke) stof van groep 2, aangezien het bij normale omgevingstemperatuur niet ontvlambaar en niet giftig is. Dankzij deze kenmerken zijn er geen speciale maatregelen nodig voor de opslag, het vervoer en de hanteren.

De producten van Daikin Applied Europe S.p.A. voldoen aan de van toepassing zijnde Europese richtlijnen en verwijzen voor het ontwerp van de eenheid naar de productnorm EN378:2016 en de industriële norm ISO5149. De goedkeuring van de lokale overheden moet worden gecontroleerd aan de hand van de Europese norm EN378 en/of ISO 5149 (waarbij R1234ze(E) geclassificeerd is als A2L - Licht ontvlambaar gas).

Fysische kenmerken van het koelmiddel R1234ze (E)

Veiligheidsniveau	A2L
PED-groep vloeistof	2
Praktische limiet (kg/m ³)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m ³)	0,28
LFL (kg/m ³)@ 60°C	0,303
Dampdichtheid @25°C, 101.3 kPa (kg/m ³)	4,66
Molecuulmassa	114,0
Normaal kookpunt (°C)	-19
GWP (100 yr ITH)	1,4
Zelfontbrandingstemperatuur (°C)	368

1.4 Veiligheidsinstallatie

De koeler moet geïnstalleerd worden in de open lucht of in een machinekamer (classificatie locatie III).

Om de voor de locatie een classificatie III te garanderen, moet op het/de secundaire circuit(s) een mechanische ventilatie geïnstalleerd worden. De plaatselijk geldende bouwvoorschriften en veiligheidsnormen moeten worden nageleefd; neem in geval van ontbrekende plaatselijke voorschriften en normen naar de richtlijn EN 378-3:2016 als richtlijn.

In paragraaf "Aanvullende richtlijnen voor een veilig gebruik van R1234ze(E)" is aanvullende informatie opgenomen die aan de eisen van de veiligheidsnormen en bouwvoorschriften moet worden toegevoegd.

1.4.1 Verdere richtlijnen voor een veilig gebruik van R1234ze(E) voor apparatuur die zich in de open lucht bevindt

Koelsystemen die zich in de open lucht bevinden, moeten zo geplaatst worden dat het lekken van koelvloeistof in een gebouw of het op andere wijze in gevaar brengen van personen en voorwerpen wordt voorkomen.

Voorkom dat het koelmiddel in geval van lekkages in eventuele ventilatieopeningen, deuropeningen, luiken of soortgelijke openingen kan stromen. Wanneer er in de open lucht een beschutting voor de koelapparatuur is voorzien, moet gezorgd worden voor natuurlijke of geforceerde ventilatie. In geval van koelsystemen die buiten zijn geïnstalleerd op een plaats waar vrijgekomen koelmiddel kan stagneren, bijv. onder de grond, dan moet de installatie voldoen aan de eisen voor gasdetectie en ventilatie van machinekamers.

1.4.2 Aanvullende richtlijnen voor het veilig gebruik van R1234ze (E) voor apparatuur in een machinekamer

Wanneer de koelapparatuur geïnstalleerd wordt in een machinekamer, moet de plaatsing voldoen aan de plaatselijke en nationale regelgeving. Voor de beoordeling kunnen de volgende vereisten (volgens EN 378-3:2016) gebruikt worden.

- Er moet voor het koelsysteem een risicoanalyse vanuit het oogpunt van de veiligheid worden uitgevoerd (zoals bepaald door de fabrikant en volgens de indeling voor laden en veiligheid van het gebruikte koelmiddel) om te bepalen of het noodzakelijk is om de koeler in een aparte voor koelapparatuur bestemde machinekamer te installeren.
- Machinekamers mogen niet gebruikt worden als bemande ruimten. De eigenaar of gebruiker van het gebouw moet ervoor zorgen dat toegang alleen wordt toegestaan voor gekwalificeerd en opgeleid personeel voor het uitvoeren van onderhoud in de machinekamer of op de algemene installatie.
- Machinekamers mogen niet gebruikt worden als opslagplaats, met uitzondering van gereedschappen, reserveonderdelen en compressorolie voor de geïnstalleerde apparatuur. Eventuele koelmiddelen of ontvlambaar en giftig materiaal moeten worden opgeslagen zoals voorgeschreven door de nationale regelgeving.
- In de machinekamers is het gebruik van open vuur niet toegestaan, behalve voor het solderen, lassen en dergelijke en mits de concentratie van het koelmiddel wordt bewaakt en er gezorgd wordt voor een voldoende ventilatie. Open vuur mag niet onbeheerd worden gelaten.
- Buiten de kamer moet een externe schakelaar (type noodstopknop) aanwezig zijn voor het stoppen van het koelsysteem (naast de deur). Ook op een geschikte plaats in de kamer moet er een soortgelijke voorziening worden voorzien.
- Alle leidingen en kanalen die door vloeren, plafonds en muren van de machinekamer lopen moeten worden afgedicht.
- Hete oppervlakken mogen niet heter zijn dan 80% van de zelfontbrandingstemperatuur (in °C) of 100 K onder de zelfontbrandingstemperatuur van het koelmiddel, afhankelijk van wat hoger is.

Koelmiddel	Zelfontbrandingstemperatuur	Maximale oppervlaktetemperatuur
R1234ze	368°C	268°C

- Machinekamers moeten deuren hebben die naar buiten openen, met een voldoende aantal om het vluchten van personen in noodgevallen toe te staan; de deuren moeten goed afsluiten, automatisch sluiten en zo zijn ontworpen dat ze van binnenuit geopend kunnen worden (panieksysteem).
- Speciale machinekamers waar de lading van koelmiddel hoger is dan de praktische limiet voor het volume van de ruimte moeten voorzien zijn van een deur die rechtstreeks opent naar de buitenlucht of naar een specifieke hal uitgerust met automatisch sluitende en goed afsluitende deuren.
- De ventilatie van machinekamers moet voldoende zijn voor zowel de normale werking als voor noodgevallen.
- De ventilatie voor normale bedrijfsomstandigheden moet voldoen aan de nationale regelgeving.
- Het mechanische ventilatiesysteem voor noodgevallen moet geactiveerd worden door één of meerdere detectoren die zich in de machinekamer bevinden.

- Dit ventilatiesysteem moet:
 - onafhankelijk zijn van andere ter plaatse aanwezige ventilatiesystemen;
 - voorzien zijn van twee onafhankelijke noodstopvoorzieningen, één buiten en één binnen de machinekamer.
- De ventilatieafvoer voor noodgevallen moet:
 - zich in de luchtstroom bevinden met de motor buiten de luchtstroom ofwel specifiek zijn voor gevaarlijke gebieden (in overeenstemming met de beoordeling);
 - zo geplaatst zijn dat drukopbouw in de afvoerkanalen in de machinekamer wordt voorkomen;
 - geen vonken veroorzaken in contact met het materiaal van de kanalen.
- De luchtstroom van de mechanische noodventilatie moet ten minste voldoen aan

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

waar

V staat voor het luchtdebiet in m³/s;

m de massa van de lading koelmiddel in kg is, in het koelsysteem met de grootste lading, waarvan een gedeelte zich in de machinekamer bevindt;

0.014 is een omrekeningsfactor.

- De mechanische ventilatie moet continu functioneren of kan ingeschakeld worden door de detector.
- De detector zal automatisch een alarm activeren, de mechanische ventilatie starten en het systeem stoppen.
- De positie van de detectoren moet gekozen worden op basis van het koelmiddel en moeten daar geplaatst worden waar het lekkende koelmiddel zich zal concentreren.

- Bij de plaatsing van de detector moeten de plaatselijke patronen voor luchtstroom volgens de plaatsing van ventilatiebronnen en -kleppen terdege in overweging worden genomen. Besteed ook aandacht aan de mogelijkheid van mechanische schade of verontreiniging.
- Er moet ten minste één detector geïnstalleerd worden in elke machinekamer of in de overwogen ruimte van installatie en/of in de onderste ondergrondse ruimte voor koelmiddelen die zwaarder zijn dan lucht, en op het hoogste punt voor koelmiddelen die lichter zijn dan lucht.
- De werking van de detectoren moet voortdurend bewaakt worden. In geval van een storing van de detector moet de noodprocedure geactiveerd worden als voor de detectie van koelmiddel.
- De vooraf ingestelde waarde voor de detector van het koelmiddel bij 30°C of 0°C, afhankelijk van wat kritieker is, moet worden ingesteld op 25% van de LFL (onderste explosiegrens). De detector moet bij hogere concentraties geactiveerd blijven.

Koelmiddel	LFL	Voorinstelling alarm	
R1234ze	0.303 kg/m ³	0,07575 kg/m ³	16500 ppm

- Alle elektrische apparatuur (niet alleen het koelsysteem) moet geschikt zijn voor gebruik in de zones die in de risicobeoordeling zijn geïdentificeerd. De elektrische apparatuur wordt geacht te voldoen aan de eisen als de elektriciteitsvoorziening geïsoleerd wordt wanneer de koelmiddelconcentratie de waarde van 25% of minder van de onderste explosiegrens bereikt.
- Machinekamers of speciale machinekamers moeten als zodanig **duidelijk worden aangegeven** op de toegangen tot de kamer, samen met waarschuwingen voor het verbieden van toegang voor onbevoegde personen, voor roken en het gebruik van open vuur of vlammen. De waarschuwingen moeten ook aangeven dat, in geval van noodsituaties, alleen bevoegde personen die vertrouwd zijn met de noodmaatregelen mogen beslissen of de machinekamer betreden mag worden. Verder moeten er waarschuwingen worden aangebracht die het onbevoegde gebruik van het systeem verbieden.
- De eigenaar / operator moet een bijgewerkt logboek van het koelsysteem bijhouden.



De optionele lekdetector die door DAE bij de koeler wordt geleverd, moet alleen gebruikt worden voor de controle van koelmiddellekken uit de koeler zelf

2 ONTVANGST VAN HET SYSTEEM

Controleer de unit onmiddellijk na ontvangst op eventuele schade.

Alle centrifugaalwaterkoelers van Daikin worden franco aan boord uit de fabriek verzonden. De ontvanger is aansprakelijk voor alle claims voor behandelings- en transportschade.

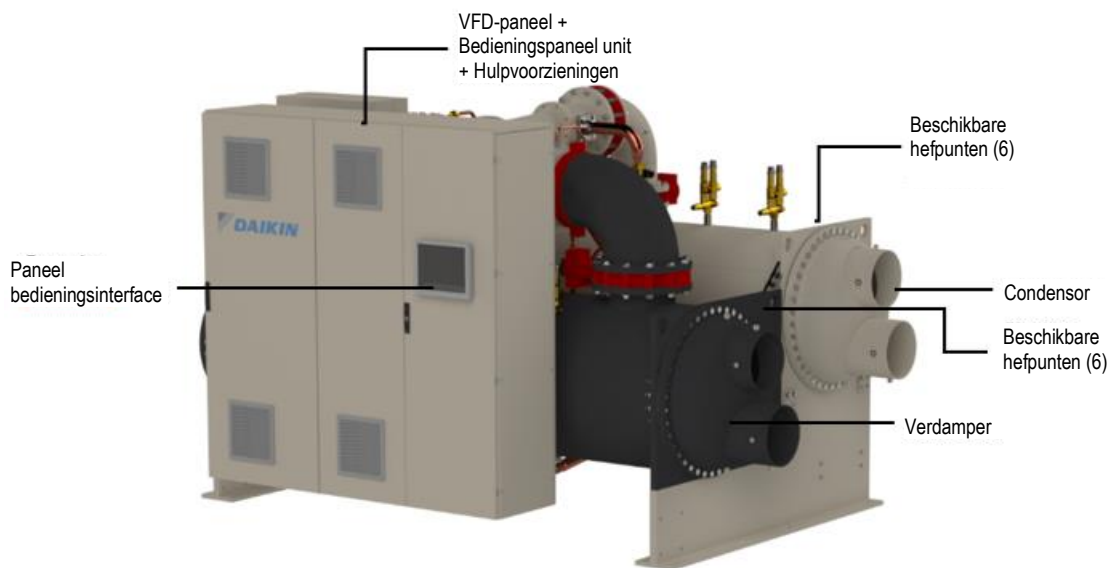
De isolatiehoekstukken van de montagegaten van de verdamper worden los verscheept en moeten worden vastgelijmd nadat de unit op zijn plaats staat. De neopreen trilblokken worden ook los verzonden. Controleer dat deze stukken bij de unit zijn geleverd.

Laat de transportslede (indien voorzien) op de unit tot zij op haar eindbestemming is. Dit is van hulp tijdens de verplaatsing van de apparatuur.

Uiterste zorg moet worden besteed tijdens het heffen van de apparatuur, om beschadiging van de bedieningspanelen en koelmiddelleidingen te voorkomen. Zie de bij de apparatuur geleverde gecertificeerde maattekeningen voor het zwaartepunt van de unit. Vraag het plaatselijke verkooptkantoor van Daikin om hulp als de tekeningen niet beschikbaar zijn.

De unit kan worden gehesen door de hefhaken te bevestigen op de hijsogen op de vier hoeken van de unit (zie onderstaande afbeelding). Gebruik spreiders tussen de hijstouwen om schade aan de bedieningspanelen, leidingen en klemmenkasten van de motor te voorkomen.

Afb. 6 - Locatie voornaamste onderdelen DWSC



De locatie van de aansluitingen voor gekoeld water en de condensor kunnen verschillen. Controleer de markeringen op de unit of raadpleeg de gecertificeerde tekeningen van de unit voor de locaties van de aansluitingen op de specifieke units

3 OPERATIONELE LIMieten

3.1 Opslaan opslag

De omgevingsomstandigheden moeten binnen de volgende limieten vallen:

Kamertemperatuur apparatuur in standby:

- Water in drukvaten en oliekoeler: 0°C tot 50°F (32°F tot 122°C)
- Zonder water in drukvaten en oliekoeler: -18°C tot 50°F (0°F tot 122°C)

De opslag bij een temperatuur onder het minimum kan de componenten beschadigen. terwijl de opslag bij een temperatuur boven het maximum de veiligheidskleppen kan doen opengaan. De opslag in een vochtige omgeving kan de elektrische componenten beschadigen.

3.2 Werking

De werking is toegestaan binnen de volgende limieten:

- Kamertemperatuur apparatuur, in bedrijf: 0°C tot 45°F (32°F tot 107,6°C)
- Maximum watertemperatuur condensorinlaat, opstarten: ontwerp plus 5 °F (2,7 °C)
- Maximum watertemperatuur condensorinlaat, in bedrijf: opdrachtspecifieke ontwerp temperatuur
- Minimale waterinlaattemperatuur condensor, in bedrijf: zie pagina 20.
- Minimale uitlaattemperatuur gekoeld water: 4,0°C (39,2°F)
- Minimale uitlaattemperatuur gekoelde vloeistof met correcte antivriesvloeistof: -9,4°C (15°F)
- Maximale inlaattemperatuur gekoeld water, in bedrijf: 32,2°C (90°F)
- Maximale inlaattemperatuur oliekoeler/VFD: 32,2°C (90°F)
- Minimale inlaattemperatuur oliekoeler/VFD: 5,6°C (42°F)

4 MECHANISCHE INSTALLATIE

4.1 Veiligheid

De machine moet stevig aan de grond worden bevestigd.

Het is van fundamenteel belang de volgende aanwijzingen in acht te nemen:

- De machine mag alleen met behulp van de hefpunten geheven worden. Only these points can support the whole weight of the unit.
- Sta niet toe dat onbevoegd en/of ongekwalificeerd personeel toegang heeft tot de machine.
- Toegang tot de elektrische onderdelen is verboden zonder eerst de hoofdschakelaar van de machine geopend te hebben en de stroomvoorziening te hebben losgekoppeld.
- Het is verboden ingrepen op de elektrische componenten uit te voeren zonder een isolerend platform te gebruiken. Geen interventies uitvoeren op elektrische componenten bij aanwezigheid van water en/of vochtigheid.
- Alle handelingen op het koelcircuit en op de drukvoerende onderdelen mogen alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- De vervanging van een compressor of het bijvullen van smeerolie mag alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel - Scherpe randen kunnen letsel veroorzaken. Voorkom direct contact.
- Vermijd om vaste voorwerpen in de waterleidingen te steken terwijl de machine is aangesloten op het systeem.
- Een mechanische filter moet worden geïnstalleerd op de waterleiding die op de ingang van de warmtewisselaar is aangesloten.
- De machine is uitgerust met veiligheidskleppen, zowel aan de hogedrukszijde als de lagedrukszijde van het koelcircuit.



***Als de unit is voorzien van inlaat- en uitlaatkleppen, moeten deze bij de installatie van de unit in de open stand vergrendeld worden door middel van een loodverzegeling of soortgelijke systemen. Dit om te voorkomen dat ze in de gesloten stand worden geplaatst.
Deze klep is bestemd om gebruikt te worden in geval van onderhoud van de compressor.***

4.2 Plaatsing en montage

De unit moet worden vastgemaakt op een waterpas betonnen of stalen voet. Voorzie een serviceruimte aan één kant van de unit zodat de verdamperpijpen en/of condensorpijpen eventueel kunnen worden verwijderd. De verdamper- en condensorpijpen zijn in de pijpplaten gerold zodat ze indien nodig kunnen worden vervangen. Voorzie aan één kant een ruimte die gelijk is aan de lengte van het vat. U kunt een deur of een deel van een muur dat kan worden verwijderd gebruiken voor de ruimte voor de pijpen.

Op alle andere punten, inclusief de bovenkant, moet er een minimum van 1 meter vrije ruimte zijn.

De los verzonden neopreen trilblokken moeten onder de hoeken van de unit worden geplaatst (tenzij anders vermeld in de specificaties van de opdracht). Zij moeten gelijk met de zijanten en de buitenrand van de poten worden geïnstalleerd. De meeste DWSC/DWDC-units zijn uitgerust met zes montagepoten, maar enkel de vier buitenste zijn vereist. Er worden zes trilblokken meegeleverd; indien gewenst kan de installateur blokken onder middelste poten aanbrengen.

De vloer of de draagstructuur moet voldoende stevig zijn om het volledige bedrijfsgewicht van de volledige unit te kunnen dragen.

Het is niet verplicht om de unit met bouten vast te maken op de montagevoet of het frame, maar dit verdient wel de voorkeur. Hiervoor zijn in de unitsteun op de vier hoeken montagegaten van 28,5 mm voorzien.

4.3 Watervolume systeem

Bij alle systemen met gekoeld water is voldoende tijd nodig om een verandering in de belasting op te merken, te reageren op die verandering in de belasting en te stabiliseren, zonder ongewenst pendelen van de compressoren of controleverlies. In airconditioningsystemen is er vaak gevaar voor pendelen wanneer de belasting van het gebouw kleiner is dan de minimum capaciteit van de koelerinstallatie of bij dichtgekoppelde systemen met heel kleine watervolumes.

Voor de berekening van het watervolume moet de ontwerper rekening houden met o.a. de minimum koellast, de minimum capaciteit van de koelerinstallatie tijdens de periode met lage belasting en de gewenste cyclustijd voor de compressoren.

Wanneer we ervan uitgaan dat er geen plotse veranderingen in de belasting voorkomen en dat de koelerinstallatie een redelijk regelbereik heeft, wordt vaak de vuistregel "liter watervolume gelijk aan twee tot drie keer het debiet van gekoeld water lpm" gebruikt.

Een juist ontworpen opslagtank moet worden toegevoegd als de systeemcomponenten onvoldoende watervolume bieden.

4.4 De condensatie regelen met behulp van de verdampende koeltoren

De minimale waterinlaattemperatuur van de condensor mag niet lager zijn dan 18,3°C bij een volledig debiet van de watertoren.

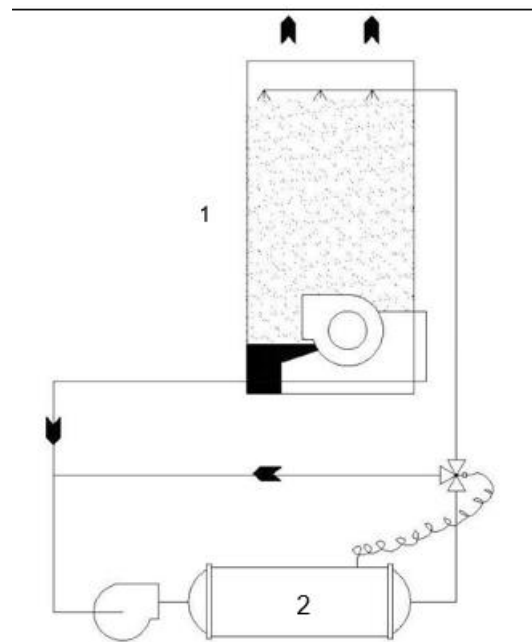
Als de watertemperatuur lager moet zijn, dan moet de waterstroom proportioneel worden gereduceerd.

Installeer een omloopklep met drie gaten om de waterstroom richting de condensor te regelen. In de afbeelding wordt geïllustreerd hoe de driewegklep wordt toegepast op de condensor. De driewegklep kan geactiveerd worden door een drukschakelaar die de correcte condensatiedruk garandeert in geval de waterinlaattemperatuur van de condensor lager is dan 18,3°C.

Een servogestuurde driewegklep of een door omvormer aangedreven circulatiepomp moet gebruikt worden in plaats van een klep met drukactuator. Beide deze apparaten kunnen worden bestuurd door een analoog 0-10 Vdc-sigitaal van de elektronische controller van de machine, op basis van de waterinlaattemperatuur van de condensor.

Afb. 7 - Besturingsschema condensor met koeltoren

1	Koeltoren
2	Condensor



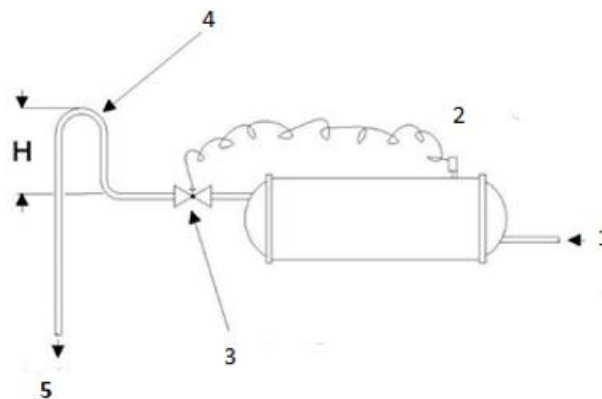
4.5 Condensatiebeheer met bronwater

Als grondwater wordt gebruikt om de condensor te koelen, dan moet u een normale regelklep met een directe aandrijving worden geïnstalleerd bij de uitlaat van de condensor. Deze regelklep moet een correcte condensatiedruk garanderen in geval de waterinlaattemperatuur van de condensor lager is dan 18,3°C.

Voor dit doel is er op de ketel van de condensor een serviceklep met drukaflaat geïnstalleerd.

De klep moet zijn openen regelen al naargelang de druk van het condenseren. Als de machine wordt uitgeschakeld, dan zal de klep gaan sluiten om te voorkomen dat de condensor leegloopt.

Afb. 8- Besturingsschema condensatie met bronwater



1	Vanuit de hoofdpomp van de condensor
2	Bedrijfsklep
3	Direct op water reagerende regelklep
4	Configuratie nodig als de regelklep niet wordt gebruikt
5	Bij de afvoer

4.6 Waterleidingen



Als de vulling van de unit meer dan 500 kg bedraagt, moet er op het watercircuit een gassensor geïnstalleerd worden om te bewaken op eventuele gaslekkages (EN 378).

4.6.1 Waterpompen

Vermijd het gebruik van 3600/3000-tpm (tweepolige) pompmotoren. Deze pompen produceren immers vaak veel lawaai en trillingen. Er kan ook een frequentieverschil ontstaan door het klein verschil in het bedrijfstoerental van de pompmotor en dat van de centrifugaalmotor van Daikin. Daikin beveelt 1750/1460 tpm (vierpolige) pompmotoren aan.

4.6.2 Aftappen bij het opstarten

Het water wordt in de fabriek afgetapt uit de vaten van de unit en de vaten worden verscheept zonder aftappluggen in de afsluiters (de pluggen zijn opgeslagen in het bedieningspaneel) of met open vlotterkranen in de aftapopening. Breng de pluggen weer aan of draai de kranen dicht voordat u het vat vult met vloeistof.

4.6.3 Waterleiding verdamper en condensor

Alle verdamper en condensoren zijn standaard uitgerust met aansluitingen met groeven Victaulic AWWA C-606 (ook geschikt om te lassen) of optionele flensaansluitingen. De installateur moet mechanische aansluitingen met de juiste maat en van het juiste type of adapters voorzien.

4.6.4 Belangrijke opmerking over lassen

Als aan de mechanische aansluitingen of flensaansluitingen moet worden gelast, moet u eerst de halfgeleider-temperatuursensor en thermostaatvoelers uit de hulzen verwijderen om te voorkomen dat deze componenten beschadigd worden. Verder moet de unit naar behoren geaard worden om de beschadiging van de unit regelaar te voorkomen.

Aansluitstukken voor de waterdrukmeters en meters moeten worden voorzien in de lokale leidingen aan de in- en uitlaataansluitingen van beide componenten om de waterdrukval te meten. De drukval- en debietwaarden voor de verschillende verdamper en condensoren zijn specifiek voor elke installatie. Raadpleeg de oorspronkelijke specificaties voor de installatie voor deze informatie. Zie het typeplaatje op de component voor de identificatie.

De waterinlaat- en uitlaataansluitingen moeten overeenstemmen met de gecertificeerde tekeningen en sjablonen met aansluitstukmarkeringen. De condensor is zodanig aangesloten dat het koudste water onderaan binnenstroomt om het onderkoelen te maximaliseren.

Opmerking: Wanneer voor verwarmen en koelen een gemeenschappelijke leiding wordt gebruikt, moet ervoor gezorgd worden dat het water dat door de verdamper stroomt niet warmer kan worden dan 43°C. Anders zou de afsluitklep koelmiddel kunnen lossen of zouden de bedieningselementen beschadigd kunnen worden.

De leiding moet ergens op rusten om het gewicht en de last op de aansluitstukken en aansluitingen op te vangen. Isoleer de leidingen goed. Op beide waterinlaatleidingen moet een waterfilter (maaswijdte 20) worden geïnstalleerd dat u kunt reinigen. Installeer voldoende afsluiters om het water uit de verdamper of de condensor af te laten zonder het volledige systeem te moeten afdrukken.

4.6.5 Debietregelaar

Een waterstromingsschakelaar moet worden geïnstalleerd om aan te geven of er voldoende water naar de componenten stroomt voordat de unit kan starten. De stromingsschakelaar schakelt de unit uit wanneer de waterstroom wordt onderbroken en beschermt zo de verdamper tegen de vorst of een te grote persdruk.

Thermische dispersiestromingsschakelaars en differentiaaldrukschakelaars zijn verkrijgbaar bij Daikin als in de fabriek geïnstalleerde optie. Zij worden geïnstalleerd in een wateraansluiting van de verdamper en condensor en zijn bedraad in de fabriek.

Thermische dispersiestromingsschakelaars moeten zodanig worden geconfigureerd dat het contact opent bij 60% van het minimale debiet. Als differentiaal druktransducers aanwezig zijn, moeten de minimale drukval worden ingesteld op 70% van de waarde die wordt afgelezen bij de het minimale debiet.

Als er losse debietregelaars worden gebruikt, moeten de elektrische aansluitingen in de schakelkast van de unit tot stand worden gebracht volgens het bedradingsschema. De minimuminstelling van een schakelaar moet bescherming tegen geen debiet en goede sluiting garanderen voordat het verwachte debiet wordt bereikt.

Anders kan er, voor een hogere mate van bescherming, een n.o.-hulpcontact in de starters van de pomp in serie met de debietregelaars bedraad worden.



Vorstgevaar: Noch de verdamper, noch de condensor zijn zelflozend; beide moeten worden uitgeblazen om schade door vorst te voorkomen.

Op de leidingen moeten ook thermometers zijn geïnstalleerd aan de in- en uitlaataansluitingen en ontluchtingskleppen op de hoge punten.

De waterafsluiters kunnen onderling worden verwisseld (eind voor eind) zodat de wateraansluitingen aan beide uiteinden van de unit mogelijk zijn. Als u dit doet, moet u nieuwe koppakkingen gebruiken en de bedieningssensoren verplaatsen.

Op plaatsen waar het geluid van de waterpomp problemen kan zorgen, worden trillingsisolerende delen aanbevolen op de in- en uitlaat van de pomp. In de meeste gevallen is het niet noodzakelijk om trillingsdempende delen op de inlaat van de condensor en de wateruitlaatleidingen te voorzien. Ze kunnen echter vereist zijn in geval lawaai en trillingen kritieke factoren zijn.

4.6.6 Koeltorens

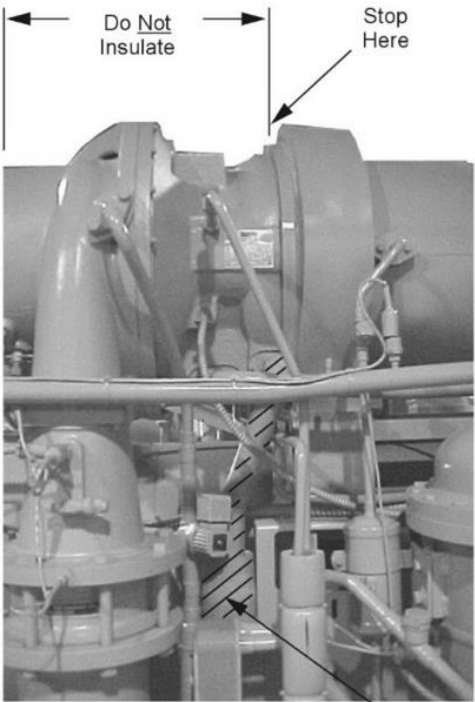
Het waterdebiet in de condensor moet worden gecontroleerd om te zien of voldoet aan het systeemontwerp. Als de torenventilatorregeling niet voldoet, wordt een torenbypassklep aanbevolen. Tenzij het systeem en de koelerunit specifiek ontworpen zijn voor condensorbypass, is een variabele condensorstrooming niet aanbevolen aangezien lage debietwaarden in de condensor onstabiele werking en een hoge mate van pijpvervuiling kunnen veroorzaken. Het water in de toren moet behandeld worden voor een permanente efficiënte en betrouwbare werking van de unit. Indien niet mogelijk inhouse, moet u met externe competente waterbehandelingsspecialisten werken.

4.7 Waterbehandeling

Tabel 1 - Limieten aanvaardbaarheid waterkwaliteit

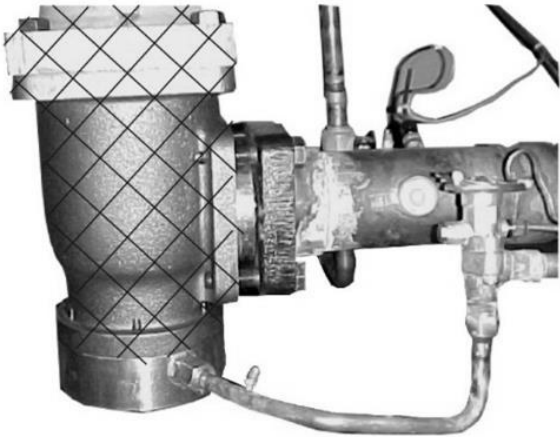
DAE Eisen waterkwaliteit	shell en tube + overspoeld	BPHE
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Elektrische geleidbaarheid (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Chloride-ion	< 150 mg Cl ⁻ /l	
Elementair chloor	< 5 mg Cl ₂ /l	<1.0mg Cl ₂ /l
Sulfaat-ion (SO ₄ ⁻⁻ /l)	< 100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l	<100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l
Alkaliteit	< 200 mg CaCO ₃ /l	<100 mg CaCO ₃ /l
Totale hardheid	130-300 mg CaCO ₃ /l	80-150 mg CaCO ₃ /l
Ijzer	< 5.0 mg Fe/l	
Koper	< 1.0 mg Cu/l	
Ammoniumion (NH ₃)	< 1.0 mg NH ₄ ⁺ /l	<0.5mg NH ₄ ⁺ /l
Silica	50 mg SiO ₂ /l	
Opgeloste zuurstof	< 8 mg/l	
Totaal opgeloste vaste stoffen	< 1500 mg/l	
Waterstofcarbonaat (HCO ⁻⁻⁻)		60-200 mg HCO ₃ /l
(HCO ⁻⁻⁻)/(SO ₄ ⁻⁻)		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO ⁻⁻⁻)		>1.6

4.8 Gids lokale isolatie

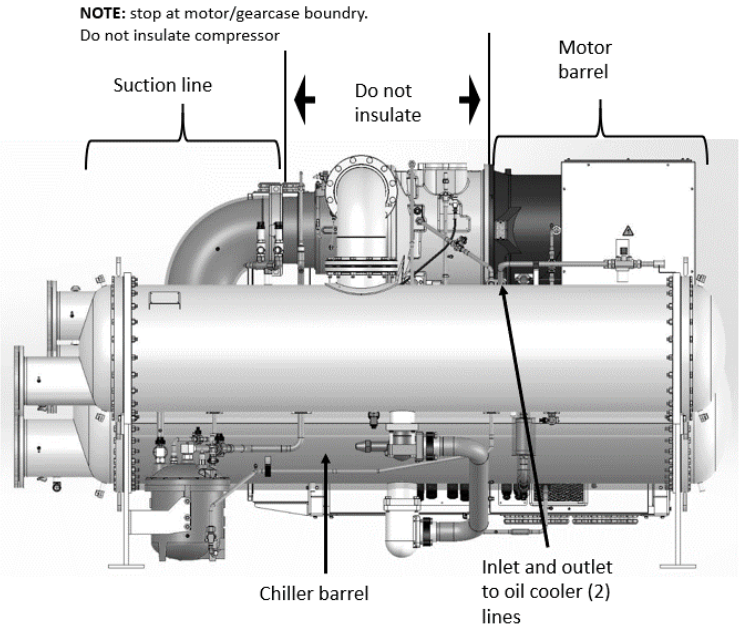


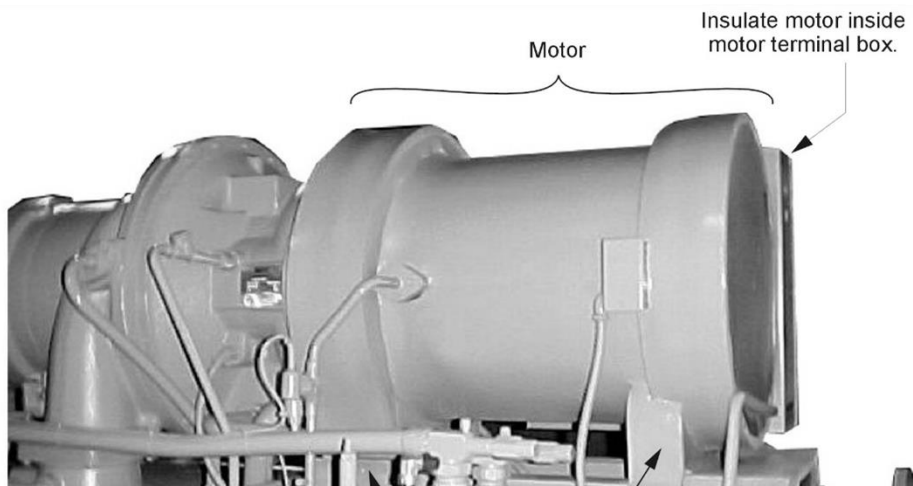
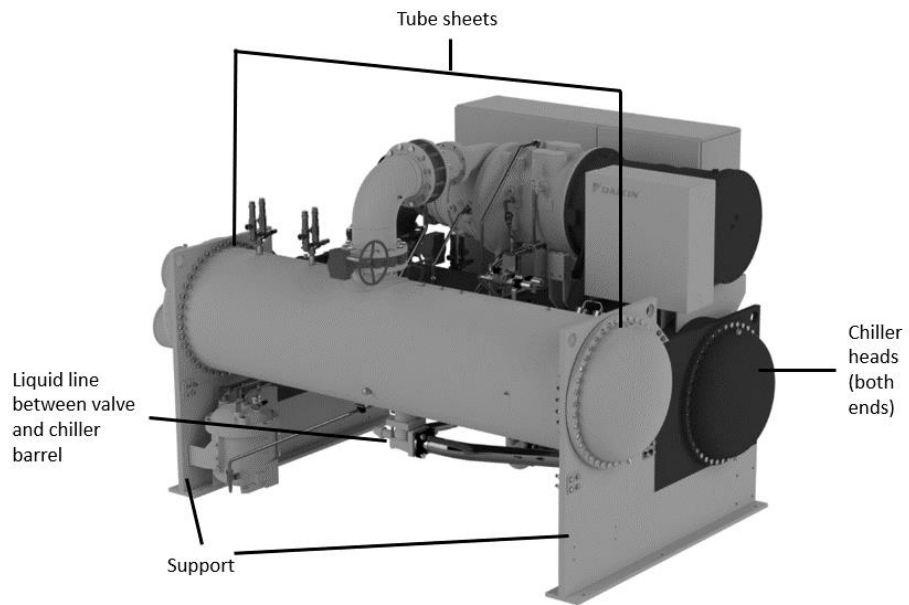
Note: Starter mounting brackets if supplied.

Motor Drain Line
Motor to Chiller



Expansion Valve -
Insulate crosshatch area
& up to the chiller insulation.





Poten compressor

4.9 FYSIEKE GEGEVENS EN GEWICHTEN

4.9.1 Verdampers

De standaardisolatie van koude oppervlakken omvat o.a. de verdampers en waterafsluiter zonder aansluiting, aanzuigleiding, compressorinlaat, motorbehuizing en uitlaatleiding van de motorkoelvloeistof.

De isolatie bestaat uit 20 mm (3/4") dik flexibel ABS/PVC-schuim met een buitenlaag. De K-factor is 0.28 at 75°F. Het isolerende blad wordt aangebracht en bevestigd met cement om een dampscherm te vormen.

Ontwerpdruk aan de koelmiddelzijde is 13,7 bar, op DWSC/DWDC waterzijde 10 bar bij alle standaard units.

Wanneer de isolatie lokaal moet worden geïnstalleerd, zullen geen van de hierboven vermelde koude oppervlakken al in de fabriek geïsoleerd zijn.

De vereiste lokale isolatie wordt aangegeven vanaf pagina 22. De totale oppervlakte aan isolatie vereist voor individuele compacte koelers staat in de tabellen hieronder per verdamperscode.

Tabel 2 - Gegevens verdampers

Code verdampers	Vulling koelmiddel (kg)	Inhoud water (l)	Isolatiegebied (m ²)	Drooggewicht vat (kg)	Toevoegen voor MWB-gewicht (kg)	MWB Gewicht alleen kap (kg)	Aantal afluatkleppen 1" NPT
E2410	220	248	9,0	1530	233	106	2
E2610	260	318	10,0	1924	247	125	2
E3210	390	579	12,0	2122	354	202	2
E3810	560	888	14,5	3100	572	344	2
E4410	760	1275	17,0	3849	771	498	4
E3214	540	720	15,0	2750	355	202	4
E3814	780	1045	18,0	3680	570	344	4
E4414	1060	1480	21,0	4830	770	498	4

1. De hoeveelheid koelmiddel is bij benadering juist aangezien de feitelijke hoeveelheid ook afhangt van andere variabelen. De feitelijke hoeveelheid staat vermeld op het typeplaatje van de unit.
2. De watercapaciteit is gebaseerd op de standaard pijpconfiguratie en standaard afsluiters.
3. De hoeveelheid koelmiddel voor de verdampers omvat ook de maximale hoeveelheid voor de condensor die verkrijgbaar is met die verdampers en is dus m.a.w. de maximum hoeveelheid voor een volledige unit met de verdampers. De feitelijke hoeveelheid voor een specifieke selectie kan verschillen naar gelang het aantal pijpen en kan worden opgezocht in het Daikin Selectieprogramma.

4.9.2 Condensor

Bij systemen met positieve druk is het drukverloop met de temperatuur altijd voorspelbaar, en het ontwerp van de componenten en de overdrukveiligheden zijn gebaseerd op de kenmerken van zuiver koelmiddel. R-134a, R-513a en R-1234ze vereisen een PED/ASME voor het ontwerp van het vat, de inspectie en het testen, en gebruikt veerbelaste overdrukkleppen. Ingeval van overdruk laten veerbelaste overdrukkleppen alleen net voldoende koelmiddel af om de systeemdruk te verlagen tot hun ingestelde waarde, waarna ze weer dichtgaan.

De ontwerpdruk aan de koelmiddelzijde is 13,7 bar voor de DWSC/DWDC units. De ontwerpdruk aan de waterzijde is 10 bar voor alle standaard units.

4.9.3 Afpompen

Om onderhoudswerkzaamheden aan de compressor te vergemakkelijken zijn alle centrifugaalkoelers van Daikin zo ontworpen dat alle koelmiddel kan worden afgepompt en opgesloten in de condensor van de unit. Units met dubbele compressoren en enkelvoudige compressoren met de optionele aanzuigafsluiter kunnen ook naar de verdamper worden afgepompt.

Tabel 3 - Gegevens condensor

Code condensor	Afpompvermogen (m³)	Inhoud water (l)	Isolatiegebied (m²)	Drooggewicht vat (kg)	Toevoegen voor MWB-gewicht (kg)	MWB Gewicht alleen kap (kg)	Aantal aflatkleppen 1" NPT
C2210	0,5	346	8,2	1770	206	94	2
C2410	0,5	438	8,9	2193	233	106	2
C2810	0,7	616	10,4	2314	270	143	2
C3010	0,8	717	11,0	2499	329	191	2
C3210	0,9	852	11,8	2706	354	202	2
C3810	1,2	1257	14,2	3952	571	344	2
C4010	1,3	1418	14,8	4224	592	377	4
C2814	1,0	702	13,0	3240	270	143	2
C3014	1,1	1010	14,0	3320	330	191	4
C3214	1,3	1185	15,0	3760	355	202	4
C3814	1,7	1740	18,0	5200	570	344	4
C4014	1,8	1978	19,3	5880	592	377	4
C4214	1,9	2215	20,5	6560	655	420	4

1. Afpompvermogen condensor gebaseerd op maximale aantal leidingen voor de maximale belasting bij 36 °C.
2. Watercapaciteit gebaseerd op standaardconfiguratie en standaardafsluiters en kan lager zijn bij kleiner aantal pijpen.
3. Zie hoofdstuk Veiligheidskleppen voor meer informatie.

4.9.4 Compressor

Tabel 4 - Gewichten compressor

Grootte compressor	79	87	100	113	126
Gewicht lb. (kg)	3200 (1440)	3200 (1440)	6000 (2700)	6000 (2700)	6000 (2700)

4.10 Oliekoelers

De Daikin centrifugaalkoelers van de maten 079 t/m 126 zijn uitgerust met een in de fabriek geïnstalleerde watergekoelde oliekoeler, temperatuurgestuurde waterregelklep en magneetklep per compressor.

De koelwateraansluitingen bevinden zich in de nabijheid van de compressor en worden weergegeven op de gecertificeerde tekeningen van de specifieke unit. Voor koelmachines met dubbele compressoren zijn de waterleidingen voor de twee oliekoelers in de fabriek aangesloten op een gemeenschappelijke inlaat- en uitlaataansluiting.

De lokale waterleidingen naar de in- en uitlaataansluitingen moeten reglementair worden geïnstalleerd en er moeten afsluiters worden voorzien om de koeler te isoleren voor onderhoudswerkzaamheden. Een filter dat kan worden gereinigd (maximum 40 maaswijdte), en aftapkraan of plug moeten ook lokaal worden geïnstalleerd. De watertoevoer voor de oliekoeler moet afkomstig zijn van het circuit gekoeld water of van een schone onafhankelijke bron, niet warmer dan 27°C (80°F), zoals leidingwater. Wanneer gekoeld water wordt gebruikt, moet de waterdrukval over de verdamper groter zijn dan de drukval over oliekoeler. Als de drukval over de verdamper kleiner is dan de die over de oliekoeler, moeten de leidingen van de oliekoeler over de pomp voor gekoeld water lopen, op voorwaarde dat de drukval voldoende groot is. De waterstroom door de oliekoeler wordt geregeld door de regelklep van de unit, zo dat de temperatuur van de naar de lagers van de compressor toegevoerde olie (afkomstig van de oliekoeler) tussen 35°C en 40°C (95°F en 105°F) ligt.

Tabel 5 - DWSC, Gegevens oliekoeler

DWSC 079 - 087	Water koude zijde			
Stroming, gpm	11,9	2,9	2,0	1,54
Inlaattemperatuur, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Uitlaattemperatuur, °F	87,3	94,5	98,4	101,5
Drukval, ft.	9,9	0,6	0,3	0,2
DWSC 100 - 126	Water koude zijde			
Stroming, gpm	21,9	5,1	3,5	2,7
Inlaattemperatuur, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Uitlaattemperatuur, °F	87,0	95,0	99,1	102,4
Drukval, ft.	8,7	0,5	0,2	0,1

Bij DWDC-units met dubbele compressor is het debiet van het koelwater twee keer zo groot als de vergelijkbare DWSC-koeler en de drukval is dezelfde.

Bij de drukval zijn ook de kleppen op de unit inbegrepen.

Compressoren die de olie koelen met behulp van gekoeld water beginnen vaak met warm "gekoeld water" in het systeem tot de temperatuur van de kring met gekoeld water wordt verlaagd. Bij de hierboven vermelde gegevens is hiermee rekening gehouden. Zoals u ziet wordt er bij koelwater met een temperatuur tussen 7°C en 18°C (45°F en 65°F) aanzienlijk minder water verbruikt en wordt de drukval zeer beperkt.

Wanneer met leidingwater wordt gewerkt, moet de olieleiding worden afgevoerd via een sifon in een open afvoer om te voorkomen dat de koeler moet worden afgetapt door over te hevelen. Het leidingwater kan ook voor de koeltoren worden gebruikt door het af te voeren in de opvangbak van de toren vanop een punt dat hoger ligt dan het hoogst mogelijke waterpeil.

OPMERKING: Bijzondere aandacht moet worden besteed aan koelers met een variabele koelwaterstroom door de verdamper. De beschikbare drukval bij een laag debiet kan mogelijk niet volstaan om de oliekoeler te voorzien met voldoende water. In dit geval kunt u een bijkomende boosterpomp of leidingwater gebruiken.

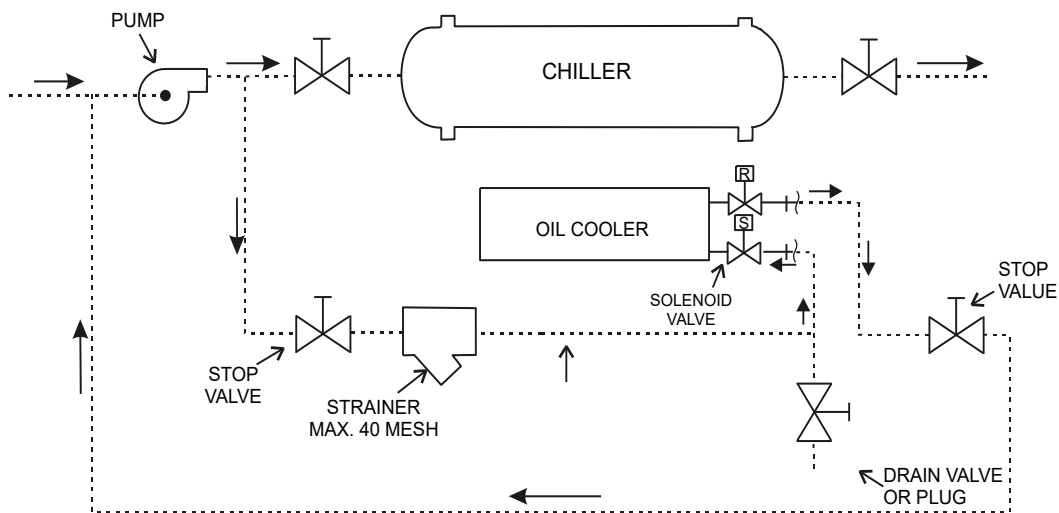
Bijzondere aandacht moet worden besteed aan koelers met een variabele koelwaterstroom door de verdamper.



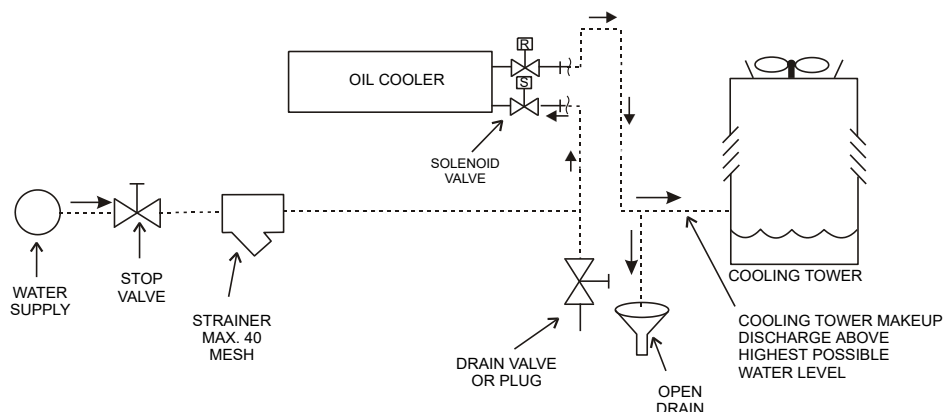
De beschikbare drukval bij een laag debiet kan mogelijk niet volstaan om de oliekoeler te voorzien met voldoende water.

In dit geval kunt u een bijkomende boosterpomp of leidingwater gebruiken.

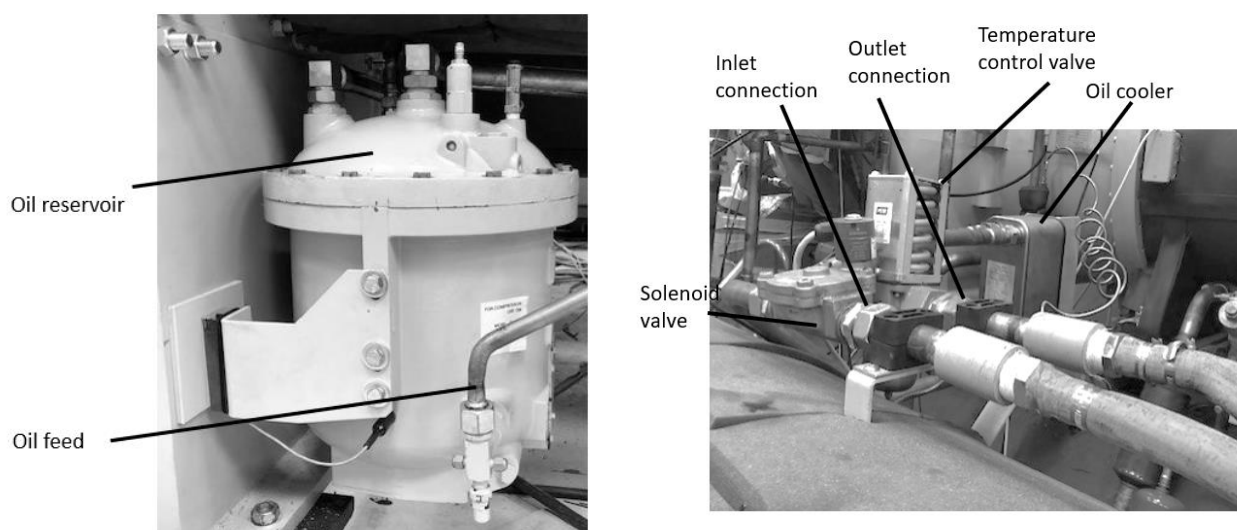
Afb. 9 - Leidingen oliekoeler door koelwaterpomp



Afb. 10 - Leidingen oliekoeler met leidingwater



Afb. 11 - DWSC, aansluitingen oliekoeler



Tabel 6 - Maten aansluitingen koelwater

Model	DWSC 079-126	DWSC 079-087	DWSC 100-126
Aansluitmaat (in.)	1 in.	1 in.	1-1/2 in.

4.11 Olieverwarming

Het oliecarter is uitgerust met een verwarmingsdorpelaar die in een pijp is geïnstalleerd zodat hij kan worden verwijderd zonder de olie te verstoren. Before opening the oil sump valves it is mandatory to power the unit, or at least the control panel, and wait for the oil to reach 35°C. When the oil has reached 35°C open the valves following this order:

- 1- Ball valve of "drain" line;
- 2- Ball valve of "oil equalizer" line (only for compressors 100-113-126);
- 3- Shut off valve of "oil feed" line;
- 4- Ball valve of "vent" line.

Refer to P&ID Figure 1 of this manual for piping.

4.12 Veiligheidskleppen

Als veiligheidsmaatregel en om te voldoen aan de wettelijke verplichtingen is elke koeler uitgerust met veiligheidskleppen op de condensor, de verdamper en het oliecarterreservoir; deze kleppen zijn ontworpen (conform en 13136) en geïnstalleerd om bij brand de beperking van de schade te garanderen.

De veiligheidskleppen op de condensor en verdamper zijn op een wisselinrichting geïnstalleerd, zodat één overdrukklep kan worden afgesloten en verwijderd voor testen of vervangen, waardoor de andere in bedrijf blijft. Slechts één van de twee kleppen is op elk moment in bedrijf. Waar vier kleppen worden weergegeven, bestaan ze op sommige grote vaten uit twee ontlastkleppen die op elk van de twee wisselkleppen zijn gemonteerd. Laat de wisselklep nooit in de tussenstand staan.

Ontlastkleppen moeten naar de buitenkant van een gebouw worden geventileerd in overeenstemming met de lokale installatievoorschriften.

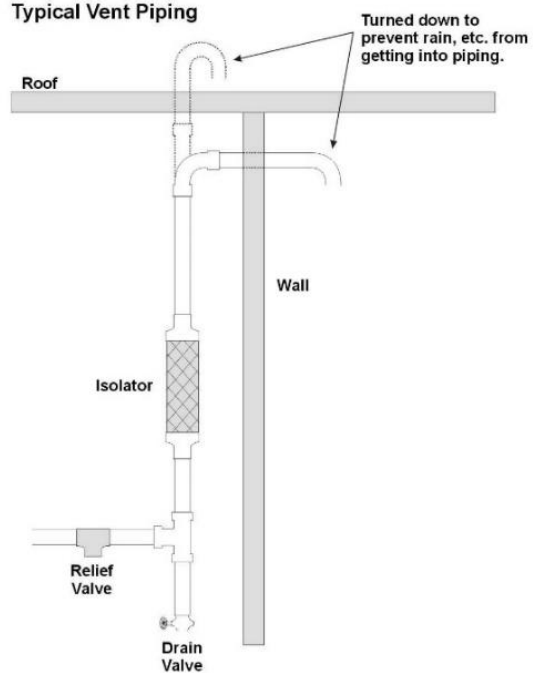
De leidingaansluitingen op de veiligheidskleppen moeten uitgerust zijn met buigzame connectoren.

Verwijder de voor het transport gebruikte plastic pluggen (indien aanwezig) uit de binnenkant van de kleppen alvorens de leidingen aan te sluiten. Wanneer er een ontluichtingsleiding is geïnstalleerd, moeten de leidingen worden aangelegd in overeenstemming met de plaatselijke voorschriften; daar waar de plaatselijke voorschriften niet van toepassing zijn, moeten de aanbevelingen van de recentste versie van de norm ANSI/ASHRAE 15 of EN 13136 worden nageleefd.

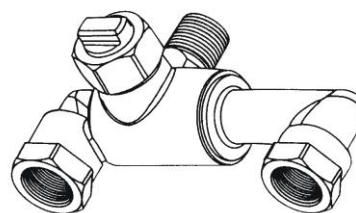
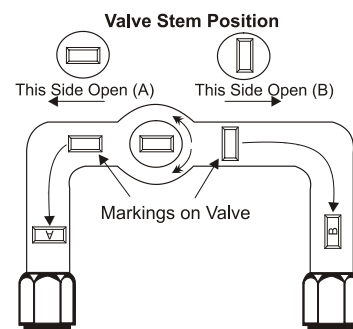
Ontluichtingsleidingen mogen slechts voor één afsluiter van de set worden gedimensioneerd, omdat er slechts één tegelijk in bedrijf kan zijn.

Afb. 12 - Typische ontluuchtingspijpen

Typical Vent Piping



Afb. 13 - Apparaat change-over



5 ELEKTRISCHE INSTALLATIE

5.1 Algemene specificaties

Raadpleeg het specifieke elektrische schema van het aangekochte systeem. Als het schakelschema niet op het systeem staat aangegeven of verloren raakt, neem dan contact op met de vertegenwoordiger van de fabrikant voor het aanvragen van een kopie.

Neem contact op met de vertegenwoordiger van de fabrikant bij afwijkingen tussen het elektrische schema en het paneel/ elektrische kabels.



Alle elektrische aansluitingen op de groep moeten worden uitgevoerd in overeenstemming met de geldende wetten en normen.

Alle werkzaamheden voor installatie, bediening en onderhoud moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel. Er bestaat gevaar op elektrische schokken.

De koelmachines van deze serie kunnen voorzien zijn van niet-lineaire hoogspannings- onderdelen (inverters) die harmonische stromen (hoger dan 300 mA) die lekstromen kunnen veroorzaken.

Bij de beveiliging van het elektrisch systeem dient rekening gehouden te worden met bovenstaande waarden.



Voorafgaand aan de installatie en de aansluitwerkzaamheden moet het systeem worden uitgeschakeld en bevestigd. Aangezien dit systeem omvormers bevat, blijft het overgangscircuit van de condensators geladen met een hoog voltage gedurende een korte periode na de uitschakeling.

Wacht 20 minuten na het uitschakelen van het systeem voordat u er ingrepen op uitvoert.

De elektrische apparatuur is in staat om correct te functioneren bij de beoogde omgevingstemperatuur. Voor zeer hete of koude omgevingen worden aanvullende maatregelen aanbevolen (neem contact op met de vertegenwoordiger van de fabrikant).

De elektrische apparatuur is in staat om correct te functioneren wanneer de relatieve vochtigheid niet hoger is dan 50% bij een maximale temperatuur van +45°C. Een hogere relatieve vochtigheid is toegestaan bij lagere temperaturen (bijv. 90% bij 20°C).

De schadelijke gevolgen van een incidentele condensatie moeten worden voorkomen door apparatuur of, indien noodzakelijk, door middel van aanvullende maatregelen (neem contact op met de vertegenwoordiger van de fabrikant).

Dit product leeft de standaarden na met betrekking tot elektromagnetische compatibiliteit voor industriële omgevingen. Daarom is het gebruik ervan niet bestemd voor in woonwijken, bijv. installaties waar het product aangesloten is op een openbaar lage-spanningsdistributiesysteem. Als dit product toch aangesloten zou moeten worden op een openbaar lage-spanningsdistributiesysteem, dan moeten er specifieke aanvullende maatregelen worden getroffen om interferentie te vermijden met andere gevoelige apparatuur.

LET OP: Elektrisch paneel met Starter VFD Low Harmonics (code LN) kan niet op eenheid gemonteerd vervoerd worden. OP147 Knockdown Electrical Panel optie is verplicht wanneer LN Drive is geselecteerd.

5.2 Elektrische voeding

De elektrische apparatuur kan correct functioneren onder de onderstaande omstandigheden:

Voltage	Spanning in stabiele toestand: 0,9 tot 1,1 van de nominale spanning.
Frequentie	0,99 tot 1,01 van de continue nominale frequentie 0,98 tot 1,02 voor kortstondig
Harmonischen	Vervorming harmonischen niet meer dan 10% van de totale r.m.s.-spanning tussen spanningsvoerende geleiders voor de som van de 2e tot en met de 5e harmonische. Een extra 2% van de totale r.m.s.-spanning tussen spanningsvoerende geleiders voor de som van de 6e tot en met de 30e harmonische is toelaatbaar.
Spanningsonbalans	Noch de spanning van het component negatieve sequentie noch de spanning van het component nul sequentie in de driefasevoeding overschrijdt 3% van het component positieve sequentie.
Spanningsonderbreking	Voeding onderbroken of met nul spanning gedurende niet meer dan 3 ms op elk willekeurig moment in de voedingscyclus, met meer dan 1 s tussen de opeenvolgende onderbrekingen.
Spanningsdalingen	Spanningsdalingen van niet meer dan 20% van de piekspanning van de voeding, gedurende meer dan één cyclus en met meer dan 1 s tussen de opeenvolgende dalingen.

5.3 Voedingsbedrading

De voedingsbedrading naar de compressoren moet met de juiste fasevolgorde worden aangesloten. De draairichting van de motor is ingesteld op wijzerzin naar het geleide-einde met als fasevolgorde 1-2-3. De juiste fasevolgorde moet aangehouden worden van de starter naar de compressor. Zie het bedradingsschema.

De bij de inbedrijfstelling aanwezige technicus van Daikin zal de fasevolgorde bepalen. Als de DWSC unit wordt geleverd met een Daikin VFD bestaande uit twee parallelle omvormers (starters V6, V7, V8, V9, VA, VB, L6, L7, L8, L9, LA and LB), is de compressor uitgerust met een dubbele driefasige inductiemotor. Als de DWDC unit wordt geleverd met een Daikin VFD bestaande uit twee elektrische panelen (starters VL, VM, VN, VO, VP en VQ), zijn de compressoren uitgerust met een dubbele driefasige inductiemotor.



De bedrading moet worden uitgevoerd door bevoegde elektriciens. Risico voor elektrische schokken.

Wees voorzichtig bij het aansluiten van kabels op de compressorklemmen.



De aansluitingen op de aansluitklemmen moeten worden uitgevoerd met koperen kabelschoenen en koperen draden.



Het systeem moet uitgeschakeld en geblokkeerd zijn voordat u kunt beginnen met installatie- en aansluitwerkzaamheden. Als er een omvormer is geïnstalleerd, blijven de condensoren van het tussencircuit van de omvormer na de uitschakeling van de unit nog voor een korte periode geladen met hoogspanning. Aan de unit kan weer worden gewerkt nadat deze 5 minuten werd uitgeschakeld.



De hoofdschakelaar van de koelmachine moet uitgeschakeld en geblokkeerd zijn voordat u kunt beginnen met installatie- en aansluitwerkzaamheden. Indien de machine uitgeschakeld is maar de hoofdschakelaar is nog ingeschakeld, zijn er altijd ongebruikte circuits onder spanning. Open nooit de schakelkast zonder de hoofdschakelaar uit te schakelen.



De koelmachines van deze serie kunnen voorzien zijn van niet-lineaire hoogspannings- onderdelen (inverters) die harmonische stromen (hoger dan 300 mA) die lekstromen kunnen veroorzaken. Bij de beveiliging van het elektrisch systeem dient rekening gehouden te worden met bovenstaande waardes.

Opmerking: Maak geen definitieve aansluitingen op de motorklemmen voordat de bedrading is gecontroleerd en goedgekeurd door een Daikin-technicus.

Een compressor mag alleen op snelheid worden gebracht als de juiste fasevolgorde en draairichting ingesteld zijn. Als de compressor in de verkeerde richting opstart, kan er ernstige schade optreden. Dergelijke schade valt niet onder de productgarantie.

De aannemer die de installatie uitvoert is verantwoordelijk voor de isolatie van de motorklemmen van de compressor wanneer de spanning van de unit 600 V of meer bedraagt. Dit moet gebeuren nadat de opstarttechnicus van Daikin de fasevolgorde en de draairichting van de motor heeft gecontroleerd.

Na deze verificatie door de Daikin-technicus moet de aannemer de volgende geleverde items aanbrengen.

Benodigde materialen:

1. Loctite™ brand veiligheidsoplosmiddel
 2. 3M™ Co. Scotchfil™ merk elektrische isolatie stopverf
 3. 3M™ Co. Scotchkote™ merk elektrische coating
 4. Vinyl plastic elektrische tape
- Bovenstaande artikelen zijn verkrijgbaar bij de meeste stopcontacten.

Toepassingsprocedure:

1. Koppel de stroombron naar de compressormotor los en vergrendel deze.
2. Reinig met gebruik van het veiligheidsoplosmiddel de motorklemmen, de motorcilinder naast de klemmen, de kabelschoenen en de elektrische kabels in de klem 40X om al het vuil, aanslag, vocht en olie te verwijderen.
3. Bedek de klemmen met Scotchfil Putty en vul alle onregelmatigheden in. Het eindresultaat moet glad en cilindrisch zijn.
4. Doe één klem per keer, borstel de Scotchkote-coating op de motorcilinder tot een afstand max. '1/2" rondom de klem en op de bedekte klem, de rubberen isolatie naast de klem en de kabelschoen en kabel voor ongeveer 10". Omwikkel extra Scotchfill isolatie over de Scotchkote-coating.
5. Plak de gehele omwikkelde lengte af met isolatietape om een beschermende mantel te vormen.
6. Borstel ten slotte nog een laag Scotchkote-coating om een extra vochtbarrière te bieden.

5.4 Bedrading stuurstroom

Een compressor mag alleen op snelheid worden gebracht als de juiste fasevolgorde en draairichting ingesteld zijn. Als de compressor in de verkeerde richting opstart, kan er ernstige schade optreden. Dergelijke schade valt niet onder de productgarantie.

De aannemer die de installatie uitvoert is verantwoordelijk voor de isolatie van de motorklemmen van de compressor wanneer de spanning van de unit 600 V of meer bedraagt. Dit moet gebeuren nadat de opstarttechnicus van Daikin de fasevolgorde en de draairichting van de motor heeft gecontroleerd.

Het besturingscircuit op een centrifugaalkoeler van Daikin is ontworpen voor 400 V. De besturingsvoeding kan afkomstig zijn van drie verschillende bronnen:

1. Als de unit wordt geleverd met een in de fabriek geïnstalleerde starter of VFD, is de voeding van het besturingscircuit in de fabriek bedraad vanaf een transformator in de starter of VFD.
2. Bij een door Daikin of door de klant volgens de specificaties van Daikin geleverde autonome starter of VFD zal een besturingstransformator bevatten; deze vereist lokale bedrading naar klemmen in de klemmenkast van de compressor.
3. Het vermogen kan geleverd worden door een gescheiden circuit. De onderbreker van het besturingscircuit moet gemarkeerd zijn om een stroomonderbreking te voorkomen. **Behalve bij servicewerkzaamheden moet de onderbreker altijd ingeschakeld blijven zodat de olieverwarmingen blijven werken en voorkomen dat koelmiddel wordt verdund in de olie.**



Als een afzonderlijke voedingsbron voor de besturing wordt gebruikt, moeten de volgende stappen worden genomen om ernstig lichamelijk letsel of fatale gevolgen door elektrocutie te voorkomen:

1. **Breng een waarschuwing aan op de unit die aangeeft dat meerdere voedingsbronnen zijn aangesloten op de unit.**
2. **Breng een waarschuwing aan op de onderbrekers van de hoofd- en besturingsvoeding die aangeeft dat de unit op nog een andere voedingsbron is aangesloten.**

In het geval dat een transformator stuurspanning levert, moet deze een nominale waarde hebben van 3 KVA, met een inschakelstroom van minimaal 12 KVA bij 80% arbeidsfactor en 95% secundaire spanning.

5.5 Stromingsschakelaars

Op de klemmenstrook van het besturingspaneel van de unit zijn vergrendelklemmen voor de waterstroming voorzien voor lokaal geïnstalleerde schakelaars. De vergrendelingen van de waterstroming moeten voorkomen dat de compressor pas werkt wanneer zowel de pomp voor het verdamperswater als de pomp voor het condensatorwater draaien en er stroming is. Als stromingsschakelaars niet in de fabriek geïnstalleerd en bedraad worden geleverd, moeten ze door anderen in het veld worden geleverd en geïnstalleerd voordat de unit kan worden gestart.

5.6 Schakelaars in het bedieningspaneel

Er bevinden zich drie modusschakelaars in het centrale gedeelte van het bedieningspaneel van de unit. Ze hebben de volgende functie:

- Q0 - UNIT schakelt de koeler onmiddellijk uit zonder de normale uitschakelcyclus en biedt een nasmeerperiode.
- Q1 - COMPRESSOR één schakelaar voor elke compressor op een unit, schakelt de compressor uit met de normale uitschakelcyclus voor het ontladen en biedt een nasmeerperiode.
- Q8 - KOELEN/VERWARMEN definieert de bedrijfsmodus van het systeem.

5.7 Eisen voor kabels

De op de stroomonderbreker aangesloten kabels moeten voldoen aan de isolatieafstand in de lucht en de oppervlakte-isolatieafstand tussen de actieve geleiders en de massa, in overeenstemming met IEC 61439-1 tabel 1 en 2, en de plaatselijke nationale wetgeving.

De kabels aangesloten op de hoofdschakelaar moeten naar de voorgeschreven aanhaalmomenten worden aangescherpt met een sleutel, op basis van de kwaliteit van de gebruikte schroeven, sluitringen en moeren.

Bij starters van derden moeten de grootte van elektrische kabels en componenten vóór de motor worden bepaald rekening houdend met de in de selectie aangegeven waarde van de uitgangsstroomsterkte.

Sluit de aardleiding (geel/groen) aan op de PE-aardingsklem.

De equipotentiale beschermingsgeleider (aardgeleider) moet een doorsnede hebben zoals aangegeven in tabel 1 van EN 60204-1 punt 5.2, hieronder aangegeven.

Tabel 7 - Tabel 1 van EN60204-1 punt 5.2

Doorsnede van de koperen fasegeleiders voor voeding van de apparatuur S [mm ²]	Minimale doorsnede van de externe koperen beschermingsgeleider S_p [mm ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

In elk geval moet de equipotentiale beschermingsgeleider (aardgeleider) een doorsnede van ten minste 10mm² hebben, in overeenstemming met punt 8.2.8 van dezelfde norm.

5.8 Fase-onbalans

In een driefasig systeem is een overmatige onbalans van de fasen oorzaak van de oververhitting van de motor. De maximaal toelaatbare onbalans van de spanning is 3%, als volgt berekend:

$$Unbalance \% = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

waar:

V_x = fase met de grootste onbalans

V_m = gemiddelde van de spanningen

Voorbeeld: de drie fasen meten respectievelijk 383, 386 en 392 V. Het gemiddelde is:

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

Het percentage van onbalans is:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = \mathbf{1.29 \%}$$

lager dan het maximaal toelaatbare percentage (3%).

6 CONTROLELIJST VOORAFGAAND AAN DE START VAN HET SYSTEEM

Circuit gekoeld water	Ja	Nee	Nvt
Leidingen compleet	☐	☐	☐
Circuit schoon water, vol en ontlucht	☐	☐	☐
Pompen geïnstalleerd en functionerend (controle draairichting)	☐	☐	☐
Filters geïnstalleerd en schoon	☐	☐	☐
Controle werking (driewegklep, bypassklep, enz.)	☐	☐	☐
Stroomschakelaar geïnstalleerd	☐	☐	☐
Werking watercircuit en gebalanceerd debiet onder de vereiste omstandigheden	☐	☐	☐
Watercircuit condensor	Ja	Nee	Nvt
Circuit schoon water, vol en ontlucht	☐	☐	☐
Pompen geïnstalleerd en functionerend (controle draairichting)	☐	☐	☐
Filters geïnstalleerd en schoon	☐	☐	☐
Werking bedieningselementen (driewegklep, by-passklep, enz.)	☐	☐	☐
Werking watercircuit en gebalanceerd debiet onder de vereiste omstandigheden	☐	☐	☐
Elektriciteitsnet	Ja	Nee	Nvt
Stroomkabels aangesloten op de starter, kabels naar de compressor klaar voor de aansluiting door de service-engineer bij de inbedrijfstelling	☐	☐	☐
Alle vergrendelingsbedrading compleet tussen bedieningspaneel en conform met specificaties	☐	☐	☐
Starter conform met specificaties	☐	☐	☐
Bedrading pompstarters en vergrendeling uitgevoerd	☐	☐	☐
Ventilatoren koeltoren en bedieningselementen bedraad	☐	☐	☐
Elektrische aansluitingen in overeenstemming met plaatselijke elektrische voorschriften	☐	☐	☐
Overigen	Ja	Nee	Nvt
Waterleiding oliekoeler compleet (alleen units met watergekoelde oliekoelers)	☐	☐	☐
Leidingen veiligheidsklep compleet	☐	☐	☐
Thermometerhulzen, thermometers, meters, sensorhulzen besturing, regelaars, enz. geïnstalleerd	☐	☐	☐
Minimale belasting systeem van 80% van het vermogen van de machine beschikbaar voor testen en afstelling bediening	☐	☐	☐

Deze controlelijst moet twee weken voorafgaand aan de inbedrijfstelling worden voltooid en verzonden naar het plaatselijke servicecentrum van Daikin.

7 WERKING

7.1 Verantwoordelijkheid van de operator

Het is van essentieel belang dat de operator vertrouwd raakt met de apparatuur vooraleer de machine in gebruik te nemen. Naast deze handleiding lezen, moet de operator de bij de unit geleverde gebruiksaanwijzing en het bedringsdiagram bestuderen om inzicht te krijgen in het in gebruik nemen, bediening en uitschakelsequentie en ook de uitschakelmodus en de veiligheidsvoorzieningen.

Tijdens de eerste inwerkingstelling van de machine is de technicus van Daikin beschikbaar om eventuele vragen te beantwoorden en om aanwijzingen te geven inzake de correcte operationele procedures.

De operator moet een datalog bijhouden voor elke specifieke machine. Tevens moet een aanvullende onderhoudslog worden bijgehouden voor periodiek onderhoud en reparaties.

Deze unit van Daikin staat voor een substantiële investering en heeft aandacht en zorg nodig om deze apparatuur in een goede werkende conditie te houden. Wanneer de operator abnormale of ongebruikelijke bedrijfscondities waarneemt, wordt hij aangeraden contact op te nemen met de technische dienst van Daikin op te nemen.

Het is belangrijk de onderstaande aanwijzingen te volgen tijdens gebruik en het plegen van onderhoud:

- Sta niet toe dat onbevoegd en/of ongekwalificeerd personeel toegang verkrijgt tot de unit.
- Het is verboden ingrepen op de elektrische componenten uit te voeren zonder eerst de hoofdschakelaar van het systeem op uit te zetten en de elektrische voeding te hebben losgekoppeld.
- Het is verboden ingrepen op de elektrische componenten uit te voeren zonder een isolerend platform te gebruiken. Kom niet aan de elektrische componenten wanneer water en/of vocht aanwezig zijn.
- Zorg ervoor dat alle werkzaamheden op het koelcircuit en op de onder druk staande onderdelen uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- Compressoren mogen allen vervangen worden door gekwalificeerd personeel.
- Scherpe randen kunnen letsel veroorzaken. Voorkom direct contact.
- Breng geen vaste voorwerpen in de waterleidingen terwijl het systeem op het waternet is aangesloten.
- Op de waterleiding aangesloten op de inlaat van de warmtewisselaar moet een mechanisch filter gemonteerd worden.
- Het is strikt verboden om eventuele afschermingssystemen van de bewegende delen te verwijderen.

In geval van een plotselinge stop van de unit moeten de aanwijzingen van de handleiding van het bedieningspaneel worden gevolgd; deze handleiding is onderdeel van de documentatie die aan de eindgebruiker wordt verstrekt.

Wij raden sterk aan om de werkzaamheden voor installatie en onderhoud samen met anderen uit te voeren.

7.2 Standbyspanning

Elke centrifugaalkoeler die aangesloten is op een standbyspanning moet altijd volledig tot stilstand komen op het gewone elektriciteitsnet en dan met de standbyspanning worden herstart. Wanneer u met een draaiende compressor probeert over te schakelen van het gewone elektriciteitsnet op hulpspanning, kan dit resulteren in extreme stootspanningen en kan de compressor ernstige schade oplopen.

7.3 Smeersysteem

Het smeersysteem smeert de compressorlagers en interne delen en voert de warmte ervan af. Bovendien levert het systeem smeerolie onder druk voor de hydraulische bediening van de ontlastzuiger die de inlaatschoepen voor de capaciteitsregeling laat bewegen. DWDC, koelmachines met dubbele compressor, hebben volledig onafhankelijke smeersystemen voor elke compressor.

Voor de goede werking van het hydraulische systeem en het smeersysteem van de lagers mag alleen het aanbevolen smeermiddel worden gebruikt, zoals aangegeven in Tabel 8. Elke unit is in de fabriek gevuld met de juiste hoeveelheid van de voorgeschreven smeerolie. Bij normaal gebruik is geen extra smeerolie vereist. De smeerolie moet altijd zichtbaar zijn in het kijkglas van het oliecarter.

Bij de compressormaten CE079 t/m CE126 zit een afzonderlijke smeerpomp in het carter. Het carter omvat de pomp, de motor, verwarming en smeerolie-/dampafscheider. De smeerolie wordt door de externe oliekoeler gepompt en dan naar het oliefilter in de compressorbehuizing. DWSC_DWDC 079-126 units gebruiken een watergekoelde oliekoeler voor de compressor.

De oliekoelers houden de olie op de juiste temperatuur bij normale bedrijfsomstandigheden. De regelklep van de stroom koelmiddel handhaaft een temperatuur van 35°C tot 41°C (95°F tot 105°F). Op de modellen CE079 t/m 100 wordt beschermende smering voor uitloop in geval van stroomuitval geboden door een veerbelaste zuiger. Wanneer de oliepomp wordt gestart, wordt de zuiger door de oliedruk tegen de veer gedrukt waardoor de veer wordt samengedrukt en de zuigerholte wordt gevuld met olie. Wanneer de pomp stopt, duwt de veerdruk op de zuiger de olie naar de lagers.

In model CE126, wordt de uitloopsmering van de compressor geleverd vanuit een zwaartekrachttoevoeroliereservoir.

Tabel 8 - Goedgekeurde polyolesteroliën voor R134a-units

Compressormodellen	CE079 - 126
Benaming smeerolie	Mobil Artic EAL 46; ICI Emkarate RL32H(2)
Daikin-onderdeelnummer	
Vat 55 gallons (19 liter)	735030432, Rev 47
Vat 5 gallons (19 liter)	735030433, Rev 47
Blik 1 gallon (3,8 liter)	735030435, Rev 47
Compressorolie Label	070200106, Rev OB

OPMERKINGEN:

1. Twee verschillende soorten goedgekeurde olie mogen worden gemengd, zelfs wanneer ze een verschillende viscositeitsgraad hebben.
2. Smeerolie van beide merken kan worden besteld met het Daikin-onderdeelnummer.

7.4 Warmgas-bypass

Alle units kunnen worden uitgerust met een optioneel bypass-systeem voor warm gas dat het persgas rechtstreeks in de verdamper brengt wanneer de systeembelasting onder de minimale compressorcapaciteit valt.

Omstandigheden van lichte belasting worden geschat op basis van de stand van de IGV en de meting van het motortoerental. Wanneer de belasting tot op het instelpunt daalt, wordt de magneetklep voor de warmgas-bypass bekrachtigd, waardoor de warmgas-bypass kan worden geregeld door de regelklep voor warm gas. Dit warme gas zorgt voor een stabiele koelmiddelstroming en voorkomt dat de koeler gaat pendelen bij kleine belastingen. Het verkleint ook het potentieel voor "surge" bij units met warmteterugwinning.

7.5 Condensorwatertemperatuur

Wanneer de natteboltemperatuur van de buitenlucht lager is dan de ontwerpwaarde, mag de watertemperatuur aan de condensorinlaat dalen, waardoor de koeler efficiënter kan draaien.

De koelers van Daikin *starten* bij een waterinlaattemperatuur naar de condensor van 12,8°C (55°F), mits de temperatuur van het gekoelde water lager is dan de temperatuur van het water van de condensor.

De minimale *bedrijfstemperatuur* van het inlaatwater van de condensor is afhankelijk van de uitlaattemperatuur van het water en de belasting. Zelfs met torenventilatorregeling moet één of andere vorm van waterdebietregeling, zoals een toren-bypass, worden gebruikt.

8 ONDERHOUD

8.1 Tabel druk / temperatuur

Schema druk/temperatuur HFC-R134a							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	9,7	46	41,1	86	97,0	126	187,3
8	10,8	48	43,2	88	100,6	128	192,9
10	12,0	50	45,4	90	104,3	130	198,7
12	13,2	52	47,7	92	108,1	132	204,5
14	14,4	54	50,0	94	112,0	134	210,5
16	15,7	56	52,4	96	115,9	136	216,6
18	17,1	58	54,9	98	120,0	138	222,8
20	18,4	60	57,4	100	124,1	140	229,2
22	19,9	62	60,0	102	128,4	142	235,6
24	21,3	64	62,7	104	132,7	144	242,2
26	22,9	66	65,4	106	137,2	146	249,0
28	24,5	68	68,2	108	141,7	148	255,8
30	26,1	70	71,1	110	146,3	150	262,8
32	27,8	72	74,0	112	151,1	152	270,0
34	29,5	74	77,1	114	155,9	154	277,3
36	31,3	76	80,2	116	160,9	156	284,7
38	33,1	78	83,4	118	166,0	158	292,2
40	35,0	80	86,7	120	171,1	160	299,9
42	37,0	82	90,0	122	176,4	162	307,8
44	39,0	84	93,5	124	181,8	164	315,8

Tabel druk/temperatuur voor HFC/HFO-R513A							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	13,0	46	46,5	86	104,4	126	196,0
8	14,2	48	48,7	88	108,1	128	201,7
10	15,5	50	51,0	90	111,9	130	207,5
12	16,8	52	53,4	92	115,7	132	213,4
14	18,1	54	55,8	94	119,7	134	219,4
16	19,5	56	58,3	96	123,7	136	225,5
18	21,0	58	60,9	98	127,9	138	231,7
20	22,4	60	63,5	100	132,1	140	238,1
22	24,0	62	66,2	102	136,4	142	244,6
24	25,6	64	69,0	104	140,8	144	251,2
26	27,2	66	71,8	106	145,4	146	258,0
28	28,9	68	74,8	108	150,0	148	264,8
30	30,6	70	77,7	110	154,7	150	271,8
32	32,4	72	80,8	112	159,5	152	279,0
34	34,3	74	83,9	114	164,4	154	286,3
36	36,2	76	87,1	116	169,4	156	293,7
38	38,1	78	90,4	118	174,5	158	301,2
40	40,1	80	93,8	120	179,7	160	308,9
42	42,2	82	97,3	122	185,1	162	316,7
44	44,3	84	100,8	124	190,5	164	324,7

Schema druk/temperatuur HFC-R1234ze							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	3,1	46	26,8	86	69,2	126	138,3
8	4,0	48	28,4	88	71,9	128	142,6
10	4,8	50	30,0	90	74,8	130	147,0
12	5,8	52	31,7	92	77,6	132	151,5
14	6,7	54	33,5	94	80,6	134	156,1
16	7,7	56	35,3	96	83,6	136	160,8
18	8,7	58	37,2	98	86,7	138	165,6
20	9,7	60	39,1	100	89,9	140	170,5
22	10,8	62	41,1	102	93,1	142	175,4
24	11,9	64	43,1	104	96,5	144	180,5
26	13,0	66	45,2	106	99,9	146	185,7
28	14,2	68	47,3	108	103,3	148	191,0
30	15,4	70	49,5	110	106,9	150	196,3
32	16,7	72	51,7	112	110,5	152	201,8
34	18,0	74	54,0	114	114,2	154	207,4
36	19,4	76	56,4	116	118,0	156	213,1
38	20,8	78	58,8	118	121,9	158	219,0
40	22,2	80	61,3	120	125,9	160	224,9
42	23,7	82	63,9	122	129,9	162	230,9
44	25,2	84	66,5	124	134,1	164	237,1

8.2 Routine-onderhoud

8.2.1 Smering



Wanneer u op een verkeerde manier servicewerkzaamheden uitvoert aan het smeersysteem, ook wanneer u te veel of een verkeerde olie bijvult, een slecht oliefilter installeert of verkeerd omgaat met de apparatuur, kan het systeem schade oplopen. De servicewerkzaamheden mogen uitsluitend door bevoegd en daartoe opgeleid servicepersoneel worden uitgevoerd. Neem contact op met uw plaatselijke Daikin-servicekantoor voor meer informatie.

Wanneer het systeem voor het eerst in bedrijf is gesteld, is geen extra olie vereist, behalve wanneer de oliepomp moet worden gerepareerd of wanneer er veel olie uit het systeem is gelekt.

Als olie moet worden bijgevoerd wanneer het systeem onder druk staat, moet u een handpomp gebruiken met de afvoerleiding aangesloten op de poort van de achterste stand van de klep in de smeermiddelaftap van de compressor naar het oliecarter. De polyolesteroliën die met R-134a, R-513A en R-1234ze worden gebruikt, zijn hygroscopisch; stel ze niet bloot aan vocht (lucht).

De toestand van de compressorolie kan een aanduiding zijn van de algemene toestand van het koelmiddelcircuit en de compressorslijtage. Een jaarlijkse controle van de olie door een erkend laboratorium is essentieel voor een goed onderhoud. Een analyse van de olie bij het initieel opstarten kan een toetssteen vormen waarmee latere tests kunnen worden vergeleken. Het plaatselijke Daikin-servicekantoor kan u verwijzen naar laboratoria voor dergelijke tests.

8.2.1.1 Gegevens van analyse van de olie interpreteren

De analyse van de olie (metalen in de olie) is al lang erkend als een goede weergave van de interne toestand van draaiende onderdelen en blijft een sterk aanbevolen methode voor centrifugaalkoelers van Daikin. Deze test kan worden uitgevoerd door Daikin Service of bij laboratoria die gespecialiseerd zijn in het testen van olie. Om de interne toestand juist in te schatten moeten de testresultaten goed worden geïnterpreteerd.

Sommige klanten hebben zich nodeloos zorgen gemaakt om stappen die werden aanbevolen na veel testen van verschillende testlaboratoria. Polyolesteroliën zijn uitstekende oplosmiddelen die spoorelementen en vervuilende stoffen goed oplossen. De meeste van deze elementen en vervuilende stoffen komen uiteindelijk terecht in de olie. De polyolesteroliën die worden gebruikt in R-134a, R-513A en R-1234ze koelers zijn meer hygroscopisch dan mineraaloliën en kunnen veel meer water in oplossing bevatten. Het is daarom heel belangrijk dat heel voorzichtig wordt gewerkt met polyolesteroliën om ze zo weinig mogelijk bloot te stellen aan de omgevingslucht. Let heel goed op bij het afnemen van monsters (de recipiënten voor de monsters moeten schoon, vochtvrij, vrij van lekken en niet doorlatend zijn).

Daikin heeft uitgebreide testen gedaan in samenwerking met producenten van koelmiddel en smeerolie en heeft richtlijnen opgesteld die de actieniveaus en het vereiste type actie bepalen.

In het algemeen beveelt Daikin niet aan om de smeeroliën en filters regelmatig te vervangen. De smeerolie en filters moeten worden vervangen na een zorgvuldige overweging van de olie-analyse, trillingsanalyse en kennis van de bedrijfshistoriek van de apparatuur. Een enkel oliemonster volstaat niet om de toestand van de koeler in te schatten. Een olie-analyse heeft alleen nut als ze wordt gebruikt om slijtagetrends over een bepaalde tijd mee

te bepalen. Wanneer smeeroil en filter voortijdig worden vervangen, zal de olie-analyse minder efficiënt zijn als hulpmiddel voor het bepalen van de toestand van de apparatuur.

De volgende metaalelementen of vervuilende stoffen en hun mogelijke bronnen komen vaak voor in een olie-analyse.

Aluminium

Typische bronnen van aluminium zijn lagers, waaiers, afdichtingen of gietstukmateriaal. Een toename van het aluminiumgehalte in de smeeroil kan wijzen op slijtage van een lager, waaier of ander onderdeel. Een toename van het aluminiumgehalte kan gepaard gaan met een toename van het gehalte aan andere slijtagematerialen.

Koper

Het koper kan afkomstig zijn van de verdamper- of condensorpijpen, koperen pijpen die worden gebruikt voor de smering en motorkoelsystemen of koper dat overblijft van het fabricageproces. De aanwezigheid van koper kan gepaard gaan met een hoge TAN-waarde en een hoog vochtgehalte. Een hoger gehalte aan koper kan ook afkomstig zijn van resterende minerale olie in machines die zijn omgebouwd naar R-134a, R-513A en R-1234ze. Sommige minerale oliën bevatten slijtagereemers die reageren met koper en resulteren in een hoog kopergehalte in de smeeroil.

IJzer

IJzer in de smeeroil kan afkomstig zijn van compressorgietstukken, oliepompcomponenten, mantels, pijpplaten, pijpsteunen, asmateriaal en lagers van draaiende elementen. Een hoog ijzergehalte kan ook afkomstig zijn van resterende minerale olie in machines die zijn omgebouwd naar R-134a, R-513A en R-1234ze. Sommige minerale oliën bevatten slijtagereemers die reageren met ijzer en resulteren in een hoog ijzergehalte in de smeeroil.

Tin

Tin kan afkomstig zijn van lagers.

Zink

De lagers van Daikin-koelers zijn vrij van zink. Het kan evenwel afkomstig zijn van additieven in sommige mineraaloliën.

Lood

Lood in centrifugaalkoelers van Daikin is afkomstig van de schroefdraadafdichtingsproducten die worden gebruikt bij de assemblage van de koeler. De aanwezigheid van lood in de smeeroil van Daikin-koelers wijst niet op slijtage van de lagers.

Silicium

Silicium kan afkomstig zijn van restdeeltjes van het fabricageproces, filterdrogermateriaal, vuil of anti-schuimadditieven van residuele mineraalolie die nog in machines die voor R-134a, R-513A en R-1234ze zijn omgevormd kan voorkomen.

Vocht

Smeeroil kan in verschillende maten vocht in de vorm van opgelost water bevatten. Sommige polyolesteroliën kunnen tot 50 deeltjes per miljoen (ppm) water bevatten uit nieuwe voordien ongeopende blikken/vaten. Andere bronnen van water kunnen het koelmiddel zijn (nieuw koelmiddel kan tot 10 ppm water bevatten), lekkende verdamper- of condensorpijpen of oliekoelers, of vocht afkomstig van vervuilde olie, vervuild koelmiddel of verkeerd behandelde olie.

Vloeibaar R-134a kan tot 1400 ppm water in oplossing bevatten bij 38 graden C. Met 225 ppm water opgelost in vloeibaar R-134a, zou er geen vrij water vrijkomen tot een vloeistoftemperatuur van -30 graden C. Vloeibaar R-134a kan ongeveer 470 ppm water bevatten bij -9 graden C (een dergelijke temperatuur is mogelijk in de verdamper bij ijstoepassingen). Aangezien zuur wordt geproduceerd door vrij water, is het vochtgehalte niet zo belangrijk zolang het niet in de buurt van het punt komt waarop vrij water vrijkomt.

De TAN-waarde (TAN = Total Acid Number) is een betere indicatie van een belangrijk probleem. Een TAN-waarde van minder dan 0,09 vergt geen onmiddellijk ingrijpen. Een TAN-waarde van meer dan 0,09 vergt bepaalde ingrepen. Wanneer de TAN-waarde laag is en er regelmatig koelmiddelolie verloren gaat (wat kan wijzen op een lek in het warmteoverdrachtoppervlak), is een hoog vochtgehalte in een olie-analyse waarschijnlijk veroorzaakt door het verkeerd behandelen of besmetten van het oliemonster. Lucht (en vocht) kunnen door plastic recipiënten binnendringen. Metalen of glazen recipiënten met een pakking in het deksel vertragen het binnendringen van vocht.

Samenvattend kunnen we dus zeggen dat één enkel element van een olie-analyse niet mag worden gebruikt als basis voor een schatting van de algemene interne toestand van een Daikin-koeler. Men moet rekening houden met de eigenschappen van de smeermiddelen en koelmiddelen, en kennis van de interactie van slijtagematerialen in de koeler bij de interpretatie van een analyse van metalen in de olie. Een periodieke olie-analyse door een erkend laboratorium in combinatie met een trillingsanalyse van de compressor en een controle van het bedrijfslogboek kunnen nuttige hulpmiddelen zijn om de interne toestand van een Daikin-koeler in te schatten.

Daikin raadt een jaarlijkse olie-analyse aan. Onder ongewone omstandigheden moet u op uw professioneel oordeel vertrouwen. Het kan bijvoorbeeld goed zijn om een monster van de smeeroil te nemen kort nadat een unit weer in bedrijf gesteld is nadat ze eerst werd geopend voor servicewerkzaamheden na vorige bemonsteringsresultaten of een defect. Houd rekening met de aanwezigheid van residuele materialen van een defect bij de volgende analyse. Wanneer de unit draait, moet het monster worden genomen uit stromende koelmiddelolie, niet van een plaats met weinig of langzaam stromende olie.

Tabel 9 - Bovenste limiet voor slijtagematerialen en vocht in polyolesteroliën in centrifugaalkoelers van Daikin

Elementen	Bovenlimiet (ppm)	Actie
Aluminium	50	1
Koper	100	1
IJzer	100	1
Vocht	150	2 & 3
Silica	50	1
TAN (Total Acid Number)	0,19	3

Legende acties

- 1) Neem opnieuw een monster na 500 bedrijfsuren.

- a) Als het gehalte met minder dan 10% is toegenomen, ververs dan de olie en vervang het oliefilter en neem opnieuw een monster op normaal interval (doorgaans jaarlijks).
- b) Als het gehalte met 11% - 24% is toegenomen, ververs dan de olie en vervang het oliefilter en neem opnieuw een monster na nog eens 500 bedrijfsuren.
- c) Als het gehalte met meer dan 25% is toegenomen, inspecteer dan de compressor op de oorzaak.
- 2) Neem opnieuw een monster na 500 bedrijfsuren.
 - a) Als het gehalte met minder dan 10% is toegenomen, vervang dan de filterdroger en neem opnieuw een monster op normaal interval (doorgaans jaarlijks).
 - b) Als het gehalte met 11% - 24% is toegenomen, vervang dan de filterdroger en neem opnieuw een monster na nog eens 500 bedrijfsuren.
 - c) Als het gehalte met meer dan 25% is toegenomen, controleer dan op waterlekken.
- 3) Als het TAN kleiner is dan 0,10, is het systeem veilig voor wat de zuurtegraad betreft.
 - a) Voor een TAN tussen 0,10 en 0,19, neemt u opnieuw een monster na 1000 bedrijfsuren.
 - b) Voor een TAN boven 0,19, ververst u de olie, vervangt u het oliefilter en de filterdroger en neemt u opnieuw een monster op het normaal interval.

8.2.2 Oliefilters vervangen

Daikin-koelers staan altijd onder positieve druk en lekken geen vervuilde vochtige lucht in het koelmiddelcircuit, zodat de olie dus niet jaarlijks moet worden ververs. Een jaarlijkse controle van de olie in een laboratorium is aanbevolen om de algemene toestand van de compressor te controleren.

CE 079 en grotere compressoren - Het oliefilter in deze compressoren kan eenvoudig worden vervangen door de filterholten te isoleren. Sluit de serviceklep van de olieafvoerleiding aan de oliepomp (aan het filter bij CE126). Verwijder het filterdeksel; er kan wat schuim geproduceerd worden maar de terugslagklep zal lekkage van andere compressorholten beperkt houden. Vervang het filter en plaats het filterdeksel terug met een nieuwe pakking. Open de klep in de pompafvoerleiding en ontlucht de holte van het oliefilter.

Wanneer de machine weer gebruikt wordt, moet u het oliepeil controleren om te zien of het systeem nog voldoende olie bevat.

8.2.3 Koelmiddelcyclus

Voor het onderhoud van de koelmiddelcyclus dient u een logboek van de bedrijfsomstandigheden bij te houden en te controleren of de unit de juiste hoeveelheid olie en koelmiddel bevat.

Noteer bij elke inspectie de oliedruk, aanzuigdruk, persdruk en temperatuur van het condensatorwater en gekoeld water.

Meet de temperatuur van de aanzuigleiding bij de compressor minstens één keer per maand. Wanneer u hiervan het verzadigde temperatuurequivalent van de aanzuigdruk aftrekt, levert dit de aanzuigoververhitting op. Extreme veranderingen in onderkoelen en/of oververhitten over een bepaald tijdsverloop wijzen op een verlies van koelmiddel of een mogelijke slijtage of defect van de expansiekleppen. Een goede instelling van oververhitting is 0,7 °C (0 tot 1 °F) bij vollast. Het kan moeilijk zijn om zo een klein temperatuurverschil te meten. Een andere manier is de compressorpersoververhitting te meten, het verschil tussen de echte perstemperatuur en de verzadigde perstemperatuur. De persoververhitting moet tussen 5 en 8 °C (tussen 9 en 15 °F) liggen bij vollast. De vloeistofinspuiting moet worden gedeactiveerd (door de klep in de toevoerleiding te sluiten) wanneer u de perstemperatuur meet. De oververhitting zal lineair toenemen tot 30 °C (55 °F) bij 10% last. Het MicroTech-interfacepaneel kan alle oververhittings- en onderkoelings Temperaturen weergeven.

8.2.4 Elektrisch systeem

Het onderhoud van het elektrisch systeem omvat de algemene handelingen voor het schoon houden van de contacten, de aanscherping van de aansluitingen en de controle van de onderstaande specifieke items:

1. Controleer de door de compressor opgenomen stroom en vergelijk met de RLA-waarde op het typeplaatje. Normaal zal de werkelijk opgenomen stroom lager liggen aangezien de waarde op het typeplaatje voor werking onder vollast geldt. Controleer ook alle amperages van de pomp- en ventilatormotor en vergelijk ze met de waarden op het typeplaatje.
2. Inspecteer of de olieverwarming werkt. De verwarmingen zijn van het cassettetype en kunnen worden gecontroleerd met een ammeter. Ze moeten worden ingeschakeld wanneer het stuurcircuit stroom krijgt, wanneer de olietemperatuursensor warmte vraagt en wanneer de compressor niet draait. Wanneer de compressor draait, zijn de verwarmingen uitgeschakeld. Het scherm Digital Output en het tweede scherm View op het paneel van de operatorinterface geven allebei aan wanneer de verwarmingen ingeschakeld zijn.
3. Activeer minstens één keer om de drie maanden alle beveiligingen en controleer hun activeringspunten. Het activeringspunt van een bediening kan veranderen naarmate het verslijt; dit moet worden gedetecteerd zodat de bedieningen kunnen worden bijgesteld of vervangen. Controleer of pompverdelingen en stromingsschakelaars het bestuurscircuit onderbreken wanneer zij worden geactiveerd.
4. Inspecteer en maak de contactors in de motorstarter om de drie maanden schoon. Draai alle aansluitpunten vast.
5. Controleer de weerstand naar aarding van de compressormotor en noteer ze om de zes maanden. Deze registratiegegevens bieden een overzicht van de slijtage van de isolatie op. Een waarde van 50 Mohm of minder wijst op een mogelijk defect in de isolatie of vocht en moet verder worden onderzocht.



OPGELET

Gebruik nooit een megger op een motor in een vacuüm. Anders kan de motor ernstige schade oplopen.

De centrifugaalcompressor moet in de richting van de pijl op de achterste motordekselplaat (bij het kijkglas) draaien. Als de operator reden heeft om te vermoeden dat de aansluitingen van het voedingssysteem zijn veranderd (fasen omgekeerd), moet u de compressor heel even worden gedraaid (getornd) om de draairichting te controleren. Neem contact op met het plaatselijke servicekantoor van Daikin voor meer informatie.

8.2.5 Onderhoud compressor

Om veilig op centrifugaalcompressoren te kunnen werken, moeten de technici zich bewust zijn van het potentiële risico van bij lage snelheid restdruk in het motorhuis. Het koelmiddel in het motorhuis moet worden teruggewonnen door de servicepoort van de verdampers via de afvoerleiding voor motorkoeling (de afsluitklep op de afvoerleiding moet geopend blijven). Als alternatief kan het motorhuis ook geledigd worden via de drukpoort op de inlaatleiding koeling. Werk nooit op het motorhuis als niet is vastgesteld dat de druk gelijk is aan nul.

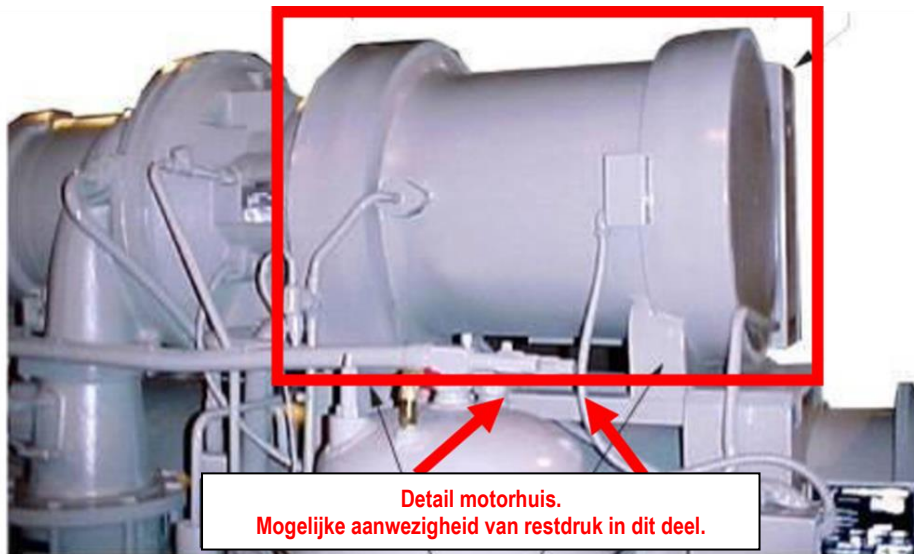


WAARSCHUWING

Als alle druk van koelmiddel niet uit de gehele compressor wordt afgelaten, kan dit resulteren in het onder druk wegschieten van onderdelen tijdens de handelingen voor demontage en dientengevolge in persoonlijk letsel.

Werkzaamheden op de compressor mogen uitsluitend worden uitgevoerd door opgeleide technici; neem contact op met de dealer van DAIKIN.

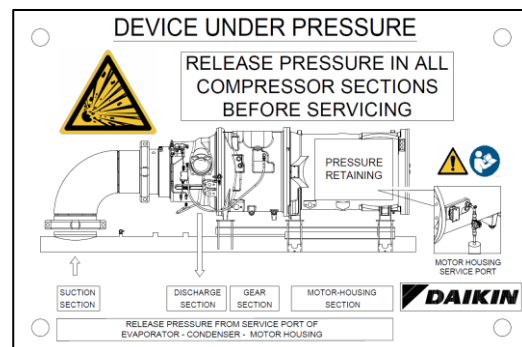
Nadat het koelmiddel is teruggewonnen uit de compressor moeten de manometers gecontroleerd worden om te zien of de drie delen van de compressor nog druk bevatten: Inlaat/afvoer - Reductiekast - Motorhuis. Werk nooit op een compressor als niet is vastgesteld dat alle drie delen drukloos zijn.



**Detail motorhuis.
Mogelijke aanwezigheid van restdruk in dit deel.**



Drukpoort motorhuis



8.2.6 Demontage flensverbindingen

Voor het losdraaien van flensverbindingen moet vermeden worden om de afzonderlijke bouten in één keer los te draaien en te verwijderen. Draai elke bout een klein beetje losser en ga zo verder, tot de flens niet meer bevestigd is.

Op deze manier wordt tijdens de verwijdering van de flens de veilige en intacte staat van de bout gehandhaafd.

Als wordt opgemerkt dat er druk aanwezig is, STOP DAN, scherp de bouten weer aan en controleer waarom er druk aanwezig is.

8.2.7 Schoonmaken en onderhoud

Vuil is een veel voorkomende oorzaak van service-oproepen en storingen van de apparatuur. Dit kan worden voorkomen door normaal onderhoud. Deze systeemcomponenten worden snel vuil:

1. Permanente filters of filters die kunnen worden gereinigd in de luchtbehandelingsapparatuur moeten worden gereinigd volgens de instructies van de fabrikant; wegwerpfilters moeten worden vervangen. Het interval is voor elke installatie anders.
2. Verwijder en maak de filters in het systeem van gekoeld water, de oliekoelerleiding en het condensatorwatersysteem schoon bij elke inspectie.

8.3 Uitschakelen voor de winter

Op plaatsen waar de koeler kan worden blootgesteld aan temperaturen onder nul, moet al het water uit de condensor en de koeler worden afgelaten. Blaas droge lucht door de condensor om al het water te helpen verwijderen. Verwijder best ook de condensorkoppen. De condensor en de verdampers zijn niet zelf-lozend; de pijpen moeten worden uitgeblazen. Water dat in de leidingen en de vaten achterblijft kan deze delen doen breken als het bevriest.

Opvriezing kan worden voorkomen o.a. door antivries in de watercircuits te brengen.

1. Neem maatregelen om te voorkomen dat de afsluiter in de watertoevoerlijn per ongeluk wordt geopend.
2. Zorg ervoor dat alle afsluitkleppen van de olieleiding van de unit gesloten zijn.
3. Als een koeltoren wordt gebruikt, en als de waterpomp aan temperaturen onder nul wordt blootgesteld, moet de aftapplug van de pomp worden verwijderd zodat water dat zich heeft verzameld kan weglopen.
4. Open de stroomonderbreker van de compressor en verwijder de zekeringen. **Als de transformator voor stuurspanning wordt gebruikt, moet de circuitschakelaar ingeschakeld blijven om de olieverwarming nog van stroom te voorzien.** Zet de handmatige UNIT ON/OFF-schakelaar in het bedieningspaneel van de unit op OFF.
5. Controleer op corrosie en maak roestige oppervlakken schoon en verf ze.
6. Maak de watertoren van alle units die met een watertoren werken schoon en spoel hem uit. Controleer of het afblazen of aftappen van de toren werkt. Ontwerp en pas een goed onderhoudsprogramma toe om verkalken van de toren en de condensor te voorkomen. Houd er rekening mee dat de omgevingslucht veel verontreinigende stoffen kan bevatten, waardoor een juiste waterbehandeling noodzakelijk is. Onbehandeld water kan corrosie, erosie, slijm, ketelsteen, of algenvorming veroorzaken. Aanbevolen wordt om u toe te vertrouwen aan een betrouwbaar waterbehandelingsbedrijf. Daikin aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van het gebruik van onbehandeld of onjuist behandeld water.
7. Verwijder de condensorkoppen minstens één keer per jaar om de condensorpijpen te inspecteren en maak ze indien nodig schoon.

8.4 Opstarten na de winter

Wanneer een doorgebrande compressormotorstarter stroom krijgt, kan dit een gevaarlijke situatie opleveren. Dit kan zonder dat de persoon die de apparatuur opstart hiervan op de hoogte is.

Dit is een goede gelegenheid om de volledige isolatie naar aarding van de motorwikkelingen te controleren. De zesmaandelijke controle en registratie van deze isolatie biedt een overzicht van de eventuele slijtage van de isolatie van de wikkelingen. Bij nieuwe units bedraagt de weerstand tussen motorklemmen en de aarding meer dan 100 Mohm.

Ingeval van grote afwijkingen in de gemeten waarden of uniforme metingen van minder dan 50 Mohm, moet u het motordekseel verwijderen en de wikkelingen inspecteren voordat u de unit opstart. Uniforme metingen van minder dan 5 Mohm wijzen op een nakend motordefect; de motor moet worden vervangen of gerepareerd. U kunt veel tijd en werk besparen (een systeem schoonmaken na een uitgebrande motor is veel werk) door de motor te repareren voordat hij helemaal defect is.

1. Zorg ervoor dat alle afsluitkleppen van de olieleiding van de unit geopend zijn.
2. Het besturingscircuit moet altijd van stroom voorzien zijn, behalve bij servicewerkzaamheden. Als het besturingscircuit uitgeschakeld was en de olie koud is, moet u de olieverwarming inschakelen en 24 uur wachten tot de verwarming het koelmiddel uit de olie heeft kunnen verwijderen alvorens u de unit start.
3. Controleer en scherp alle elektrische aansluitingen aan.
4. Breng de aftapplug weer aan in de pomp van de koeltoren als u ze had verwijderd toen u de unit aan het eind van het vorige seizoen hebt uitgeschakeld.
5. Installeer zekeringen in de circuitschakelaar (indien verwijderd).
6. Sluit de waterleidingen weer aan en open het toevoerwater. Spoel de condensor uit en controleer op lekken.
7. Raadpleeg de handleiding alvorens het circuit van de compressor te bekrachtigen.



Afsluiter moeten ten minste eenmaal per jaar worden gedraaid om hun functie te behouden.

8.5 Reparaties

8.5.1 Drukveiligheidsklep vervangen

De actuele condensorontwerpen zijn uitgerust met twee veiligheidskleppen die gescheiden zijn door een nonschakelingsapparaat (één set). Deze apparaat sluit één van beide veiligheidskleppen af, maar nooit beide kleppen tegelijk. Volg de onderstaande procedures ingeval één van de veiligheidskleppen in de set lekt:

- Als de klep die het dichtst bij de klepsteel zit lekt, zet u de 3-wegsklep helemaal naar achter zodat de poort van de lekkende drukveiligheidsklep wordt afgesloten. Verwijder en vervang de defecte veiligheidsklep. De 3-wegsklep moet volledig naar voor of naar achter staan voor normale werking. Als de klep die het verst van de klepsteel zit lekt, zet u de 3-wegsklep helemaal naar voor en vervangt u de veiligheidsklep zoals hiervoor beschreven.

8.5.2 Afpompen

Indien nodig om vorstschade aan de verdamper te voorkomen, pomp het systeem dan heel voorzichtig af. Zorg bij het afpompen altijd voor maximale waterstroming door de koeler en de condensor. Sluit alle kleppen op de vloeistoflijn om het systeem af te pompen. Start de compressor met alle kleppen van de vloeistoflijn dicht en circulerend water. Stel de MicroTech-controller in op handmatig belasten. De kleppen moeten open staan bij het afpompen om een onregelmatige luchtlevering of andere problemen te voorkomen. Laat de unit afpompen tot de MicroTech controller uitschakelt bij ongeveer 20 psig. Het is mogelijk dat de unit voorafgaand aan de uitschakeling een pompeffect ondergaat. Schakel in dat geval de compressor onmiddellijk uit. Beëindig het afpompen met een draagbare condensatie-unit, condenseer het koelmiddel en pomp het in de condensor of afpompreservoir volgens de geijkte procedures.

Gebruik altijd een drukregelklep op het reservoir dat wordt gebruikt om het systeem onder druk te brengen. Overschrijd de hierboven vermelde testdruk niet. Verwijder de gasfles wanneer de testdruk is bereikt.

8.5.3 Druktest

Een druktest is alleen nodig wanneer de unit schade heeft opgelopen tijdens het transport. De schade kan worden vastgesteld door een visuele controle op defecte onderdelen of losse bevestigingen op de externe leidingen. De servicemeters moeten een positieve druk aangeven. Als de meters geen druk aangeven, kan er een lek zijn waardoor alle koelmiddel is weggelopen. In dat geval moet u een lekkagetest van de unit uitvoeren om de plaats van het lek te bepalen.

8.5.4 Lektest

Wanneer al het koelmiddel is weggelopen, moet u de unit controleren op lekken vóór u het volledige systeem vult. Dit kan gebeuren door het systeem te vullen met voldoende koelmiddel voor het opbouwen van een druk van ongeveer 10 psig (69 kPa) en door voldoende droge stikstof toe te voegen om de druk naar een maximale waarde van 125 psig (860 kPa) te brengen. Lektest met een elektronische lekdetector. Halogenide-lekdetectoren werken niet met R-134a, R-513A en R-1234ze. Zorg bij het toevoegen of verwijderen van koelmiddel aan/van het systeem altijd voor waterstroming door de componenten.



Gebruik voor de drukopbouw geen zuurstof of een mengsel van koelmiddel en lucht omdat dit een explosie en ernstig persoonlijke letsel kan veroorzaken.

Als u een lek detecteert in een gelaste of hardgesoldeerde verbinding of als een pakking moet worden vervangen, moet u de testdruk in het systeem afdrukken alvorens verder te gaan. Koperen koppelingen moeten worden hardgesoldeerd.

Na een reparatie moet het systeem worden gevacumeerd zoals beschreven in het volgende hoofdstuk.

8.5.5 Vacumeren

Nadat de afwezigheid van lekken van koelmiddel is vastgesteld, moet het systeem worden leeggepompt met gebruik van een vacuümpomp met een vermogen geschikt om het vacuüm naar **ten minste 1000 micron kwik te verminderen**.

Sluit een kwikmanometer of een elektronische of andere micronmeter aan op het punt dat zich op het verste punt van de vacuümpomp bevindt. Voor een waarde van minder dan 1000 micron moet u een elektronische of een ander type van micronmeter gebruiken.

De drievoudige vacuümmethode is aanbevolen, zeker wanneer de vacuümpomp de druk niet tot 1 millimeter vacuüm kan laten dalen. Eerst wordt het systeem tot ongeveer 74 cm (29") kwik gevacumeerd. Vervolgens wordt het systeem met droog stikstof op nul pond druk gebracht.

Daarna wordt het systeem opnieuw gevacumeerd tot ongeveer 74 cm kwik. Dit wordt drie keer herhaald. De eerste keer zal ongeveer 90% van de niet-condenseerbare stoffen verwijderen, de tweede keer ongeveer 90% van de rest van de eerste keer, en na de derde keer blijft nog slechts 1/10-1% niet-condenseerbare stoffen over.

8.5.6 Systeem vullen

De DWSC/DWDC-waterkoelers worden in de fabriek getest op lekken en worden verzonden met de juiste hoeveelheid koelmiddel, zoals aangegeven op het typeplaatje van de unit. Wanneer het koelmiddel is weggelopen door transportschade moet het systeem als volgt worden gevuld nadat eerst de lekken zijn gerepareerd en het systeem is gevacumeerd.

1. Sluit de koelmiddelfles aan op de meterpoort van de verdamperafsluiter en ontluicht de vulleiding tussen de koelmiddelfles en de afsluiter. Draai de afsluiter half open.
2. Start de waterpomp van de koeltoren en de pomp van het gekoeld water en laat het water door de condensor en de koeler circuleren. (De starter van de condensorpomp moet handmatig worden ingeschakeld.)
3. Als het systeem onder vacuüm is, moet u de koelmiddelfles rechtop houden met de aansluiting naar boven, en de koelmiddelfles openen om het vacuüm te breken met koelmiddelgas tot op een verzadigde druk boven het vriespunt.
4. Draai de koelmiddelfles ondersteboven en houd ze hoger dan de verdamper bij een gasdruk in het systeem boven het equivalent van een vriestemperatuur. Wanneer u de koelmiddelfles zo houdt, de afsluiters open staan en de waterpompen draaien, stroomt vloeibaar koelmiddel in de verdamper. Op deze manier kunt u ongeveer 75% van de totale vereiste hoeveelheid voor de unit vullen.
5. Wanneer 75% van de vereiste hoeveelheid in de verdamper is gestroomd, sluit u de koelmiddelfles en de vulslang weer aan op de serviceklep onderaan de condensor. Ontluicht de vulleiding opnieuw, houd de fles recht met de aansluiting naar boven en open de serviceklep.

BELANGRIJK: Op dit punt moet de procedure voor vullen worden onderbroken en moeten de controles voorafgaand aan de start worden verricht voordat getracht wordt de vulling met koelmiddel te voltooien. De compressor mag nu niet worden gestart. (Eerst moeten de voorafgaande controles worden uitgevoerd.)

OPMERKING: Het is van uiterst belang dat alle plaatselijke, nationale en internationale voorschriften inzake de behandeling en de emissies van koelmiddelen in acht worden genomen.

9 ONDERHOUDSSCHEMA

Punt controlelijst onderhoud	Dagelijks	Wekelijks	Maandelijks	Per kwartaal	Jaarlijks	5-jaarlijks	Naar behoefte
I. Unit							
• Bedrijfslogboek	O						
• Analyse bedrijfslogboek		O					
• Lektest koelmiddel koeler		O					
• Veiligheidskleppen testen of vervangen						X	
• Controle en aanbrengen van een extra laag beschermende verf(5).				O			
II. Compressor							
• Trillingstest compressor					X		
A. Motor							
• Meg. Wikkelingen (Opmerking 1)					X		
• Ampère-evenwicht (binnen 10% bij RLA)				O			
• Controle van klemmen (infrarood temperatuurmeting)					X		
• Drukval filterdroger motorkoeling					X		
B. Smeersysteem							
• Filter oliekoeler reinigen (water)					X		
• Werking magneetklep oliekoeler				O			
• Uitzicht olie (heldere kleur, hoeveelheid)		O					
• Drukval oliefilter			O				
• Olie-analyse (Opmerking 5)					X		
• Olie ververset indien aangegeven door analyse van olie							X
III. Bedieningen							
A. Werking bedieningselementen							
• Temperatuur-transducers kalibreren					X		
• Druk-transducers kalibreren					X		
• Instellingen en werking schoepregeling controleren					X		
• Limietregeling motorbelasting controleren					X		
• Werking belastingsverdeling controleren					X		
• Contactor oliepompe controleren					X		
B. Beveiligingen							
Werking testen van:							
• Alarmrelais				X			
• Pompvergrendelingen				X			
• Werking Guardistor en Surgeguard				X			
• Hoge- en lagedrukbeveiligingen				X			
• Drukverschilbeveiliging oliepompe				X			
• Tijdvertraging oliepompe				X			
IV. Condensor							
A. Beoordeling van bereiken temperatuur (OPMERKING 2)			O				
B. Waterkwaliteit testen				V			
C. Reiniging leidingen condensor (OPMERKING 2)					X		X
D. Wervelstroomtest - Pijpwanddikte						V	
E. Seizoensgebonden beveiliging							X
V. Verdampers							
A. Beoordeling van bereiken temperatuur (OPMERKING 2)			O				
B. Waterkwaliteit testen					V		
C. Reiniging leidingen verdampers (OPMERKING 3)							X

Punt controlelijst onderhoud	Dagelijks	Wekelijks	Maandelijks	Per kwartaal	Jaarlijks	5-jaarlijks	Naar behoefte
D. Wervelstroomtest - Pijpwanddikte						V	X
E. Seizoensgebonden beveiliging							X
VI. Expansiekleppen							
A. Operationele beoordeling (controle oververhitting)				X			
VII. Starter(s)							
A. Controle contactoren (hardware en werking)				X			
B. Instelling en activering overbelasting controleren				X			
C. Test elektrische aansluitingen (infrarood temperatuurmeting)				X			
VIII. Optionele bedieningen							
A. By-pass heet gas (controle werking)				X			

O = Uitgevoerd door personeel van de klant.

X = Uitgevoerd door erkend servicepersoneel van Daikin. (OPMERKING 4)

V = Meestal uitgevoerd door derden.

OPMERKINGEN:

- Het uitgaand temperatuurverschil (het verschil tussen de temperatuur van het uittrekkend water en de verzadigde koelmiddeltemperatuur) van de condensor of verdampers is een goede aanduiding van vervuilde pijpen, vooral in de condensor, waar er gewoonlijk een constante stroming heerst. De warmtewisselaars met hoog rendement van Daikin bieden heel lage waarden voor het uitgaand temperatuurverschil (0,5-1 °C). De unitcontroller van de koeler kan de temperatuur van het water en het verzadigde koelmiddel weergeven. Trek deze waarden van elkaar af voor het temperatuurverschil. Neem best basismetingen (inclusief condensordrukval om later debietwaarden te controleren) tijdens het opstarten en vervolgens op periodieke basis. Een toename van het uitgaand temperatuurverschil van meer dan twee graden kan wijzen op een mogelijke sterke vervuiling van de pijpen. Een persdruk en motorstroom die hoger dan normaal zijn ook goede aanduidingen.
- Verdampers in een gesloten vloeistofkring met behandeld water of antivries zijn normaal niet onderhevig aan vervuiling, maar u controleert toch best af en toe het uitgaand temperatuurverschil.
- Uitgevoerd wanneer er een apart contract voor afgesloten is; maakt geen deel uit van de standaard garanteservice.
- Het oliefilter moet worden vervangen en de compressor gedemonteerd en geïnspecteerd op basis van de resultaten van de jaarlijkse olietest door een bedrijf dat gespecialiseerd is in dergelijke testen. Neem contact op met de Daikin Factory Service voor aanbevelingen.
- De beschermende verflaag moet worden aangebracht op: alle soldeer- en verbindingen van koperen koelmiddelleidingen; drogere filterplaat; Rotalock-kleppen en flenzen van het koelmiddelcircuit; Alle BPHE niet geïsoleerd; antikleurende capillairen.

OPMERKINGEN: Zie bijlage B voor marine-eenheden.

10 SERVICEPROGRAMMA'S EN GARANTIEVERKLARING

Voor een lange levensduur van de apparatuur en om de alle voordelen van het systeem te kunnen benutten, is het belangrijk dat het airconditioningssysteem goed wordt onderhouden. Onderhoud moet op geplande basis gebeuren, vanaf de eerste inbedrijfstelling van het systeem. Voer een volledige inspectie uit van een nieuwe installatie na 3 tot 4 weken normaal gebruik, en daarna op regelmatige basis.

Daikin biedt verschillende onderhoudsdiensten aan via het plaatselijk Daikin-servicekantoor, de internationale service-organisatie, en kan deze diensten op maat aanpassen aan de behoeften van de eigenaar van het gebouw. De meest gevraagde dienst is het Daikin Comprehensive Maintenance Contract (Daikin volledig onderhoudscontract). Neem contact op met uw plaatselijke Daikin-servicekantoor voor meer informatie over de vele mogelijke diensten.

Neem contact op met uw Daikin-vertegenwoordiger voor meer informatie over de garantie.

11 PERIODIEKE CONTROLES EN INBEDRIJFSTELLING VAN DRUKAPPARATUUR

De units vallen onder categorie IV van de classificatie van de Europese Richtlijn PED 2014/68/EU.

Voor de koelers die tot deze categorie behoren, vereisen sommige plaatselijke normen een periodieke inspectie door een erkende instantie. Controleer of dit door uw plaatselijke regelgeving wordt voorgeschreven.

12 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.



13 BELANGRIJKE INFORMATIE INZAKE HET GEBRUIKTE KOELMIDDEL

Dit product bevat gefluoreerde broeikasgassen. Zorg ervoor dat het gas niet wordt afgegeven aan de atmosfeer.

Type koelmiddel: R134a / R513A / R1234ze

GWP ⁽¹⁾ waarde: 1430 / 629,5 / 1,4

⁽¹⁾ GWP = totaal aardopwarmingsvermogen

De hoeveelheid koelmiddel nodig voor de standaardwerking staat aangegeven op het typeplaatje van het systeem.

Mogelijk worden periodieke controles op de aanwezigheid van lekken koelmiddel voorgeschreven door de Europese of plaatselijke regelgeving. Neem contact op met uw plaatselijke dealer voor meer informatie.

13.1 Aanwijzingen fabrieks- en veldge vulde units

Het koelsysteem wordt gevuld met gefluoreerde broeikasgassen en de in de fabriek uitgevoerde vulling wordt aangegeven op het hieronder weergegeven typeplaatje dat is aangebracht binnen de schakelkast.

1 Vul het label van het koelmiddel in met onuitwisbare inkt volgens de onderstaande aanwijzingen:

- de eventuele hoeveelheid koelmiddel voor elk circuit (1; 2; 3) toegevoegd tijdens de inbedrijfstelling
- de totale vulling koelmiddel (1 + 2 + 3)
- **bereken de uitstoot van broeikasgassen met behulp van de volgende formule:**

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

a b c p

 Contains fluorinated greenhouse gases

CH-XXXXXXXX-KKKKXX

	Factory charge	Field charge	
m — R134a	1 =	+	d — kg — e
n — GWP: 1430	2 =	+	e — kg — e
	3 =	+	e — kg — e
	1 + 2 + 3 = +		f — kg — f
	Total refrigerant charge		g — kg — g
	Factory + Field		
	GWP x kg/1000		h — tCO ₂ eq — h

a Bevat gefluoreerde broeikasgassen

b Nummer circuit

c Vulling fabriek

d Vulling veld

e Koelmiddelvulling voor elk circuit (afhankelijk van het aantal circuits)

f Totale koelmiddelvulling

g Totale koelmiddelvulling (fabriek + veld)

h **Uitstoot broeikasgas** van de totale koelmiddelvulling, uitgedrukt als tonnen CO₂ equivalent

m Type koelmiddel

n GWP = Aardopwarmingsvermogen

p Serienummer unit



In Europa wordt de uitstoot van broeikasgassen van de totale hoeveelheid van koelmiddel in het systeem (uitgedrukt in ton CO₂ equivalent) gebruikt om de onderhoudsintervallen te bepalen. Volg de toepasselijke wetgeving.

14 BIJLAGE A: SCHAKELKAST

De koelers DWSC en DWDC kunnen worden uitgerust met een aandrijving met variabele frequentie (Variable frequency drive - VFD), een zachte startmotor (Soft Starter - SS) of eenvoudigweg met een bedieningspaneel. Een VFD moduleert het toerental van de compressor in reactie op de belasting en de druk van de verdampers en de condensator, zoals gedetecteerd door de controller van de compressor. Als gevolg van de uitstekende deellastefficiëntie en ondanks de aan het VFD toegekende nadeel van verminderd vermogen, kan de koeler een uitstekende algehele efficiëntie bereiken.

VFD's bewijzen hun waarde vooral wanneer er tijdens de werking sprake is van een verminderde belasting, gecombineerd met een lage compressordruk (lagere watertemperaturen condensator). VFD's voor compressoren met een hoog vermogen van meer dan 1200 ton zijn disproportioneel duur. De DAE units met dubbele compressor (DWDC's), met twee *kleinere* compressoren, maken dat VFD's op grote koelers een kosteneffectief alternatief zijn in vergelijking tot zeer dure aandrijvingen met hoog vermogen die nodig zijn voor de grote koelers met één compressor van de concurrentie.

De traditionele methode voor de regeling van het vermogen van de centrifugale compressor is door middel van variabele geleidende inlaatschoepen. Het vermogen kan ook verminderd worden door het toerental van de compressor te verlagen en de draaisnelheid van de schoep te verminderen, terwijl voldoende draaisnelheid wordt *gehandhaafd* om te voldoen aan de eisen voor afvoerdruk.

Deze methode is efficiënter dan geleideschoepen alleen. In de praktijk wordt er een combinatie van de twee technieken gebruikt. De microprocessor vertraagt de compressor zoveel mogelijk (naar een vast minimaal percentage van de vollastsnelheid), rekening houdend met de behoefte voor een draaisnelheid die voldoende is voor de vereiste compressordruk. De geleideschoepen grijpen in om het verschil in de vereiste vermogensvermindering te compenseren. Deze methode levert onder alle bedrijfsomstandigheden een optimale efficiëntie.

De zachte startmotor garandeert een geleidelijke start van de motor om de motor en het gehele elektrische systeem te beschermen.

14.1 Het product aanvaarden

Bij de ontvangst van het schakelkast op de plaats van installatie, moet hij onmiddellijk op schade gecontroleerd worden. Alle op de paklijst aangegeven onderdelen moeten zorgvuldig gecontroleerd worden en eventuele schade moet gemeld worden aan de transporteur. Controleer, voorafgaand aan het lossen van de machine, of het model en de spanning, aangegeven op het typeplaatje, overeenkomen met uw bestelling. De fabrikant aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade die na de aanvaarding van de machine aan het licht komt.

14.1.1 Controles

Voor uw eigen veiligheid moeten, in geval de machine onvolledig is (ontbrekende onderdelen) of transportschade vertoont, bij de ontvangst van de machine de volgende controles worden uitgevoerd:

- Controleer alle afzonderlijke onderdelen van de levering alvorens de schakelkast te aanvaarden. Controleer of eventuele schade.
- Als de schakelkast is beschadigd, mogen de beschadigde delen niet verwijderd worden. Maak foto's om de controle van verantwoordelijkheden te vereenvoudigen.
- Meldt de omvang van de schade onmiddellijk aan het transportbedrijf en vraag ze de machine te inspecteren.
- Informeer de dealer onmiddellijk over de omvang van de schade, opdat hij de noodzakelijke maatregelen kan treffen voor de reparatie. De schade mag onder geen beding gerepareerd worden voordat er een inspectie door een vertegenwoordiger van het transportbedrijf heeft plaatsgevonden.

14.2 Afkortingen

EMI	Electromagnetic Interference - Elektromagnetische interferentie
IEC	International Electrotechnical Commission - Internationale Elektrotechnische Commissie
RCD	Residual Current Device - Aardlekschakelaar
STO	Safe Torque Off - Veilig uitgeschakeld koppel (functionele veiligheid)
CT	Current Transducer - Stroomopnemer
VFD	Variable Frequency Drive - Aandrijving met variabele frequentie

14.3 Vfd's en vervorming

14.3.1 Netvervuiling VFD

VFD's hebben vele voordelen, maar bij het gebruik ervan moet aandacht worden besteed aan het effect van netvervuiling op het elektrische systeem van het gebouw. VFD's veroorzaken een vervorming van de AC-lijn omdat ze een niet-lineaire belasting zijn, dat wil zeggen dat ze geen sinusvormige stroom aan het net onttrekken. Ze onttrekken hun stroom alleen van de pieken van de AC-lijn, waardoor ze top van de spanningsgolfvorm afvlakken. Enkele andere niet-lineaire belastingen zijn elektronische ballasten en noodstroomvoorzieningen.

De in de VFD's ingebouwde DC-spoelen maken een lage harmonische belasting op de voedingslijn mogelijk, in overeenstemming met EN 61000-3-12, en verlengen ook de levensduur van de condensatoren van het DC-circuit. Ook verzekeren ze dat de VFD de compressor naar het volle potentieel aandrijft. Weerkaatste harmonische niveaus zijn afhankelijk van de impedantie van de bron en van de KVA van het elektriciteitssysteem waarop de aandrijving is aangesloten. Netvervuilingen en de daaraan gekoppelde vervorming kunnen voor gebruikers van AC-aandrijvingen om drie redenen kritiek zijn:

- Stroomharmonischen kunnen leiden tot een extra verhoging van transformatoren, geleiders en schakelapparaten.
- Spanningsharmonischen verstoren de gelijkmatige sinusvormige golfvorm van de spanning.
- Hoogfrequente componenten van spanningsvervorming kunnen signalen die voor enkele besturingssystemen over de AC-lijn worden verzonden verstoren.

De problematische harmonischen zijn de 5e, 7e, 11e en 13e. Even harmonischen, door drie deelbare harmonischen van grote omvang vormen meestal geen probleem.

14.3.2 Stroomharmonischen

Een toename van de reactieve impedantie stroomopwaarts van de VFD helpt om harmonische stromen te beperken. Reactieve impedantie kan op de volgende manieren worden toegevoegd:

1. Monteer de aandrijving ver weg van de transformator van de bron.
2. Gebruik een scheidingstransformator.
3. Voeg harmonischenbeperkende filters toe.

14.3.3 Spanningsharmonischen

Spanningsvervorming wordt veroorzaakt door de stroom van harmonische stromen door een bronimpedantie. Een vermindering van de bronimpedantie naar het gemeenschappelijke aankoppelpunt (PCC) zal resulteren in een vermindering van de spanningsharmonischen. Dit kan op de volgende manieren gebeuren:

1. Houd het gemeenschappelijke aankoppelpunt (PCC) zo ver weg mogelijk van de aandrijvingen (dicht bij de voedingsbron).
2. Verhoog de grootte van de transformator van de bron (verminder de impedantie).
3. Verhoog de capaciteit van het buskanaal of de kabels tussen de bron en het PCC (verminder de impedantie).
4. Zorg ervoor dat de reactantie "stroomafwaarts" van het PCC wordt toegevoegd (dichter bij de VFD dan bij de bron).

14.3.4 EMI en RFI-filter

Dit filter is standaard voorzien in de VFD. De termen EMI (Elektromagnetische interferentie) en RFI (Radiofrequentieinterferentie) worden vaak door elkaar gebruikt. EMI komt in werkelijkheid overeen met alle frequenties van elektrische ruis, terwijl RFI een specifieke subset van elektrisch ruis op het EMI-spectrum is. Er zijn twee soorten EMI.

Geleide EMI zijn ongewenste hoge frequenties op de AC-golfvorm.

Gestraalde EMI is vergelijkbaar met de emissie door elektriciteitskabels van een ongewenst radiosignaal. Er zijn vele apparaten die EMI kunnen genereren, waaronder ook aandrijvingen met variabele frequentie. In het geval van aandrijvingen met variabele frequentie wordt de geproduceerde elektrische ruis hoofdzakelijk ingeperkt in de schakelranden van de pulsbreedtemodulatiecontroller (PWM).

Naar mate de technologie van aandrijvingen evolueert, nemen de schakelfrequenties toe. Deze toename verhoogt ook de werkelijke geproduceerde randfrequenties, waardoor de hoeveelheid elektrische ruis toeneemt. De ruisemissie van elektriciteitsleidingen gekoppeld met aandrijvingen met variabele frequentie en variabel toerental kunnen storingen voor in de buurt aanwezige apparatuur veroorzaken. Typische storingen zijn onder andere:

- Instabiliteit voor dimmen en ballast
- Storingen van verlichting zoals knipperingen
- Slechte radio-ontvangst
- Slechte televisie-ontvangst
- Instabiliteit van de besturingssystemen
- Totalisering debietmeter
- Schommeling debietmeter
- Storingen van computersystemen, waaronder verlies van gegevens
- Problemen thermostaatregeling
- Verstoring radar
- Verstoring sonar

De gecombineerde actie van de in de VFD ingebouwde RFI-filters en de harmonische filters zorgen ervoor dat de elektriciteitsvoorziening "schoon" blijft.

De aandrijving voldoet aan de norm EN 61800-3 EMC, zonder noodzaak voor aanvullende externe onderdelen, en aan de EMC-richtlijn 2014/30/EU, terwijl hogere prestaties worden geleverd. De standaard opgenomen harmonische inductanties beperken de harmonische vervorming van de geabsorbeerde stroom door een werking in overeenstemming met de grenswaarden van de norm EN 61000-3-12 te garanderen.

14.4 Veiligheid

Installatie, inbedrijfstelling en onderhoud van apparatuur kan gevaarlijk wanneer bepaalde factoren van de installatie niet in beschouwing genomen worden: werkdruk, de aanwezigheid van elektrische componenten en spanningen en de plaats van installatie (verhoogde plinten en opgebouwde structuren). Alleen goed geschoolde installateurs en zeer geschoolde installateurs en technici, met een volledige opleiding voor het product, zijn bevoegd voor het op een veilige manier installeren en opstarten van de apparatuur.

Tijdens alle onderhoudswerkzaamheden, moeten alle instructies en aanbevelingen die weergegeven worden in de installatie en service-instructies voor het product, evenals op tags en labels die bevestigd zijn op de apparatuur en componenten en bijbehorende onderdelen die apart geleverd worden, gelezen, begrepen en opgevolgd worden.

Alle standaard veiligheidsvoorschriften en -praktijken opvolgen. Draag een veiligheidsbril en veiligheidshandschoenen.

Gebruik de juiste gereedschappen om zware voorwerpen te verplaatsen. Verplaats de units voorzichtig en zet ze voorzichtig op de grond.

14.4.1 Vermijd elektrocutie

Alleen personeel dat gekwalificeerd is in overeenstemming met de aanbevelingen van de IEC (International Electrotechnical Commission) mag toegang verkrijgen tot de elektrische onderdelen. Het is met name aan te bevelen om alle op het systeem aangesloten elektriciteitsbronnen uit te schakelen voordat er werkzaamheden worden uitgevoerd. Schakel de netspanning op de hoofdschakelaar of isolator uit.

BELANGRIJK: Deze apparatuur maakt gebruik van elektromagnetische signalen en zendt deze uit. Tests hebben aangetoond dat de apparatuur voldoet aan alle van toepassing zijnde voorschriften met betrekking tot elektromagnetische compatibiliteit.



RISICO VAN ELEKTROCUTIE: Zelfs wanneer de hoofdschakelaar of isolator uitgeschakeld is, kunnen bepaalde circuits nog onder stroom staan, omdat ze aangesloten kunnen zijn op een afzonderlijke stroombron.



RISICO VAN BRANDWONDEN: Elektrische stroom zorgt ervoor dat bepaalde componenten tijdelijk of blijvend heet worden. Hanteer de voedingskabel, elektrische kabels en leidingen, aansluitkast en motorframes zeer voorzichtig.

Koppel de schakelkast altijd los van de elektriciteitsvoorziening voordat er onderhoud of aanpassingen worden uitgevoerd. De schakelkast wordt geacht uitgeschakeld te zijn als ten minste aan één van de onderstaande omstandigheden wordt voldaan:

Alle zekeringen die seriegeschakeld zijn met de elektriciteitsvoorziening zijn verwijderd

De hoofdschakelaar is op alle polen losgekoppeld

Er wordt geen stroom aan de schakelkast geleverd.

EN

De elektriciteitsvoorziening naar het circuit van de magneetklep is losgekoppeld

EN

De condensatoren DC-Link zijn ontladen



RISICO OP ELEKTRISCHE SCHOKKEN: Wacht, alvorens de behuizing te openen, ten minste 20 minuten na de loskoppeling van de elektriciteitsvoorziening, zoals aangegeven op het plaatje op de behuizing van de omvormer. Dit om er zeker van te zijn dat alle spanningsvoerende delen zijn ontladen.

OPMERKING: over de DC-Link kan er na 20 minuten nog een restspanning (< 60 V) aanwezig zijn.

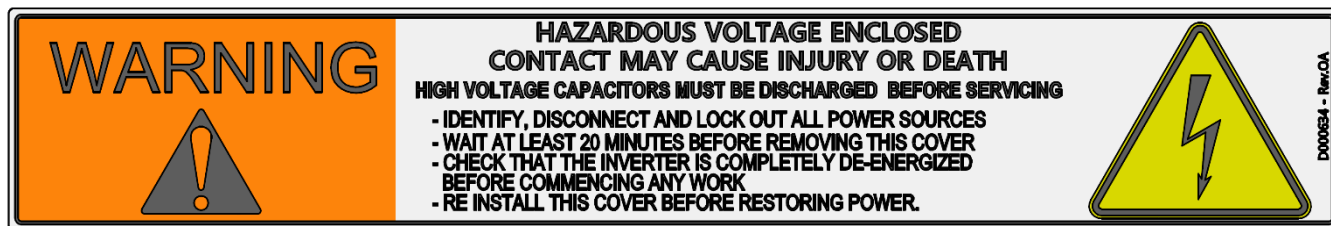
Raak de omvormer nooit aan tijdens de verwijdering van de behuizing. Controleer altijd of de condensatoren DC-Link zijn ontladen naar een spanning lager dan 60 V alvorens handelingen op de omvormer te verrichten!

Toegang tot het apparaat zonder behuizing is pas toegestaan na 20 minuten na de loskoppeling van de elektriciteitsvoorziening. Deze tijd is nodig voor het ontladen van de condensatoren DC-Link naar een veilig spanningsniveau.



RISICO OP VLAMBOOG: In de condensatorbank kan een aanzienlijke hoeveelheid energie zijn opgeslagen, ook als de spanning ervan lager is dan 60 V. Vermijd de DC-Link kort te sluiten, tenzij de condensatorbank volledig is ontladen. Voordat er mechanische handelingen op de omvormer worden uitgevoerd, moet de DC-Link volledig worden ontladen door middel van een geschikt extern apparaat of moet er voldoende tijd zijn verstreken voor een volledige ontlading van de DC-Link (< 5 V).

Afb. 14 - Plaatje: Risico op elektrische schokken



WAARSCHUWING - Na de opening van de behuizing moeten de voorzorgsmaatregelen tegen ESD (elektrostatische ontlading) in acht worden genomen en moeten tijdens het onderhoud en de montage tegen elektrostatische ontlading beschermende handschoenen worden gedragen.



14.4.2 Restriscio's

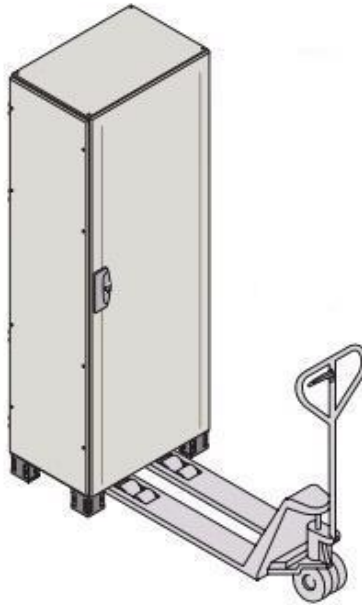
Na de toepassing van de uit de risicoanalyse resulterende corrigerende / verbeterende maatregelen is er een reeks restriscio's geïdentificeerd, gedefinieerd in overeenstemming met de norm ISO 12100: *overblijvend risico nadat beschermende maatregelen zijn doorgevoerd*.

- De schakelkast mag alleen geïnstalleerd worden in door de fabrikant Daikin Applied Europe S.p.A. aangewezen machines. In geval van gebruik buiten de specificaties van deze handleiding, komt de aansprakelijkheid van de fabrikant Daikin Applied Europe S.p.A. te vervallen.
- De producten PE-ADDA200, PE-ADDA330 en PE-ADDA400 mogen alleen geïnstalleerd worden in door de fabrikant Daikin Applied Europe S.p.A. aangewezen machines. In geval van gebruik buiten de specificaties van deze handleiding, komt de aansprakelijkheid van de fabrikant Daikin Applied Europe S.p.A. te vervallen.
- Tijdens de fasen voor montage en afstelling wordt aangeraden voldoende sterke werktuigen en geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) ter bescherming tegen mechanische gevaren te gebruiken.
- Controleer voorafgaand aan het verrichten van onderhoud en/of afstelwerkzaamheden of het product is losgekoppeld van het elektriciteitsnet en of de condensatoren zijn ontladen, zoals aangegeven op het waarschuwingsplaatje op het product.

14.5 Behandeling en verplaatsing

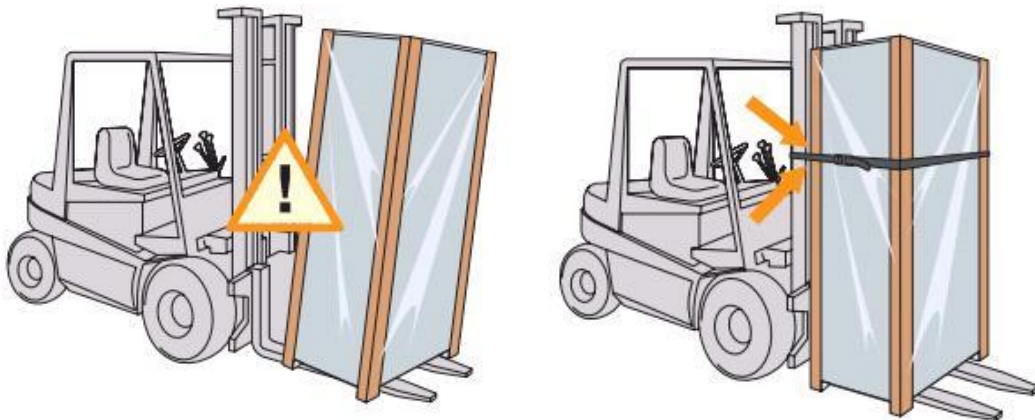
De bedieningspanelen kunnen door middel van een pallettruck, een vorkheftruck, een kraan of een brugkraan naar de plaats van gebruik worden verplaatst.

Pallettruck



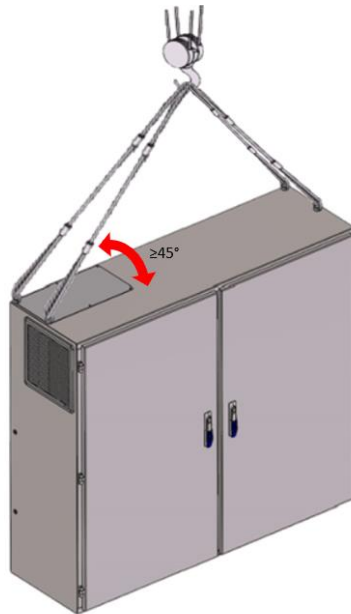
Controleer het zwaartepunt alvorens het product te heffen.

Vorkheftruck



Voor een veiligere verplaatsing met een vorkheftruck wordt aangeraden het bedieningspaneel op de vorkheftruck te bevestigen.

Afb. 15 - Na te leven hoek voor hefwerkzaamheden



Voor de verplaatsing met een kraan of een brugkraan moeten het volgende gecontroleerd worden voordat het bedieningspaneel wordt geheven:

- uitstekende conditie van de kabels of kettingen;
- de hoek tussen de hijskabels en de bovenkant van het paneel moet $\geq 45^\circ$ zijn;
- het gewicht mag het maximale draagvermogen niet overschrijden;

14.6 Mechanische installatie

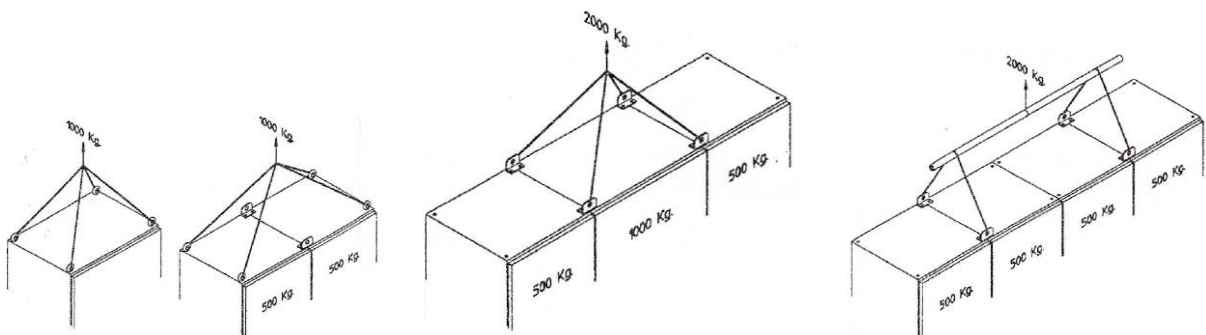
14.6.1 Verzenden

Tijdens het vervoer moet de stabiliteit en de afwezigheid van vervormingen van de unit gegarandeerd worden. Als de machine wordt vervoerd met op het onderstel een houten dwarsplank, moet deze plank pas na het bereiken van de eindbestemming verwijderd worden.

14.6.2 Verplaatsing en heffen schakelkast

Vermijd stoten en/of schokken tijdens het lossen van de machine en haar verplaatsing. Duw of trek de machine uitsluitend met behulp van het onderstel. Blokkeer de machine en voorkom dat ze in de vrachtwagen kan verschuiven, om beschadiging van de panelen en het basisframe te voorkomen. Voorkom dat delen van de machine tijdens het lossen en/of de verplaatsing vallen: dit kan ernstige schade veroorzaken. Alle units van de serie zijn voorzien van vier hefpunten.

Afb. 16- De VFD heffen



WAARSCHUWING - Zowel de hijskabels als de draagbalk moeten van voldoende afmetingen zijn om de machine veilig te kunnen dragen. Controleer het gewicht van de unit op het typeplaatje van de machine. De gewichten aangegeven onder de "Technische gegevens" verwijzen naar standaard units.

De machine moet met uiterste aandacht en zorg geheven worden. Vermijd stoten tijdens het heffen, ga uiterst langzaam te werk en houd de machine perfect horizontaal.

14.6.3 Plaatsing en montage

Alle units zijn geproduceerd voor binneninstallatie. Buiteninstallatie moet vermeden worden, ook al heeft de kast een IP54-beschermingsklasse. De kast moet verticaal geïnstalleerd worden op een stevige en perfect vlakke ondergrond.

Om oververhitting van het koellichaam en/of beschadiging op de plaats van installatie te voorkomen, moeten de volgende voorzorgsmaatregelen en aanwijzingen worden nageleefd:

- Vermijd recirculatie van de luchtstroom.
- Verzekert u ervan dat er geen obstakels zijn die de correcte luchtstroom verhinderen.
- De lucht moet vrij kunnen circuleren om een correcte in- en uitlaat te garanderen.

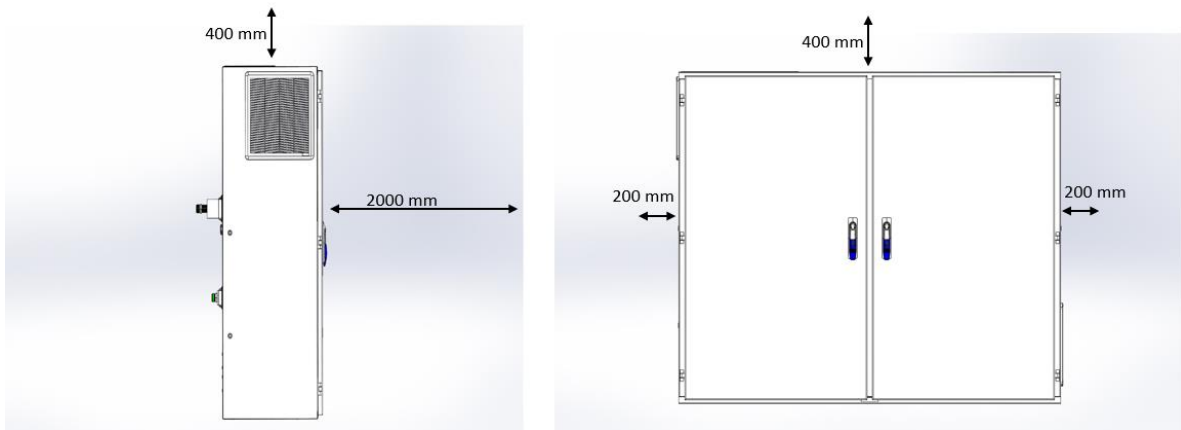
14.6.4 Minimum vereiste ruimte

Het is van fundamenteel belang dat de minimale afstanden op alle units worden nageleefd, om optimale ventilatie voor de schakelkast en eenvoudig onderhoud te garanderen. Alle kasten zijn op de frontale deur voorzien van ventilatoren (horizontale luchtstroom) om de koeling van de schakelkast te garanderen. De luchtdoorgangen moeten verplicht onbelemmerd blijven om de maximale koefficiëntie te verzekeren. De luchtfilters moeten regelmatig gecontroleerd en gereinigd worden.

Aan de voorzijde van de schakelkast moet voldoende ruimte vrij blijven voor het uitvoeren van onderhoud en reparaties van de koelventilatoren.

Als de machine geïnstalleerd wordt zonder dat de aanbevolen minimale afstanden tot wanden en/of verticale obstakels in acht worden genomen, kan er sprake zijn van een combinatie van recirculatie van warme lucht en/of onvoldoende toevoer naar het luchtgekoelde koellichaam, wat tot de oververhitting van de schakelkast kan leiden.

Afb. 17 - Minimaal vereiste ruimte voor VFD



14.7 Algemene specificaties van het bedieningspaneel

Alleen de apparatuur en onderdelen die nodig zijn om de eenheid te bedienen worden in het elektrische paneel geïnstalleerd.

14.7.1 Productidentificatie

De schakelkast wordt geïdentificeerd door het plaatje, waarop de volgende informatie staat aangegeven:

- Erkend handelsmerk bedrijf
- Model schakelkast
- Serienummer
- Voedingsspanning
- Nominale uitgangsstroom
- Kortsluitstroom
- Gewicht
- Bouwjaar

Afb. 18 - Typeplaatje bedieningspaneel (dual)

 DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Via Piani di Santa Maria, 72 00072 Ariccia (Roma), Italia		
Panel Model	XXX.2	
HATA code		
Sales Order Number		
S/N panel		
S/N VFD		
Power Supply	3 x 380-415 V $\pm 10\%$, 50/60Hz $\pm 5\%$	
Rated Output Current		
Icc		
Weight		
Year	2021	
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012	

14.7.2 Specificatie

	DWSC	DWDC
Breedte [mm]	650	850
Diepte [mm]	431	431
Hoogte [mm]	1575	1575
Gewicht [kg]	125	250
Kleur	Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) ($\pm$ RAL7044)	Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) ($\pm$ RAL7044)
Materiaal	Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat	Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat
Beschermingsgraad	IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)	IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)
Bedrijfstemperatuur (°C)	0°C...+45°C	0°C...+45°C
Spanning [V]	380-415V $\pm 10\%$	380-415V $\pm 10\%$
Frequentie [Hz]	50/60 $\pm 5\%$	50/60 $\pm 5\%$

14.7.3 Richtlijnen en normen

Het product is ontworpen in overeenstemming met de onderstaande richtlijnen.

- 2014/35/EU Laagspanningsrichtlijn
- 2014/30/EU Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
https://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility_en
- ROHS-RICHTLIJN 2011/65/EG

Aangezien dit product wordt verkocht als subassemblage van een compressor, valt het buiten het toepassingsgebied van de Machinerichtlijn (2006/42/EG) en de EMC-richtlijn.

Het product is ontworpen in overeenstemming met de onderstaande normen.

- EN 60204-1:2018 Veiligheid van machine - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen.
- EN 61439-1:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 1: Algemene regels.
- EN 61439-2:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 2: Vermogensschakel-en-verdeelinrichtingen.
- EN61000-6-2 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen.
- EN61000-6-4 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-4: Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen.

14.8 Algemene specificaties zachte startmotor

De schakelkast bevat de apparatuur en onderdelen die nodig zijn om de eenheid te besturen, en een zachte startmotor.

De zachte startmotor in de eenheid is een technologisch geavanceerd apparaat dat een hoog niveau van motorbeveiliging garandeert.

14.8.1 Productidentificatie

De schakelkast wordt geïdentificeerd door het plaatje, waarop de volgende informatie staat aangegeven:

- Erkend handelsmerk bedrijf
- Model schakelkast
- Serienummer
- Voedingsspanning
- Nominale uitgangsstroom
- Kortsluitstroom
- Gewicht
- Bouwjaar

Afb. 19 - Typeplaatje schakelkast met zachte startmotor (dual)

 DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Via Piani di Santa Maria, 72 00072 Ariccia (Roma), Italia		
Panel Model	XXX.2	
HATA code		
Sales Order Number		
S/N panel		
S/N VFD		
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%	
Rated Output Current		
Icc		
Weight		
Year	2021	
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012	

14.8.2 Specificatie

Maat	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	SA	SB	SC
Model	142	170	210	250	300	370	470	570	720	840	1050	1250
Uitgangsstroom [A]	186	242	275	355	433	518	687	845	1027	1201	1515	1788
Breedte [mm]	1500				2000			2000				
Diepte [mm]	510				510			510				
Hoogte [mm]	1500				1800			1800				
Gewicht [kg]	280				450			615				
Kleur	Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) (±RAL7044)											
Materiaal	Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat											
Beschermingsgraad	IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)											
Bedrijfstemperatuur (°C)	0°C...+45°C											
Spanning [V]	380-415V +/-10%											
Frequentie [Hz]	50/60 +/-5%											
Voedingskabel invoer	ONDER (op BOVEN afmetingen veranderen)											

Maat	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SL	SM	SO	SP	SQ	SR
Model	248	340	420	500	600	740	940	1140	1440	1680	2100	2500
Uitgangsstroom [A] C 1	186	242	275	355	433	518	687	845	1027	1201	1515	1788
Uitgangsstroom [A] C 2	186	242	275	355	433	518	687	845	1027	1201	1515	1788
Breedte [mm]	1500 + 1500				2000 + 2000 (2 afzonderlijke schakelkasten)			2000 + 2000 (2 afzonderlijke schakelkasten)				
Diepte [mm]	500				500			500				
Hoogte [mm]	1800											
Gewicht [kg]	280 + 280 (2 afzonderlijke schakelkasten)				450 + 450 (2 afzonderlijke schakelkasten)			615 + 615 (2 afzonderlijke schakelkasten)				
Kleur	Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) (±RAL7044)											
Materiaal	Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat											
Beschermingsgraad	IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)											
Bedrijfstemperatuur (°C)	0°C...+45°C											
Spanning [V]	380-415V +/-10%											
Frequentie [Hz]	50/60 +/-5%											
Voedingskabel invoer	BODEM alleen OP207 NIET BESCHIKBAAR											

14.8.3 Richtlijnen en normen

Het product is ontworpen in overeenstemming met de onderstaande richtlijnen.

- 2014/35/EU Laagspanningsrichtlijn
- 2014/30/EU Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
https://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility_en
- ROHSII-RICHTLIJN 2011/65/EG

Aangezien dit product wordt verkocht als subassemblage van een compressor, valt het buiten het toepassingsgebied van de Machinerichtlijn (2006/42/EG) en de EMC-richtlijn.

Het product is ontworpen in overeenstemming met de onderstaande normen.

- EN 60204-1:2018 Veiligheid van machine - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen.
- EN 61439-1:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 1: Algemene regels.
- EN 61439-2:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 2: Vermogensschakel-en-verdeelinrichtingen.
- EN61000-6-2 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen.
- EN61000-6-4 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-4: Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen.

14.9 Algemene specificaties vfd

PE-ADDA200, PE-ADDA330 en PE-ADDA400 zijn aandrijvingen met variabele frequentie (VFD's), specifiek voor de compressoren van Daikin Applied Europe.

VFD's bestaan uit een halfautomatisch gestuurde bruggelijkrichter, een DC-Link en IGBT-voedingsmodules. Elektronische besturingskaarten regelen de besturing en de bescherming van de voedingsmodule.

De besturing en de status van de VFD kunnen gebeuren door middel van digitale en analoge I/O, seriële buscommunicatie alleen of een combinatie ervan. De seriële verbinding met gebruik van Modbus (RTU) via RS485 en VFD Nav (Software) geeft toegang tot meer gedetailleerde informatie over de VFD.

14.9.1 Productidentificatie

De VFD wordt geïdentificeerd door het plaatje waarop de volgende informatie staat aangegeven:

- Erkend handelsmerk bedrijf
- Type: Model omvormer (PE-ADD200, PE-ADD330, PE-ADD400)
- Serienummer
- Applicatiesoftware
- Productiedatum
- Nominaal ingangsvermogen
- Nominaal uitgangsvermogen

Afb. 20 - Typeplaatje VFD

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia		Made in ITALY	
					
PE-ADDA200AX100C0C - INVERTER 200KW FR3A		INVERTER		25 kg	
S/N PEV-D002147		CAP. BANK		10 kg	
		TOTAL		35 kg	
VFD200X43AFCD		S/W: c0.52-a1.07-b3			
		IP00			
		15/21			
VIN: 3 x (380-480)V ±10%, 50/60Hz		IIN: 420A			
VOUT: 3 x 0-0.94VIN, 0-400Hz		IOUT: 440A			

Ook de schakelkast wordt geïdentificeerd door het plaatje, waarop de volgende informatie staat aangegeven:

- Erkend handelsmerk bedrijf
- Model schakelkast
- Serienummer
- Voedingsspanning
- Nominale uitgangsstroom
- Gewicht
- Bouwjaar

Afb. 21 - Typeplaatje schakelkast (mono)

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia			
Panel Model	XXX.1				
HATA code					
Sales Order Number					
S/N panel					
S/N VFD					
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%				
Rated Output Current					
Weight					
Year	2021				
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012				

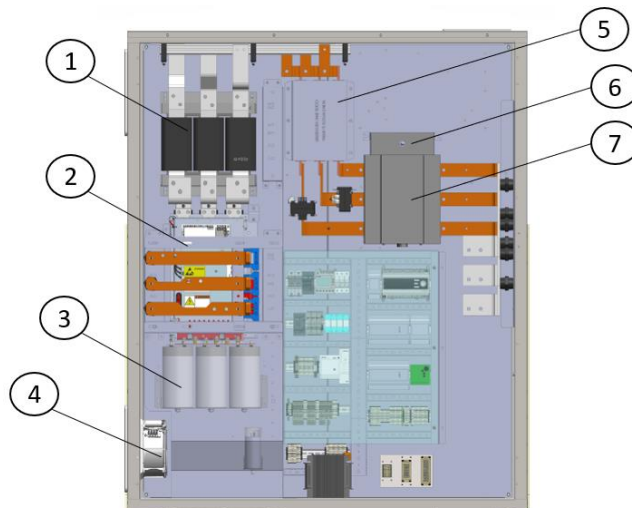
Afb. 22 - Typeplaatje schakelkast (dual)

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia			
Panel Model	XXX.2				
HATA code					
Sales Order Number					
S/N panel					
S/N VFD					
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%				
Rated Output Current					
Weight					
Year	2021				
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012				

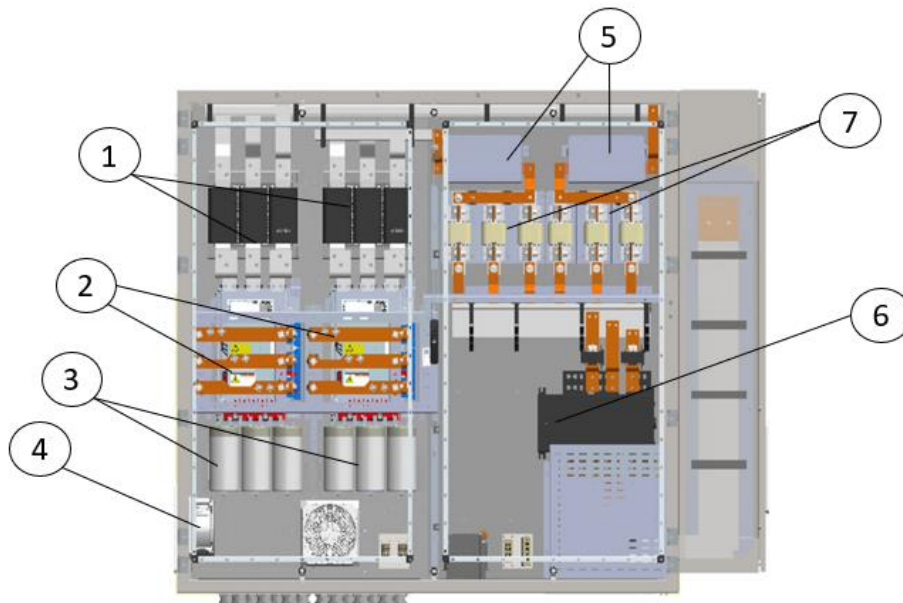
14.9.2 Identificatie van onderdelen

Het paneel van de VFD bestaat uit de elementen weergegeven op de onderstaande afbeelding.

Afb. 23 - Onderdelen paneel omvormer (mono)

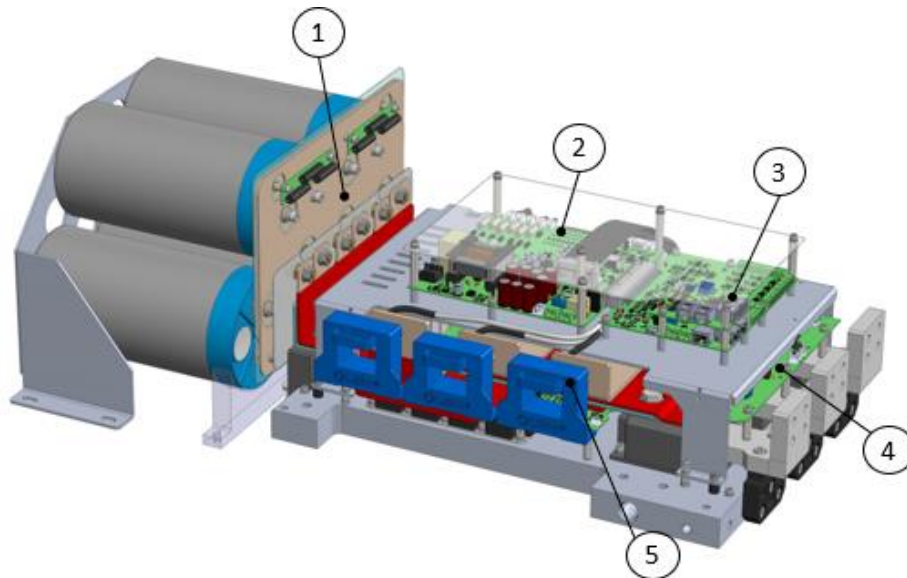


Afb. 24 - Onderdelen paneel omvormer (dual)



Ref.tekening	Beschrijving
1	Impedantiespoelen lijn
2	VFD
3	Condensatoren
4	Ventilator
5	Filters
6	Hoofdschakelaar
7	Zekeringen

Afb. 25 - Gemarkerde reserveonderdelen VFD



Ref.tekening	Artikelnr. (PE-ADDA200)	Artikelnr. (PE-ADDA330)	Artikelnr. (PE-ADDA400)	Beschrijving
1	PE-3ACAP012C	PE-3ACAP003C	PE-3ACAP014C	Condensatorbank (centrifugaal)
2	PE-2PWR001_00EC	PE-2PWR001_00FC	PE-2PWR001_00CC	Voedingskaart
3	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	Besturingskaart
4	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	Filterkaart
5	PE-006FV0400T01	PE-006FV0600L01	PE-006FV0600L01	Stroomopnemer

14.9.3 Specificatie

DAIKIN VFD PANEEL DWSC SERIE: XXX.1			200,1	250,1	330,1	350,1	400,1
Uitgangsstroom (Motor selectie)		A	400	440	545	600	700
Maat			V1	V2	V3	V4	V5
Kast	Breedte (ongeveer)	mm	1500				
	Diepte (ongeveer)	mm	500				
	Hoogte (ongeveer)	mm	1800				
	Gewicht (ongeveer)	kg	550				
	Kleur		Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) (±RAL7044)				
	Materiaal		Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat				
	Beschermingsgraad		IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)				
	Bedrijfstemperatuur	°C	-10...+45				
Voedingsspanning	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%				
	Frequentie	Hz	50/60 +/-5%				
Ingangskabels	Voedingskabel invoer		BOVENKANT (opt: BODEM)				

DAIKIN VFD PANEEL DWSC SERIE: XXX.2 DWDC SERIE: XXX.2D			450,2	500,2	540,2	660,2	680,2	800,2
Uitgangsstroom (Motor selectie)		A	730 (365 + 365 DWDC)	800 (400 + 400 DWDC)	900 (450 + 450 DWDC)	1090 (545 + 545 DWDC)	1200 (600 + 600 DWDC)	1400 (700 + 700 DWDC)
Maat			V6 (VC DWDC)	V7 (VD DWDC)	V8 (VE DWDC)	V9 (VG DWDC)	VA (VH DWDC)	VB (VI DWDC)
Kast	Breedte (ongeveer)	mm	2000					
	Diepte (ongeveer)	mm	500 (600 DWDC SERIE)					
	Hoogte (ongeveer)	mm	1800					
	Gewicht (ongeveer)	kg	700 (DWDC 800)	700 (DWDC 800)	810 (DWDC 910)	810 (DWDC 910)	870 (DWDC 970)	870 (DWDC 970)
	Kleur		Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Materiaal		Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat					
	Beschermingsgraad		IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)					
	Bedrijfstemperatuur	°C	-10...+45					
Voedingsspanning	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frequentie	Hz	50/60 +/-5%					
Ingangskabels	Voedingskabel invoer		BODEM (opt. BOVENKANT afmetingen veranderen)					

DAIKIN VFD PANEEL DWDC SERIE: XXX.4D			900.4D	1000.4D	1080.4D	1320.4D	1360.4D	1600.4D
Uitgangsstroom (Motor selectie)		A	730 + 730	800 + 800	900 + 900	1090 + 1090	1200 + 1200	1400 + 1400
Maat			VL	VM	VO	VP	VQ	CR
Kast	Breedte (ongeveer 2x)	mm	2000					
	Diepte (ongeveer)	mm	600					
	Hoogte (ongeveer)	mm	1800					
	Gewicht (ongeveer 2x)	kg	800	800	910	910	970	970
	Kleur		Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Materiaal		Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat					
	Beschermingsgraad		IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)					
	Bedrijfstemperatuur	°C	-10...+45					
Voedingsspanning	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frequentie	Hz	50/60 +/-5%					
Ingangskabels	Voedingskabel invoer		BODEM (GEEN OPT.)					

DAIKIN VFD PANEEL LH-MODEL DWSC SERIE: XXX.2 LH DWDC SERIE: XXX.2D LH			450.2 LH	500.2 LH	540.2 LH	660.2 LH	680.2 LH	800.2 LH
Uitgangsstroom (Motor selectie)		A	730 (365 + 365 DWDC)	800 (400 + 400 DWDC)	900 (450 + 450 DWDC)	1090 (545 + 545 DWDC)	1200 (600 + 600 DWDC)	1400 (700 + 700 DWDC)
Maat			L6 (LC DWDC)	L7 (LD DWDC)	L8 (LE DWDC)	L9 (LG DWDC)	LA (LH DWDC)	LB (LI DWDC)
Kast	Breedte (ongeveer)	mm	3000					
	Diepte (ongeveer)	mm	600					
	Hoogte (ongeveer)	mm	1800					
	Gewicht (ongeveer)	kg	1400	1400	1520	1520	1600	1600
	Kleur		Ivoorwit (Munsell-code 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Materiaal		Gegalvaniseerde en gelakte staalplaat					
	Beschermingsgraad		IP54 (behuizing) – IPXXB (in het paneel)					
	Bedrijfstemperatuur	°C	-10...+45					
Voedingsspanning	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frequentie	Hz	50/60 +/-5%					
Ingangskabels	Voedingskabel invoer		BODEM (GEEN OPT.)					

Opmerkingen:

- (1) Bereik schakelfrequentie 2.0kHz ÷ 5.0kHz met reductie.
- (2) Max hoogte (Systemen TN-S, TN-C, TN-CS, TT): 2000 m zonder reductie; max 3000 m met 1% reductie uitgangsstroom om de 100 m.
- (3) Max hoogte (Systemen IT): 2000 m zonder reductie; neem voor installaties boven de 2000 m voor aanwijzingen contact op met uw Daikin-dealer.

De VFD is ontworpen voor gebruik in TN-netwerken (geaard sterpunt). Voor de installatie van de VFD in andere soorten geaarde netwerken moet voor aanwijzingen contact worden opgenomen met uw Daikin-dealer.

14.9.4 Richtlijnen en normen

Het product is ontworpen in overeenstemming met de onderstaande richtlijnen.

- 2014/35/EU Laagspanningsrichtlijn
- 2014/30/EU Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
https://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility_en
- RICHTLIJN 2011/65/EG RoHS

Aangezien dit product wordt verkocht als subassemblage van een compressor, valt het buiten het toepassingsgebied van de Machinerichtlijn (2006/42/EG) en de EMC-richtlijn.

Het product is ontworpen in overeenstemming met de onderstaande normen.

- EN 60204-1:2018 Veiligheid van machine - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen.
- EN 61439-1:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 1: Algemene regels.
- EN 61439-2:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 2: Vermogensschakel-en-verdeelinrichtingen.
- EN61000-6-2 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen.
- EN61000-6-4 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-4: Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen.

14.9.5 Aansluitklemmen VFD

Alle configuraties van de VFD zijn op de unit gemonteerd (UM).

De afmeting van de ingaande kabelschoen wordt bepaald door de grootte van het apparaat.

Voor op de unit gemonteerde VFD's zijn de uitgangsklemmen in de fabriek aangesloten op de motor van de compressor.

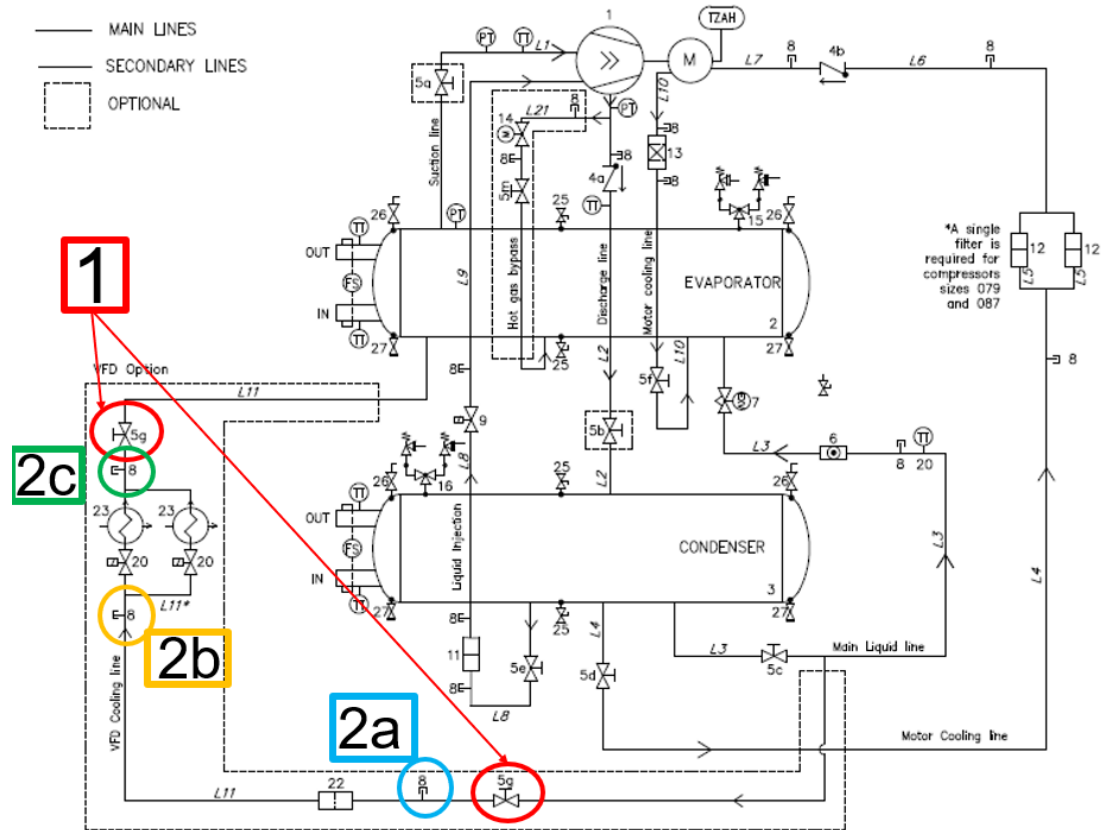
Voor elke fasen moeten de kabels tussen de omvormer en de klemmen van de motor een gelijke lengte hebben, met een tolerantie van 10%.



Voor de geleiders toegestaan materiaal: Koper.

14.9.6 Leidingaansluitingen

Het paneel van de omvormer heeft op de achterzijde twee koperen buizen waardoor een beetje van de condensator afkomstig koelmiddel stroomt dat in de verdampers wordt vrijgegeven. Deze stroom koelmiddel is nodig voor de koeling en het voorkomen van oververhitting van de omvormer.



Afb. 26 - P&ID-schema van de unit met detail koelleiding omvormer

Als het paneel van de omvormer moet worden losgekoppeld, moet eerst gecontroleerd worden dat er in deze leidingen geen druk aanwezig is. Volg voor de loskoppeling van deze leiding de volgende stappen.

- Sluit de gemarkeerde kleppen
- Voer het koelmiddel af via beide toegangsfittingen en meet de druk. Verzeker u ervan dat de druk in de leidingen gelijk is aan nul voordat u het paneel verwijderd.
- Nu is het mogelijk om de leidingen van het paneel van de omvormer te verwijderen.

Controleer dat het drukverschil tussen de toegangsfitting 2a en de toegangsfitting 2b lager is dan 2 bar; is dit niet het geval, dan moet de filter vervangen worden.



Als alle druk van koelmiddel niet uit de gehele koelmiddelleiding wordt afgelaten, kan dit resulteren in het onder druk wegschieten van onderdelen tijdens de handelingen voor demontage en dientengevolge in persoonlijk letsel.

Werkzaamheden op de koelmiddelleidingen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door opgeleide technici; neem contact op met de dealer van DAIKIN.

14.10 Algemene specificaties vfd met actief filter

PE-ADDA200, PE-ADDA330 en PE-ADDA400 zijn aandrijvingen met variabele frequentie (VFD's), specifiek voor de compressoren van Daikin Applied Europe.

VFD's bestaan uit een halfautomatisch gestuurde bruggelijkrichter, een DC-Link en IGBT-voedingsmodules. Elektronische besturingskaarten regelen de besturing en de bescherming van de voedingsmodule.

De besturing en de status van de VFD kunnen gebeuren door middel van digitale en analoge I/O, seriële buscommunicatie alleen of een combinatie ervan. De seriële verbinding met gebruik van Modbus (RTU) via RS485 en VFD Nav (Software) geeft toegang tot meer gedetailleerde informatie over de VFD.

14.10.1 Productidentificatie

De VFD met actief filter wordt geïdentificeerd door het plaatje waarop de volgende informatie staat aangegeven:

- Erkend handelsmerk bedrijf
- Type: Model omvormer (PE-ADD200, PE-ADD330, PE-ADD400)
- Serienummer
- Applicatiesoftware
- Productiedatum
- Nominaal ingangsvermogen
- Nominaal uitgangsvermogen

Afb. 27 - Typeplaatje VFD

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia		Made in ITALY	
					
PE-ADDA200AX100C0C - INVERTER 200KW FR3A				INVERTER	25 kg
S/N PEV-D002147				CAP. BANK	10 kg
				TOTAL	35 kg
VFD200X43AFCD		S/W: c0.52-a1.07-b3 IP00 15/21			
VIN: 3 x (380-480)V $\pm 10\%$, 50/60Hz		IIN: 420A			
VOUT: 3 x 0-0.94VIN, 0-400Hz		IOUT: 440A			

Ook de schakelkast wordt geïdentificeerd door het plaatje, waarop de volgende informatie staat aangegeven:

- Erkend handelsmerk bedrijf
- Model schakelkast
- Serienummer
- Voedingsspanning
- Nominale uitgangsstroom
- Gewicht
- Bouwjaar

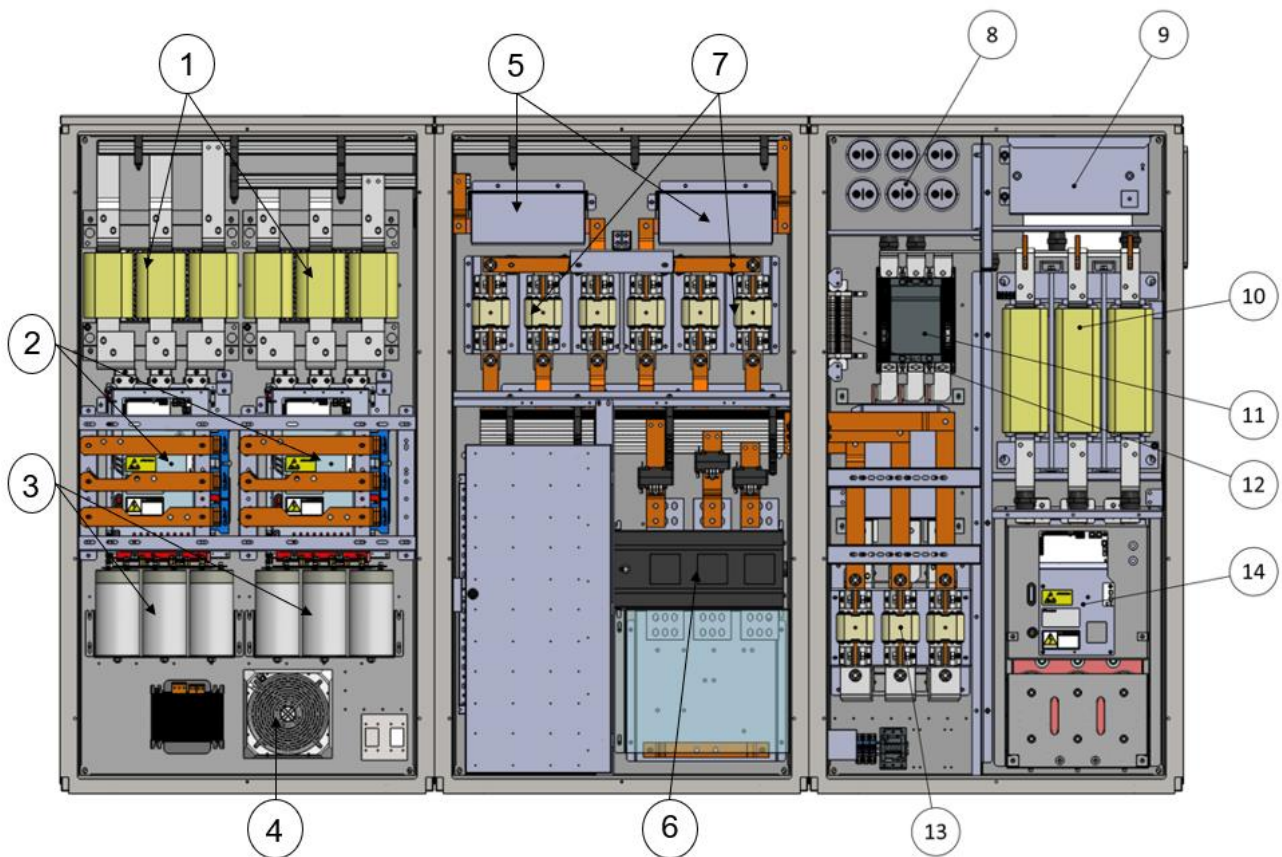
Afb. 28 - Typeplaatje schakelkast (dual)

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia			
Panel Model	XXX.2 LH				
HATA code					
Sales Order Number	OV2X-XXXXX				
S/N panel	PEV-ENCXXXXXX				
S/N VFD	PEV-DXXXXXX PEV-DXXXXXX PEV-DXXXXXX				
Power Supply	380 - 415 V $\pm 10\%$				
Rated output current	XXXX A				
Weight	kg				
Year	202X				
Reference standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012				

14.10.2 Identificatie van onderdelen

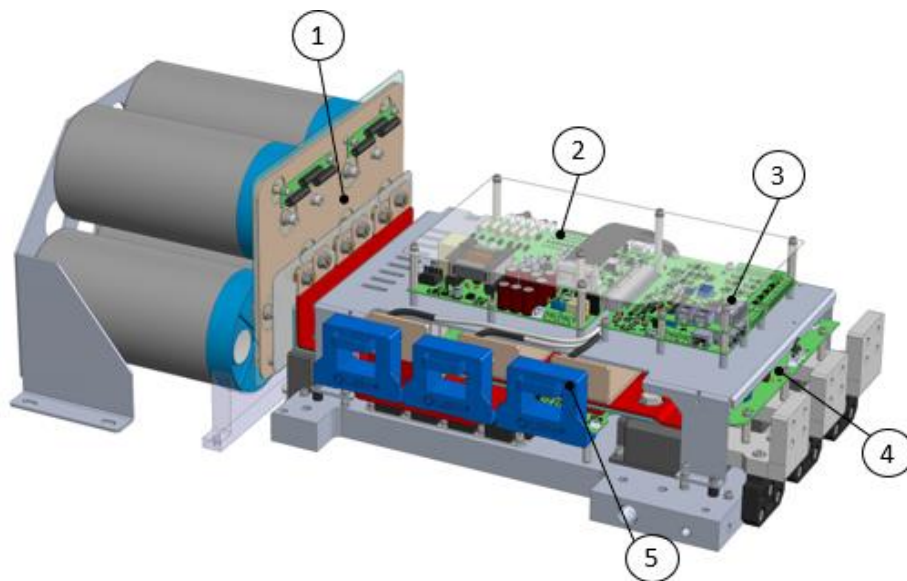
Het paneel van de VFD met actief filter bestaat uit de elementen weergegeven op de onderstaande afbeelding.

Afb. 29 - Onderdelen paneel van de VFD met actief filter



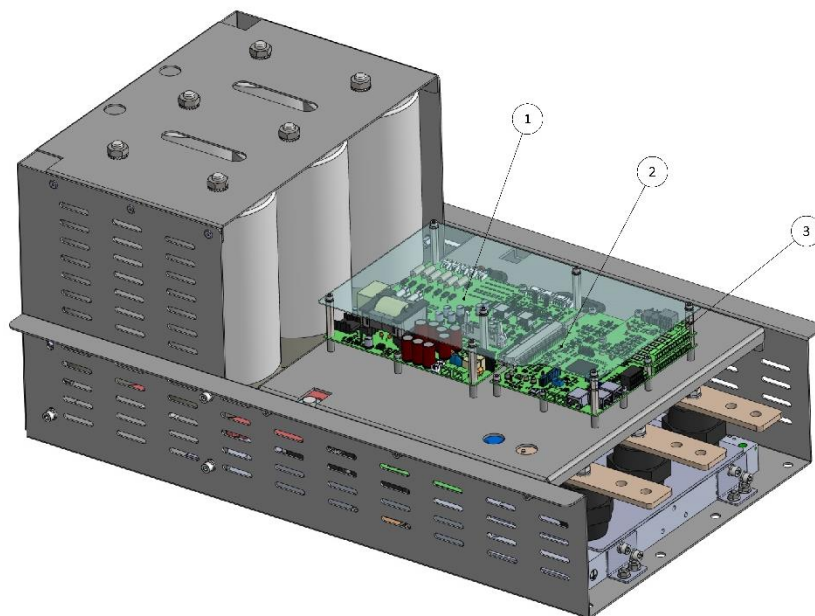
Ref.tekening	Beschrijving	Ref.tekening	Beschrijving
1	Impedantiespoelen lijn	8	Condensatoren met LC-filter
2	VFD	9	Weerstanden LC-filter
3	Condensatoren	10	Reactor LC-impedantiespoelen
4	Ventilator	11	Hoofdonderbreker
5	Filters	12	Vulweerstand
6	Hoofdschakelaar	13	Zekeringen
7	Zekeringen	14	VFD SAF

Afb. 30 - Gemarkerde reserveonderdelen VFD



Ref.tekening	Artikelnr. (PE-ADDA200)	Artikelnr. (PE-ADDA330)	Artikelnr. (PE-ADDA400)	Beschrijving
1	PE-3ACAP012C	PE-3ACAP003C	PE-3ACAP014C	Condensatorbank (centrifugaal)
2	PE-2PWR001_00EC	PE-2PWR001_00FC	PE-2PWR001_00CC	Voedingskaart
3	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	Besturingskaart
4	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	Filterkaart
5	PE-006FV0400T01	PE-006FV0600L01	PE-006FV0600L01	Stroomopnemer

Afb. 31 - Gemarkerde reserveonderdelen actief filter



Ref.tekening	Artikelnr. (PE-ADDA200)	Artikelnr. (PE-ADDA330)	Artikelnr. (PE-ADDA400)	Beschrijving
1	PE-2PWR001_00NC	PE-2PWR001_00MC	PE-2PWR001_00LC	Voedingskaart LH
2	PE-2REG002_02BC	PE-2REG002_02BC	PE-2REG002_02BC	Besturingskaart
3	PE-2SAF002B_00AC	PE-2SAF002B_00AC	PE-2SAF002B_00AC	Uitbreidingskaart voor stroommeting

14.11 Onderhoud

Het onderhoud van het product omvat ingrepen (inspecties, verificaties, controles, afstellingen en vervangingen) die noodzakelijk zijn voor het normale gebruik.

Voor goed onderhoud:

- Gebruik uitsluitend originele reserveonderdelen en voor het doel geschikte instrumenten die in goede staat verkeren.
- Neem de in het geprogrammeerde onderhoudsprogramma van de handleiding aangegeven frequenties in acht (preventief en periodiek onderhoud). De intervallen (aangegeven in tijd of bedrijfscycli) tussen de ingrepen moet beschouwd worden als het maximaal aanvaardbare interval; het interval mag derhalve niet worden overschreden, maar mag wel korter zijn.
- Goed preventief onderhoud vereist constante aandacht en een continue bewaking van het product. Zo kunnen de oorzaken van eventuele storingen zoals overmatig lawaai, oververhitting, enz. snel worden opgespoord en verholpen.
- Het tijdig verhelpen van eventuele oorzaken van storingen of afwijkingen voorkomt verdere beschadiging van de apparatuur en waarborgt de veiligheid van de operator.

De met het onderhoud belaste personeel moet goed zijn opgeleid en moet beschikken over een grondige achtergrondkennis van de voorschriften voor ongevallenpreventie; onbevoegd personeel moet tijdens de werkzaamheden buiten het werkgebied blijven. Ook de werkzaamheden voor reiniging van de unit mogen uitsluitend tijdens het onderhoud en bij spanningsloos product worden uitgevoerd.

De werkzaamheden voor het onderhoud van het product zijn, vanuit operationeel oogpunt, verdeeld in twee categorieën:

Gewoon onderhoud	Alle handelingen die de onderhoudsmonteur preventief moet uitvoeren om in de loop van de tijd de goede werking van het product te garanderen; het gewone onderhoud omvat inspecties, controles, afstellingen, reiniging en smering.
Buitengewoon onderhoud	Alle werkzaamheden die de onderhoudsmonteur moet uitvoeren wanneer het product ze behoeft. Het buitengewone onderhoud omvat de activiteiten voor revisie, reparatie, herstel van de nominale of bedrijfsomstandigheden, vervanging van een defecte of versleten unit.

14.11.1 Gewoon onderhoud

Gewoon onderhoud omvat inspecties, controles en ingrepen met betrekking tot:

- De algemene omstandigheden van het product;
- De energiebronnen (elektriciteit);
- De reiniging van het product.

De onderstaande tabel bevat een reeks controles en ingrepen die met een aanbevolen frequentie moeten worden uitgevoerd. De aangegeven frequentie van de werkzaamheden voor gewoon onderhoud verwijst naar de normale bedrijfsomstandigheden die voldoen aan de beoogde gebruiksomstandigheden.

WERKING	FREQUENTIE					
	Dagelijks	Wekelijks	Maandelijks	Halfjaarlijks	Jaarlijks	Om de 5 jaar
Controle aanscherping bouten				X		
Visuele controle van de algemene omstandigheden van het product				X		
Controle filters				X		
Reiniging filters (schudden, schoonblazen en wassen)					X	
Ventilatoren						X

De filters kunnen maximaal 10 maal gewassen worden. De inlaatfilters hebben mogelijk vaker onderhoud nodig.

14.11.2 Buitengewoon onderhoud

Verzoeken voor buitengewoon onderhoud moeten worden ingediend bij de fabrikant Daikin Applied Europe S.p.A. die zal beslissen hoe gehandeld moet worden. Aanbevolen wordt om niet zelfstandig in te grijpen als de ingreep geen deel uitmaakt van het gewone onderhoud.

14.12 Communicatie vfd

14.12.1 Configuratie Modbus RTU

Protocol	Modbus – RTU
Adres	Door de gebruiker gedefinieerd.
Modbus Rate	19200 kbps
Pariteit	Nee
Stopbits	1

Het standaardadres van alle VFD's wordt in de fabriek ingesteld op 1. In geval er voor de VFD een ander Modbus-adres moet worden ingesteld, bestaan hiervoor twee opties:

14.12.2 Parameters Modbus

De voornaamste gegevens die via Modbus worden uitgewisseld zijn:

Beschrijving	Par	Adres hex	Adres	schaal	Type
Actieve stroombegrenzing		0x2000	48192	1	R
Statuswoord waarschuwing		0x2001	48193	1	R
Statuswoord STO		0x2002	48194	1	R
Statuswoord VFD		0x2003	48195	1	R
Alarmen		0x2004	48196	1	R
Temperatuur besturingskaart	D40	0x2005	48197	16	R
Stroom motor	D84	0x2006	48198	10	R
Spanning DC-bus	D67	0x2007	48199	10	R
Werkelijke snelheid	D21	0x2008	48200	1	R
Weerstand NTC1	D68	0x2009	48201	10	R
Temperatuur NTC1	D69	0x200A	48202	10	R
Weerstand NTC2	D70	0x200B	48203	10	R
Temperatuur NTC2	D71	0x200C	48204	10	R
Spanning PRS1	D74	0x200D	48205	100	R
Druk PRS1	D75	0x200E	48206	100	R
Spanning PRS2	D76	0x200F	48207	100	R
Druk PRS2	D77	0x2010	48208	100	R
Spanning PRS3	D78	0x2011	48209	100	R
Druk PRS3	D79	0x2012	48210	100	R
Temperatuur radiator	D25	0x2013	48211	16	R
Puls EV	D37	0x2014	48212	1	R
Aantal Power Holes	D46-D47	0x2015	48213	1	R
Aantal cycli magneetklep	D38-D39	0x2017	48215	1	R
Motorvermogen	D01	0x2019	48217	16	R
Signaal start werking	C21	0x201A	48218	1	R/W
Referentie toerental	P230	0x201B	48219	1	R/W
Min grenswaarde waarschuwing DC	P232	0x201C	48220	10	R/W
Max grenswaarde waarschuwing DC	P233	0x201D	48221	10	R/W
Koeltemperatuur VFD Referentie	P159	0x201F	48223	10	R/W
Starttemperatuur VFD	P119	0x2020	48224	10	R/W
Stroom condensatoren	D54	0x2021	48225	40,96	R

Beschrijving	Par	Adres hex	Adres	schaal	Type
Referentie variatie koeling VFD	P140	0x2022	48226	100	R/W
Waarschuwing max rastergrootte	P247	0x2023	48227	10	R/W
Waarschuwing afwijking max rasterfrequentie	P248	0x2024	48228	10	R/W
Waarschuwing max onbalans raster	P249	0x2025	48229	10	R/W
Waarschuwing max variatie DC Bus 100 Hz	P250	0x2026	48230	10	R/W
Max temperatuur besturingskaart	P251	0x2027	48231	10	R/W
Grootte raster	N50	0x2028	48232	10	R
Onbalans raster	N73	0x2029	48233	10	R
Frequentie raster	N51	0x202A	48234	100	R
Variatie DC Bus 100Hz	N79	0x202B	48235	16	R
Gemiddelde temperatuur radiator	N81	0x202C	48236	200	R
Variatie temperatuur radiator	D43	0x202D	48237	100	R
Periode koeling radiator	N80	0x202E	48238	10	R
Modulatie-index	D19	0x202F	48239	40,96	R
Bedrijfsuren VFD	D49	0x2030	48240	1	R
Homopolaire motorstroom	N52	0x2031	48241	10	R
Iu true rms	N83	0x2032	48242	16	R
Iv true rms	N84	0x2033	48243	16	R
Iw true rms	N85	0x2034	48244	16	R
Bedrijfsuren ventilator	N86	0x2035	48245	1	R
Temperatuur condensator	N88	0x2036	48246	10	R
Max DC Bus 100Hz voor raster off	P126	0x2037	48247	10	R/W
Variatie DC Bus	N92	0x2038	48248	16	R

De statuswoorden worden als volgt gedefinieerd:

Statuswoord VFD (Bit 0 tot 15)

Bit	Status
0	Werking VFD
1	Modus Motor (1) / Generator (0)
2	Niet gebruikt
3	Elektriciteitsvoorziening Off
4	Niet gebruikt
5	Actief alarm
6	Niet gebruikt
7	Niet gebruikt
8	VFD gereed
9	Niet gebruikt
10	Voeding gereed

Waarschuwingwoord VFD (Bit 0 tot 15)

Bit	Status
0	Underspanning DC Bus
1	Overspanning DC Bus
2	Thermische overbelasting VFD
3	Thermische overbelasting motor
4	Overstroom VFD
5	Te koude radiator
6	Stroomlimiet VFD
7	Koppellimiet VFD
8	Overspanning raster
9	Onbalans raster
10	Afwijzing frequentie raster
11	Te hoge variatie DC Bus
12	Overtemperatuur regeling

15 BIJLAGE B: MARITIEME VERSIE

Met DWSC- en DWDC Vintage C-koelers kan zeewater als condenservloeistof worden gebruikt. Als zeewater als condenservloeistof wordt gebruikt, is het om te zorgen voor een adequate bescherming van de warmtewisselaar verplicht om Cu-Ni-buizen en de door Daikin Applied Europe geboden passieve bescherming te gebruiken. Deze passieve bescherming bestaat uit een keramische behandeling van de koppen en de installatie van opofferings zink-anodes in de koppen zelf.

Het kiezen voor deze drie kenmerken bij aanschaf van het product kan alleen een adequate bescherming van de warmtewisselaar tijdens de levensduur garanderen als er ook zorgvuldig en regelmatig onderhoud wordt uitgevoerd.

De condensator moet dagelijks worden doorgespoeld met een 3-wegs zeewaterkraan, indien deze aanwezig is, die een uur geopend moet worden om vervuilde gassen van aangroei van zeeplanten te voorkomen.

15.1 Onderhoud van opofferingsanodes

De volgende procedure is van toepassing op alle warmtewisselaars die zijn gemonteerd op DWSC- en DWDC Vintage C-units.

De opofferingsanodes worden in de koppen van de warmtewisselaars geplaatst en bevestigd met schroeven die de elektrische continuïteit tussen de anode en het te beschermen materiaal garanderen. Het verbruik van de anodes hangt sterk af van de mate van agressiviteit van de omgeving, en daarom is niet mogelijk om een werksduur te bepalen waarna de anodes moeten worden vervangen. De mate van verslechtering van de anodes moet in elk geval wel worden vastgesteld. Hiertoe moeten de anodes in het eerste jaar eenmaal per maand worden geïnspecteerd, waarna de gebruikswaarden kunnen worden bepaald en het onderhoudsinterval nauwkeuriger kan worden vastgesteld.



WAARSCHUWING: Als er bij de eerste inspectie (na een maand) sprake is van overmatig verbruik van de anodes, betekent dit dat de omgeving zeer agressief is, zodat het nodig is om het plan te evalueren om de juiste omgevingsomstandigheden voor het werk te garanderen. Het is raadzaam de anodes te vervangen als de dikte minder dan 15 mm is.



Als er bij de eerste inspectie (na een maand) sprake is van overmatig verbruik van de anodes, betekent dit dat de omgeving zeer agressief is, zodat het nodig is om het plan te evalueren om de juiste omgevingsomstandigheden voor het werk te garanderen. Het is raadzaam de anodes te vervangen als de dikte minder dan 15 mm is.

15.1.1 Procedure voor het vervangen van opofferingsanodes

Benodigde materialen:

- Nieuwe opofferingsanode;
- Nieuwe roestvrijstalen moeren, ringen en growers;
- Zeskantsleutel.

Het kan nodig zijn om de koppakkingen te vervangen.

Volg de volgende procedure:

- Zorg ervoor dat het systeem stopgezet is en tap het water af uit het circuit;
- Zorg ervoor dat er geen druk in de kop is;
- Verwijder de bedekking van de kop zoals aangegeven in de onderhoudshandleiding van de warmtewisselaar;

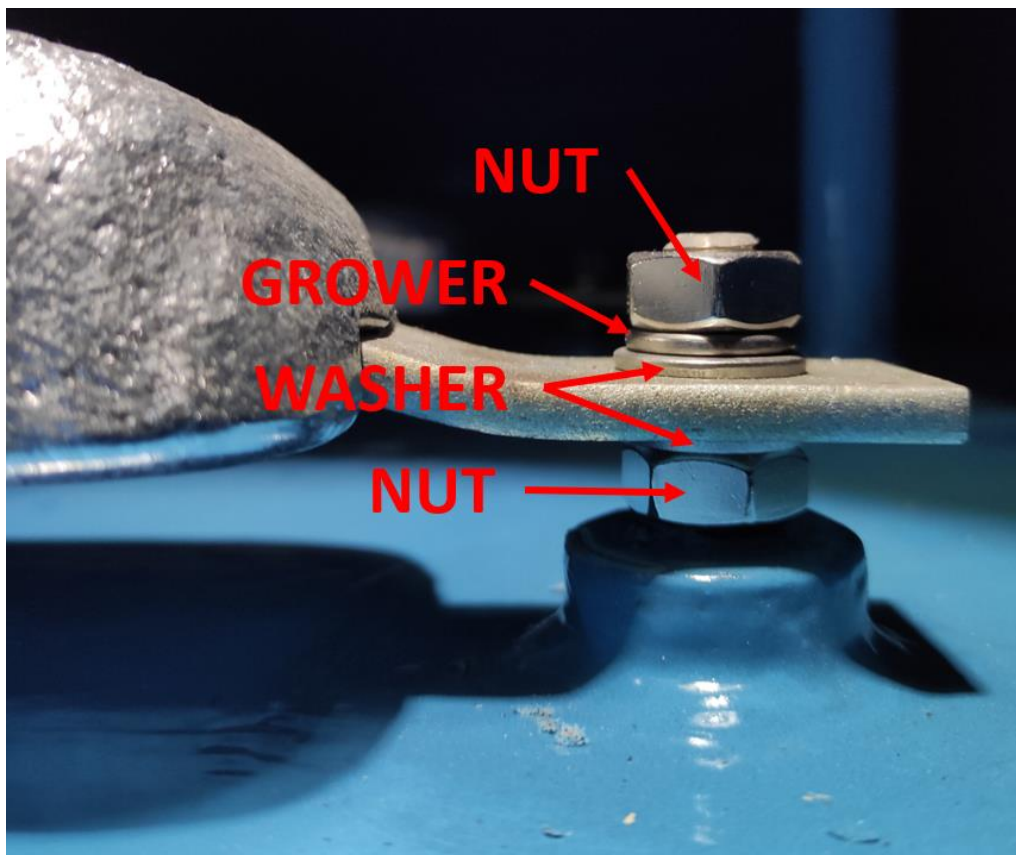
- Verwijder de te vervangen opofferingsanode;
- Plaats een roestvrijstalen moer op elke anode-houder en vermijd contact tussen de moer en het verglaasde oppervlak;

WAARSCHUWING: als de moer tijdens het aanhalen op het verglaasde oppervlak schuurt, kan dit de behandeling schaden.



Als de moer tijdens het aanhalen op het verglaasde oppervlak schuurt, kan dit de behandeling schaden.

- Plaats een platte roestvrijstalen onderlegging op elke opofferingsanodehouder;
- Plaats de nieuwe opofferingsanode zo dat deze beide steunen raakt;
- Plaats een platte roestvrijstalen onderlegging op elke opofferingsanodehouder;
- Plaats een platte roestvrijstalen growerring op elke opofferingsanodehouder;
- Plaats een platte roestvrijstalen moer op elke opofferingsanodehouder;
- Draai de laatste twee geplaatste moeren met de sleutel vast;
- Draai de eerste twee geplaatste moeren met de sleutel vast;



- Sluit de bedekking van de kop zoals aangegeven in de onderhoudshandleiding van de warmtewisselaar. Vervang indien nodig de pakkingen;

De plantmanager is verantwoordelijk voor: ervoor zorgen dat het hele systeem gedurende het onderhoud wordt stopgezet, het maandelijks inspecteren van de anodes tijdens het eerste jaar, het indien nodig vervangen van opofferingsanodes.

Deze publicatie is opgesteld voor het verstrekken van informatie, maar vormt geen bindend aanbod door Daikin Applied Europe S.p.A. Daikin Applied Europe S.p.A. heeft de inhoud van deze publicatie naar beste weten opgesteld. Er wordt geen expliciete of impliciete garantie verstrekt met betrekking tot de volledigheid, de nauwkeurigheid, de betrouwbaarheid of de geschiktheid van de inhoud, de producten en de diensten die in dit document worden vermeld. De specificaties kunnen worden gewijzigd zonder voorafgaande waarschuwing. Raadpleeg de gegevens die op het moment van bestelling verstrekt zijn. Daikin Applied Europe S.p.A. wijst uitdrukkelijk de aansprakelijkheid af voor rechtstreekse of onrechtstreekse schade, in de breedste zin van het woord, die afkomstig is van of betrekking heeft op het gebruik en/of de interpretatie van dit document. 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>