



Installerings-, drifts- og vedlikeholdshåndbok

D-EIMHP00508-16_01NO



Luft-til-vann varmepumper med vekselretter

EWYD_BZ

50Hz – Refrigerant: R-134A

Oversettelse av originale instruksjoner

▲ VIKTIG

Denne håndboken er et teknisk hjelpemiddel og representerer ikke en bindende avtale for Daikin.

Daikin har ført opp denne håndboken til sin beste viten. Innholdet kan verken eksplisitt eller implisitt garanteres som fullstendig, nøyaktig eller pålitelig.

Alt av innhold og spesifikasjoner i denne håndboken kan endres uten forvarsel. Opplysninger oppgitt på bestillingstidspunktet vil fastholdes.

Daikin tar overhodet intet ansvar for direkte eller indirekte skade, i begrepets ytterste forstand, som følge av, eller knyttet til, bruken og/eller tolkningen av denne håndboken.

Alle rettigheter til dette innholdet holdes av Daikin.

▲ ADVARSEL

Les denne håndboken nøye før installasjon av enheten. Det er strengt forbudt å starte enheten hvis ikke håndbokens fulle innhold er forstått.

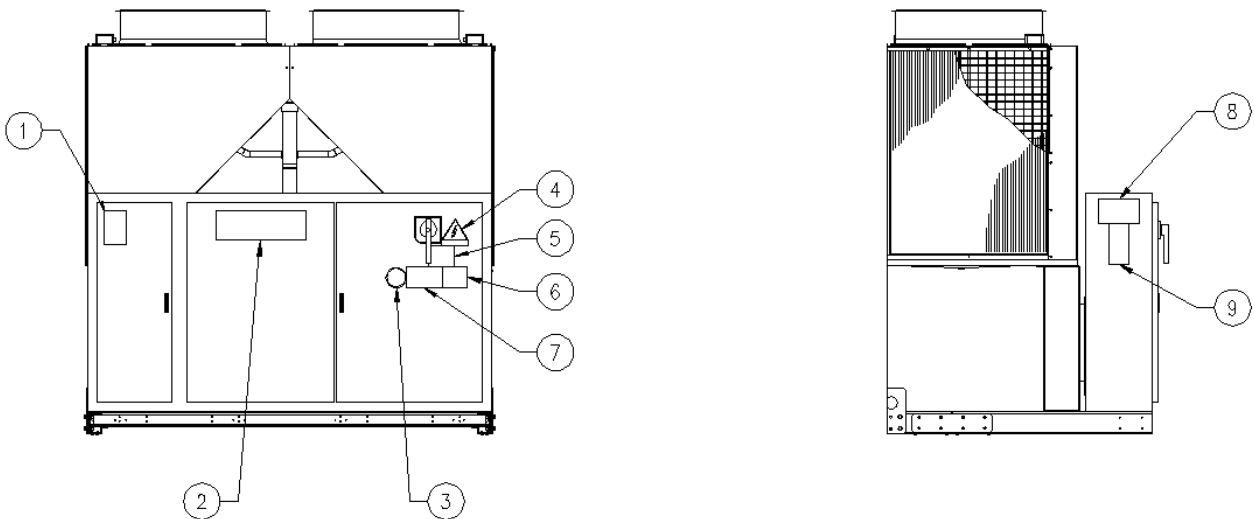
Symbolforklaringer

△ Viktig merknad: Hvis instruksjonene ikke følges kan det svekke driften eller skade enheten

⚠ Merknad om generell sikkerhet eller overholdelse av lover og forskrifter

⚡ Merknad om elektrisk sikkerhet

Beskrivelse av det elektriske kontrollpanelets etiketter



Etikettidentifikasjon

1 – Symbol for ikke-brennbar gass	6 – Advarsel om kabelstramming
2 – Fabrikantens logo	7 – Advarsel om oppfylling av vannkretsen
3 – Gasstype	8 – Løfteinstruksjoner
4 – Symbol for elektrisk fare	9 – Informasjon om enhetens merkeplate
5 – Advarsel om farlig spenning	

Indeks

1. GENERELL INFORMASJON	5
Formålet med denne håndboken.....	5
Motta maskinen.....	5
Kontroller.....	5
Terminologi.....	6
2. DRIFTSBEGRENSNINGER	7
Oppbevaring.....	7
Drift.....	7
3. MEKANISK INSTALLERING	9
Forsendelse.....	9
Ansvar.....	9
Sikkerhet.....	9
Flytte og løfte.....	9
Plassering og montering.....	10
Krav til minimumsplass.....	11
Lydbeskyttelse.....	12
Vannrør.....	12
Vannbehandling.....	14
Frostbeskyttelse for fordampere og varmevekslere med varmegjenvinning.....	14
Installere strømningsbryteren.....	15
Hydronisk sett (tilleggsutstyr).....	16
4. ELEKTRISK INSTALLERING	18
Generelle spesifikasjoner.....	18
Elektriske komponenter.....	18
Elektrisk installasjon.....	18
Elektriske varmeelementer.....	18
Styring av vannpumpe.....	19
Alarmreleer – Elektrisk installasjon.....	19
Fjernkontroll for enhet på/av – Elektrisk installasjon.....	19
Dobbel innstillingsverdi – Elektrisk installasjon.....	19
Ekstern justering av vannets innstillingsverdi – Elektrisk installasjon (tilleggsutstyr).....	19
Enhetsbegrensning – Elektrisk installasjon (tilleggsutstyr).....	19
VFD og relaterte problemer.....	20
VFDs driftsprinsipp.....	21
Problemet med harmonikk.....	21
5. DRIFT	24
Operatørens ansvar.....	24
Beskrivelse av maskinen.....	24
Beskrivelse av kjølesyklusen.....	24
Beskrivelse av kjølesyklusen med varmegjenvinning.....	26
Kontrollere kretsen for varmegjenvinning samt anbefalinger ved installering.....	26
Kompressor.....	28
Kompresjonsprosessen.....	28
Kapasitetskontroll for kjøling.....	30
6. Kontroller før oppstart	32
Enheter med ekstern vannpumpe.....	33
Enheter med innebygd vannpumpe.....	33
Elektrisk strømtilførsel.....	33
Symmetriavvik i strømtilførselsspenningen.....	33
De elektriske varmelementenes strømforsyning.....	34
7. Oppstartsprosedyre	35
Slå på maskinen.....	35
Valg av driftsmodus.....	36
Avstengning over lengre tid.....	36
Starte opp etter sesongbetenget driftsstans.....	36
8. SYSTEMVEDLIKEHOLD	37
Generelt.....	37
Vedlikehold av kompressor.....	37
Smøring.....	37
Rutinemessig vedlikehold.....	38
Utskifting av filtertørker.....	39
Prosedyre for å skifte patronen til filtertørkeren.....	39
Skifte ut oljefilteret.....	40
Prosedyre for å skifte oljefilter.....	40
Prosedyre for å etterfylle kjølemedium.....	42
9. STANDARDKONTROLLER	43
Temperatur- og trykkfølere.....	43
10. KONTROLLARK	44

Målinger på vannsiden	44
Målinger på kjølemediesiden	44
Elektriske målinger	44
11. SERVICE OG BEGRENSET GARANTI.....	45
12. REGELMESSIGE OBLIGATORISKE KONTROLLERE OG OPPSTART AV APPARATER UNDER TRYKK.....	46
13. VIKTIG INFORMASJON OM KJØLEMIDDELET SOM BRUKES	47
14. INSTRUKSJON FOR FABRIKK- OG FELTFYLTE ENHETER	48
15. UTSLIPP OG AVHENDING	49

Indeks over tabeller

Tabell 1 - Akseptable grenser for vannkvalitet	14
Tabell 2 - Typiske driftsforhold med kompressorer ved 100 %.....	35
Tabell 3 - Rutinemessig vedlikeholdsprogram.....	38
Tabell 4 - Trykk og temperatur	42

Indeks over figurer

Figur 1 - Driftsgrenser i kjølemodus - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL	8
Figur 2 - Driftsgrenser i oppvarmingsmodus - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL.....	8
Figur 3 - Løfte enheten.....	10
Figur 4 - Krav til minimumsavstand for maskinvedlikehold.....	11
Figur 5 - Anbefalt minimumsavstand ved installering.....	12
Figur 6 - Vannrørtilkobling for fordamper.....	13
Figur 7 - Vannrørtilkobling for varmevekslere med varmegjenvinning.....	13
Figur 8 - Justere strømningsbryteren for sikkerhet.....	16
Figur 9 - Hydronisk sett med enkel- og dobbelpumpe.....	16
Figur 10 - User connection to the interface M3 terminal boards.....	20
Figur 11 - Strøm absorbert av kompressoren avhengig av belastningen.....	21
Figur 12 - Typisk skjema for en VFD.....	22
Figur 13 - Nettets harmonikk.....	22
Figur 14 - Harmonisk innhold med og uten linjeinduksjon.....	23
Figur 15 - Variasjon av harmonisk innhold ifølge prosentvise ikke-lineære belastninger	23
Figur 16 - Kjølesyklus.....	25
Figur 17 - Kjølesyklus med delvis varmegjenvinning.....	27
Figur 18 - Bilde av Fr3100-kompressor.....	28
Figur 19 - Kompresjonsprosess	29
Figur 20 - Kapasitetskontrollmekanisme for Fr3100-kompressor.....	30
Figur 21 - Kontinuerlig regulerbar kapasitetskontroll for Fr3100-kompressor.....	31
Figur 22 - Installering av styringsenheter for Fr3100-kompressor.....	38
Figur 23 - Fr3100 sett forfra og bakfra.....	41

1. GENERELL INFORMASJON

▲ OBS!

Enhetene beskrevet i denne håndboken er kostbare investeringer, det bør tas maksimalt hensyn for å sørge for riktig installasjon og egnede driftsforhold.

Installasjon og vedlikehold må kun utføres av kvalifisert og spesielt opplært personell.

Riktig vedlikehold er helt avgjørende for enhetens sikkerhet og pålitelighet. Kun fabrikantens egne servicesentre har tilstrekkelig faglig dyktighet til å utføre vedlikehold.

▲ OBS!

Denne håndboken inneholder informasjon om funksjonene og standardprosedyrene for hele serien.

Alle enheter leveres fra fabrikken som komplette sett, som inneholder koblingsskjemaer, håndbøker for vekselrettere, måltegninger med størrelse og vekt og merkeplate med tekniske egenskaper for hver enkelt modell.

KOBLINGSSKJEMAER, HÅNDBØKER FOR VEKSELRETTERE, MÅLTEGNINGER OG MERKEPLATE MÅ ANSES SOM VESENTLIGE DOKUMENTER OG ER EN DEL AV DENNE HÅNDBOKEN

Ved avvik mellom denne håndboken og utstyrets dokument bør du referere til dokumentene i enheten.

Kontakt Daikin eller godkjente sentre i tilstilfeller.

Formålet med denne håndboken

Formålet med denne håndboken er å legge til rette for at montøren og den kvalifiserte operatøren skal kunne utføre nødvendige operasjoner for å sikre riktig installering og vedlikehold av maskinen, uten fare for personer, dyr og/eller gjenstander.

Denne håndboken er et viktig støttedokument for kvalifisert og opplært personell, men det er ikke ment å skulle erstatte slikt personell.

Alle aktiviteter må utføres i samsvar med lokale lover og forskrifter.

Motta maskinen

Maskinen må inspiseres for mulige skader straks den er blitt installert. Alle komponenter som er beskrevet på følgeseddelen, må nøye inspiseres og kontrolleres, og eventuell skade må rapporteres til transportøren. Før maskinen jordes, må du kontrollere at modellen og strømtilførselsspenningen som vises på merkeplaten, er korrekte. Ansvar for skader etter overtakelse av maskinen kan ikke tillegges produsenten.

Kontroller

Kontroller følgende når du mottar maskinen for å hindre muligheten for ufullstendig levering (manglende deler) eller transportskader:

- a) Før du tar imot maskinen må du kontrollere forsendelsens dokumenter og antall sendte gjenstander.
- b) Kontroller hver enkel komponent i forsendelsen, se etter manglende deler eller skader.
- c) Hvis maskinen er blitt skadet, må du ikke fjerne det skadede materialet. Bilder kan brukes til å fordele ansvaret.
- d) Rapportér øyeblikkelig skadeomfanget til transportselskapet, og be om at de undersøker maskinen.
- e) Rapportér øyeblikkelig skadeomfanget til produsentens representant, slik at det kan iverksettes tiltak for nødvendige reparasjoner. Skaden må under ingen omstendigheter repareres før maskinen er blitt undersøkt av representanten for transportselskapet.

Terminologi

E	W	Y	D	2	0	0	B	Z	S	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Maskintype
EWA = Luftkjølt kjøler, kun kjøling
EWY = Luftkjølt kjøler, varmepumpe
EWL = Kjøler med ekstern kondensator
ERA = Luftkjølt kondenseringsenhet
EWV = Vannkjølt kjøler, kun kjøling
EWC = Luftkjølt kjøler, kun kjøling med sentrifugalvifte
EWT = Luftkjølt kjøler, kun kjøling med varmegjenvinning

Kjølemedium
D = R-134a
P = R-407c
Q = R-410a

Kapasitetsklasse i kW (kjøling)
Alltid 3-sifret kode
Samme forfatter som tidligere

Modellserie
Bokstav A, B, ...: hovedkategori

Vekselretter
- = Ikke-rettet
Z = Rettet

Effektivitetsnivå	(Daikin-kode)
S = Standard effektivitet	(SE)
X = Høy effektivitet	(XE) (Gjelder ikke for dette området)
P = Høyeste effektivitet	(PE) (Gjelder ikke for dette området)
H = Høy omgivelse	(HA) (Gjelder ikke for dette området)

Lydnivå	(Daikin-kode)
S = Standard støy	(ST)
L = Lav støy	(LN)
R = Redusert støy	(XN) (Gjelder ikke for dette området)
X = Ekstra lav støy	(XXN) (Gjelder ikke for dette området)
C = Kabinett	(CN) (Gjelder ikke for dette området)

2. DRIFTSBEGRENSNINGER

Oppbevaring

Miljøforholdene må være innenfor følgende grenseverdier:

Minimum omgivelsestemperatur	:	-20 °C
Maksimum omgivelsestemperatur	:	57 °C
Maksimum relativ luftfuktighet	:	95 % ikke-kondenserende

▲ OBS!

Oppbevaring under minimumstemperaturen som er nevnt ovenfor, kan skade enkelte komponenter, for eksempel den elektroniske kontrollenheten og tilhørende LCD-skjerm.

▲ ADVARSEL

Oppbevaring over maksimumstemperaturen kan føre til at sikkerhetsventilene på kompressorenes sugeledning åpnes.

▲ OBS!

Oppbevaring i omgivelser med kondens kan skade de elektroniske komponentene.

Drift

Drift er tillatt innenfor de begrensningene som er nevnt på diagrammene nedenfor.

▲ OBS!

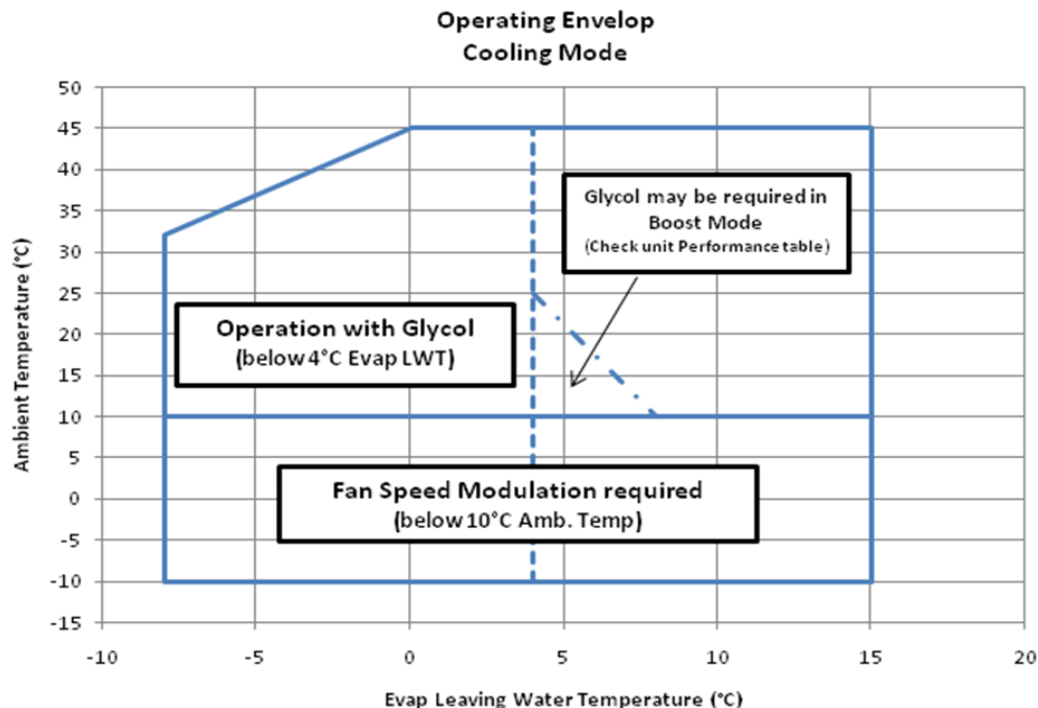
Drift utover nevnte begrensninger kan skade enheten.
Kontakt fabrikken ved tvilstilfeller.

▲ OBS!

Maksimum driftshøyde er 2 000 m over havet.
Kontakt fabrikanten hvis utstyret skal brukes ved høyder over havet mellom 1 000 og 2 000 m.

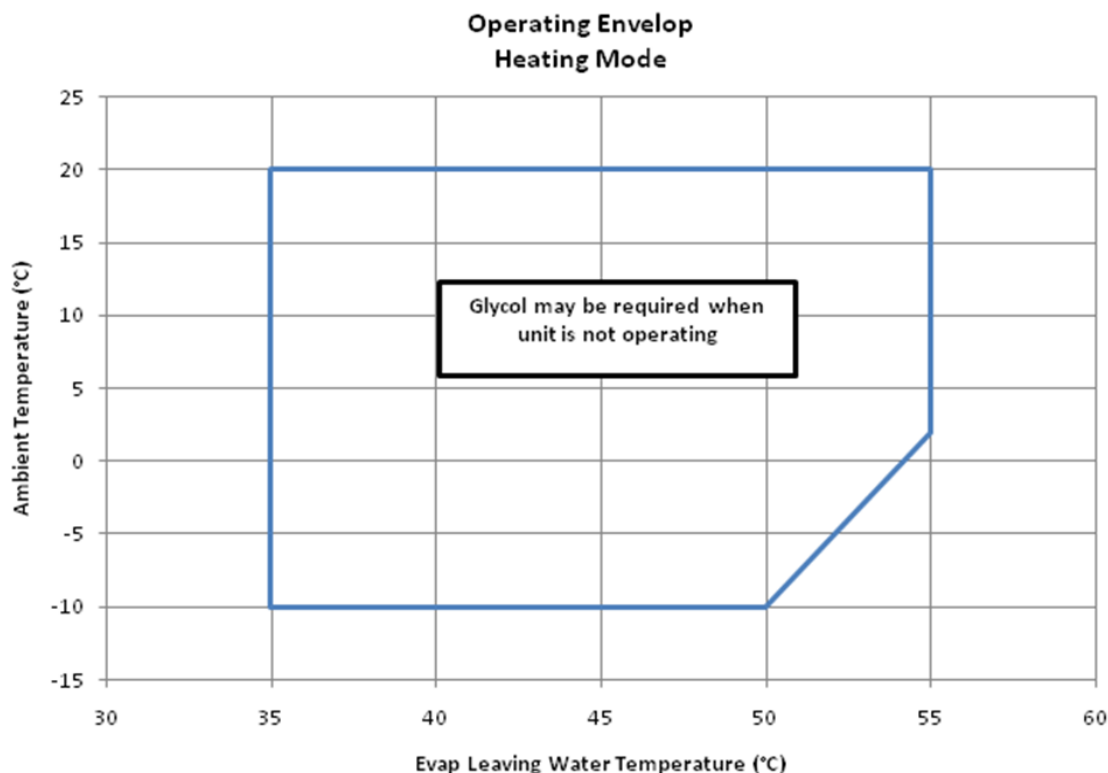
Figur 1 - Driftsgrenser i kjølemodus - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL

Operating Envelop Cooling Mode	Driftsramme Kjølemodus
Ambient Temperature (°C)	Omgivelsestemperatur (°C)
Glycol may be required in Boost Mode (Check unit Performance Table)	I hurtiglademodus (sjekk enhetens ytelsestabel) kan det være nødvendig å fylle på Glykol
Operation with Glycol (below 4°C Evap LWT	Drift med Glykol (under 4 °C ford. LWT
Fan Speed Modulation required (below 1°C Amb. Temp)	Viftehastighet trenger modulasjon (under 1' °C omg. temp)
Evap Leaving Water Temperature (°C)	Ford. temperatur på utløpsvann (°C)



Figur 2 - Driftsgrenser i oppvarmingsmodus - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL

Operating Envelop Heating Mode	Driftsramme Oppvarmingsmodus
Ambient Temperature (°C)	Omgivelsestemperatur (°C)
Glycol may be required when unit is not operating	Kan trenge Glykol når enheten ikke er i drift
Evap Leaving Water Temperature (°C)	Ford. temperatur på utløpsvann (°C)



3. MEKANISK INSTALLERING

Forsendelse

Under forsendelse må det sørges for stabilitet og å unngå deformasjon av enheten. Hvis maskinen transporteres med en tverrplanke av tre på sokkelen, må denne tverrplanken først fjernes når maskinen er plassert der den skal stå.

Ansvar

Produsenten fraskriver seg alt nåværende og fremtidig ansvar for skade som påføres personer, dyr eller gjenstander som følge av uaktsomhet fra operatører som ikke følger installerings- og vedlikeholdsinstruksjonene i denne håndboken, og/eller regler for god teknisk praksis.

Allt sikkerhetsutstyr må kontrolleres regelmessig i henhold til denne håndboken og til lokale lover og forskrifter om beskyttelse av sikkerhet og miljø.

Sikkerhet

Maskinen må festes skikkelig til underlaget.

Det er svært viktig at instruksjonene nedenfor følges:

- Maskinen kan bare løftes ved hjelp av løftepunktene merket med gult, som er festet til fundamentet. Det er bare disse punktene som kan bære hele vekten til enheten.
- Uautorisert og/eller ukvalifisert personell må ikke få tilgang til enheten.
- Det er forbudt å skaffe seg tilgang til de elektriske komponentene uten først å ha koblet ut enhetens hovedbryter og slått av strømtilførselen.
- Det er forbudt å skaffe seg tilgang til de elektriske komponentene uten å bruke en isolerende plate. Du må ikke skaffe deg tilgang til de elektriske komponentene hvis det finnes vann og/eller fukt der.
- Alle operasjoner på kjølemediekretsen og på komponenter under trykk må kun utføres av kvalifisert personell.
- Utskifting av kompressor eller påfylling av smøreolje må kun utføres av kvalifisert personell.
- Skarpe kanter og overflaten på kondensatordelen kan forårsake personskade. Unngå direkte kontakt.
- Slå av enhetens strømtilførsel ved å koble ut hovedbryteren før du utfører service på kjøleviftene og/eller kompressorene. Hvis dette ikke overholdes, kan det føre til alvorlig personskade.
- Unngå å føre inn faste legemer i vannrørene mens maskinen er koblet til systemet.
- Det må installeres et mekanisk filter på vannrøret som er koblet til inntaket til varmeveksleren.
- Maskinen er utstyrt med sikkerhetsventiler, som er installert på både høytrykks- og lavtrykkssiden til kjølemediekretsen.

Hvis enheten stopper uventet, følg instruksjonene **Kontrollpanelets driftshåndbok** som er en del av dokumentasjonen sluttbruker får levert med maskinen sammen med denne håndboken.

Det anbefales å installere og utføre vedlikehold sammen med andre. Skulle det oppstå skader eller uro er det viktig å:

- beholde roen
- trykke på alarmknappen, dersom det finnes en alarmknapp på installasjonsstedet
- sette den skadede i hvilestilling på et varmt sted langt unna enheten
- umiddelbart kontakte redningspersonell på stedet, eller ambulanse om nødvendig
- vent på stedet til redningspersonell ankommer, ikke la den skadede være alene
- gi redningspersonellet alle vesentlige detaljer

ADVARSEL

Les instruksjons- og driftshåndboken nøye før du utfører operasjoner på maskinen. Installering og vedlikehold må kun utføres av kvalifisert personell som har kjennskap til bestemmelsene i lover og lokale forskrifter, og som har fått riktig opplæring i eller som har erfaring med denne typen utstyr.

ADVARSEL

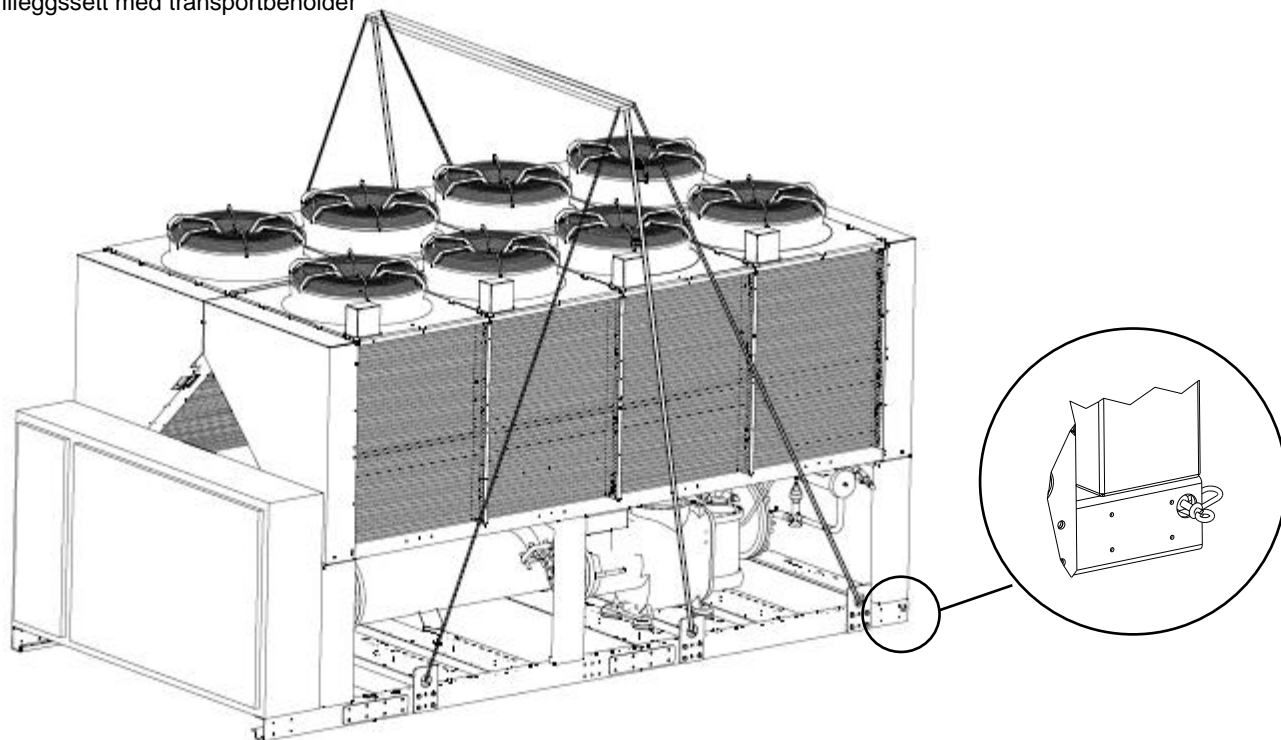
Unngå å installere kjøleren på steder som kan utgjøre en fare ved vedlikehold, for eksempel plattformer uten rekkverk eller gelender eller områder som ikke oppfyller sikkerhetskravene rundt kjøleren.

Flytte og løfte

Unngå dunk og/eller støt når enheten losses fra lastebilen og flyttes. Ikke skyv eller trekk maskinen fra andre deler enn sokkelrammen. Fest maskinen inne i lastebilen slik at den ikke flytter på seg og skader panelene og sokkelrammen. Ingen deler på enheten må kunne falle ned under transport eller lossing, for det kan forårsake alvorlige skader.

Alle enhetene i serien er utstyrt med løftepunkter merket med gult. Det er bare disse punktene som kan brukes til å løfte enheten, som vist på figuren nedenfor.

Fremgangsmåte for å trekke maskinen ut av transportbeholderen.
Tilleggssett med transportbeholder



Figur 3 - Løfte enheten

Antall løftepunkter, og hvor de befinner seg, varierer fra modell til modell. Dette bildet er kun ment referanse. Løfteverktøy (stenger, tau, osv.) medfølger ikke.

⚠ ADVARSEL

Både løftetauene og stangen og/eller vektene må være tilstrekkelig solide nok til å bære vekten av maskinen. Kontroller enhetens vekt på maskinens merkeplate.

Vektangivelsene i tabellene "Tekniske spesifikasjoner" i tabellene i kapittelet "Spesifikasjoner" viser til standardenheter. Enkelte enheter kan ha tilleggsutstyr som øker den totale vekten (pumper, varmegjenvinning, kondensatorsløyfer i kobber, osv.).

⚠ ADVARSEL

Enheter må løftes med største oppmerksomhet og forsiktighet. Unngå støt når du løfter enheten, og løft den svært sakte mens den holdes helt i vater.

Plassering og montering

Alle enheter er konstruert for installering utendørs, enheter på tak eller på bakken, forutsatt at installeringsområdet er fritt for hindringer som kan redusere luftstrømmen til kondensatorbanken.

Enheter må installeres på et solid og vannrett underlag. Hvis maskinen skal installeres på balkonger eller tak, kan det være nødvendig å bruke dragere for å fordele vekten.

Ved installering på bakken må du sørge for en sterk sementsokkel som er minst 250 mm bredere og lengre enn maskinen. Denne sokkelen må dessuten kunne bære vekten av maskinen, som står oppført under de tekniske spesifikasjonene.

Hvis maskinen installeres på steder som er lett tilgjengelige for personer og dyr, anbefales det å installere beskyttelsesgitter for kondensatoren og kompressordelene.

Følgende forholdsregler og instruksjoner må følges for å sikre best mulig ytelse på installeringsstedet:

- Unngå resirkulasjon av luftstrømmen.
- Kontroller at ingen gjenstander hindrer luftstrømmen.
- Luften må sirkulere fritt for å sikre riktig inn- og utstrømning.
- Sørg for et sterkt og solid fundament for å redusere støy og vibrasjoner i størst mulig grad.
- Unngå å installere i spesielt støvete omgivelser, slik at kondensatorene ikke blir tilsmusset.

- Vannet i systemet må være ekstra rent, og alle spor etter olje og rust må fjernes. Det må installeres et mekanisk vannfilter på maskinens inntaksrør.

Krav til minimumsplass

Det er svært viktig å overholde minimumsavstanden på alle enheter for å sikre optimal ventilasjon til kondensatorene. Begrenset installeringsplass kan redusere den normale luftstrømmen, og dermed redusere maskinens ytelse betydelig og øke strømforbruket betraktelig.

Det må tas hensyn til følgende forhold når du bestemmer hvor maskinen skal plasseres for å sikre riktig luftstrøm: Unngå resirkulasjon av varmluft og utilstrekkelig lufttilførsel til den luftkjølte kondensatoren.

Begge disse forholdene kan forårsake økt kondensasjonstrykk, som fører til redusert energieffektivitet og kjøleeffekt. Takket være den geometriske utformingen på de luftkjølte kondensatorene berøres enhetene kun i mindre grad av dårlige forhold ved luftsirkulasjonen.

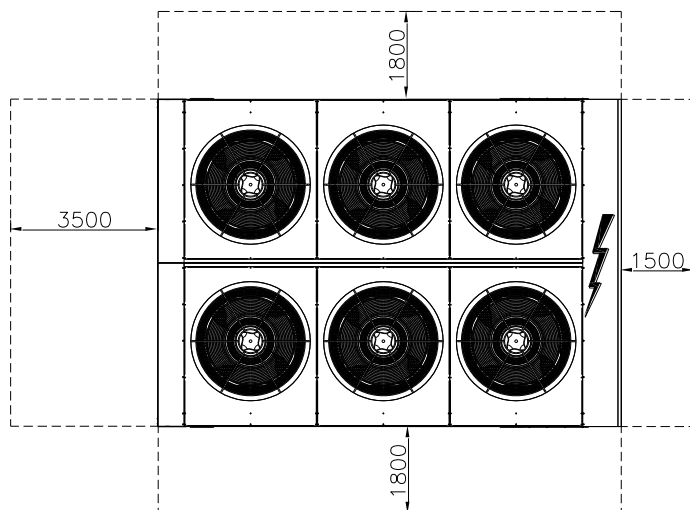
Programvaren kan dessuten spesifikt beregne maskinens driftsforhold for å optimalisere belastningen under unormale driftsvilkår.

Det må være tilgang til alle sidene på maskinen for vedlikehold etter installering. Figur 4 viser minimumsplassen som er nødvendig.

Loddrett luftutløp må ikke blokkeres ettersom dette vil redusere kapasitet og yteevne betydelig.

Hvis maskinen er omgitt av vegger eller hindringer med samme høyde som maskinen, må den installeres med en avstand på minst 2 500 mm. Er hindringene høyere, må maskinen installeres minst 3 000 mm unna.

Hvis maskinen installeres uten at anbefalt minimumsavstand fra vegger og/eller loddrette hindringer blir fulgt, kan det oppstå en kombinasjon av resirkulering av varmluft og/eller utilstrekkelig tilførsel til den luftkjølte kondensatoren, som igjen kan føre til redusert kapasitet og yteevne.

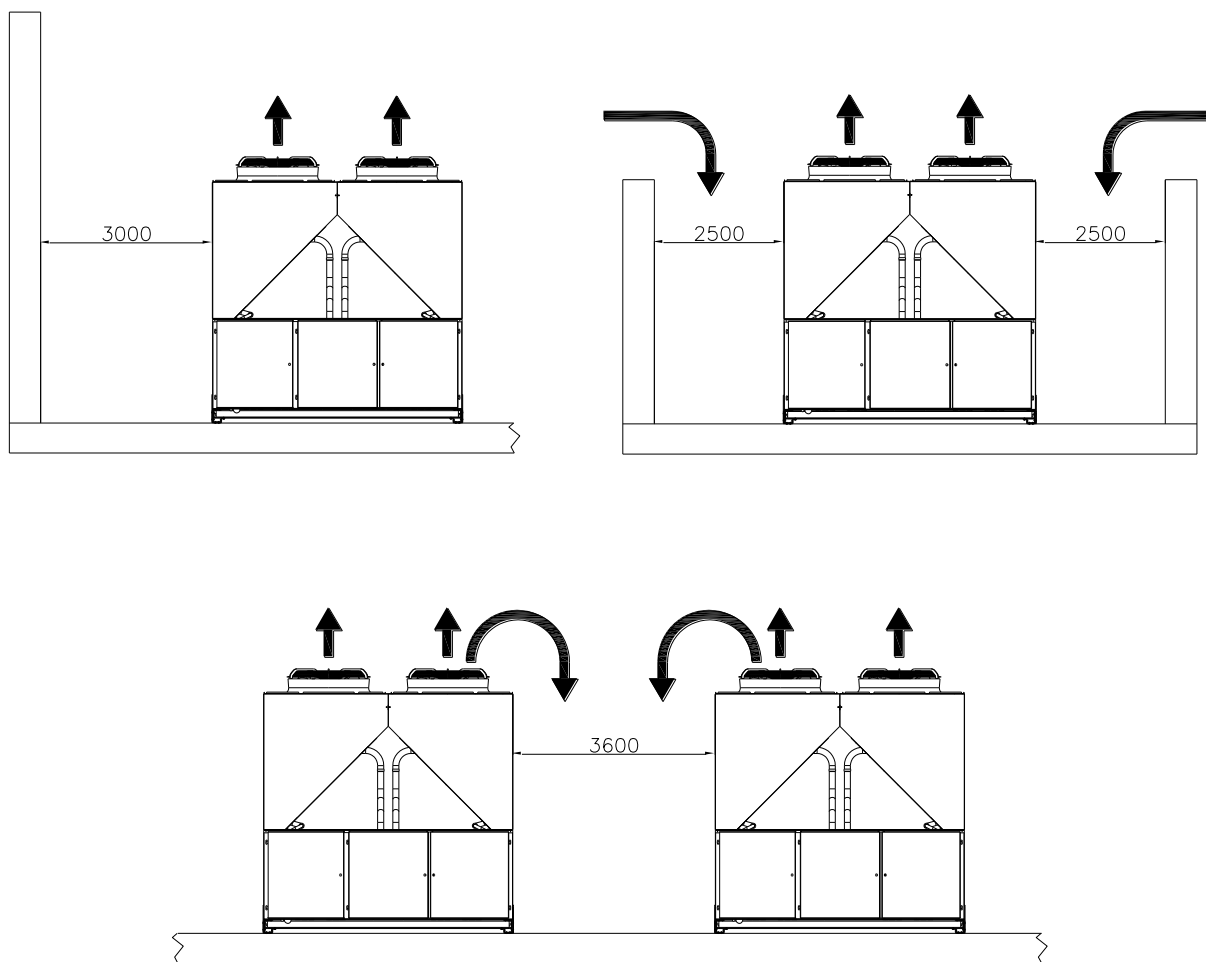


Figur 4 - Krav til minimumsavstand for maskinvedlikehold

Mikroprosessen vil uansett tillate at maskinen tilpasser seg de nye driftsforholdene og yter maksimal kapasitet gitt forholdene, selv om sideavstanden er lavere enn anbefalt.

Når to eller flere maskiner er plassert ved siden av hverandre, anbefales det en avstand på minst 3 600 mm mellom de tilhørende kondensatorbankene.

Ta kontakt med Daikins teknikere for flere løsninger.



Figur 5 - Anbefalt minimumsavstand ved installering

Avstander vist i tidligere figurer anses ikke som en garanti for god installasjon, spesielle forhold (som venturieffekt fra vind, veldig høye bygninger, osv.) kan forårsake luftsirkulasjon og påvirke enhetens ytelse. Det er montørens ansvar å sørge for at enhetens kondensat mates med frisk luft uansett forhold.

Lydbeskyttelse

Når det er nødvendig å begrense lydnivåene, må maskinen forsiktig isoleres fra sokkelen ved hjelp av vibrasjonsfritt materiale (leveres som tilleggsutstyr). Bøyerige rørskjøter må dessuten installeres på vanntilkoblingene.

Vannrør

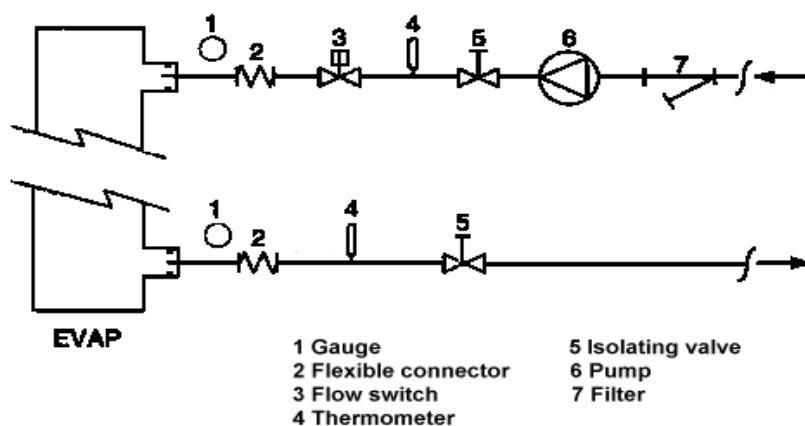
Rørene må være konstruert med færrest mulig rørbøyninger og færrest mulig loddrette retningsendringer. På denne måten reduseres installeringskostnadene betraktelig og systemytelsen forbedres.

Vannsystemet skal ha følgende:

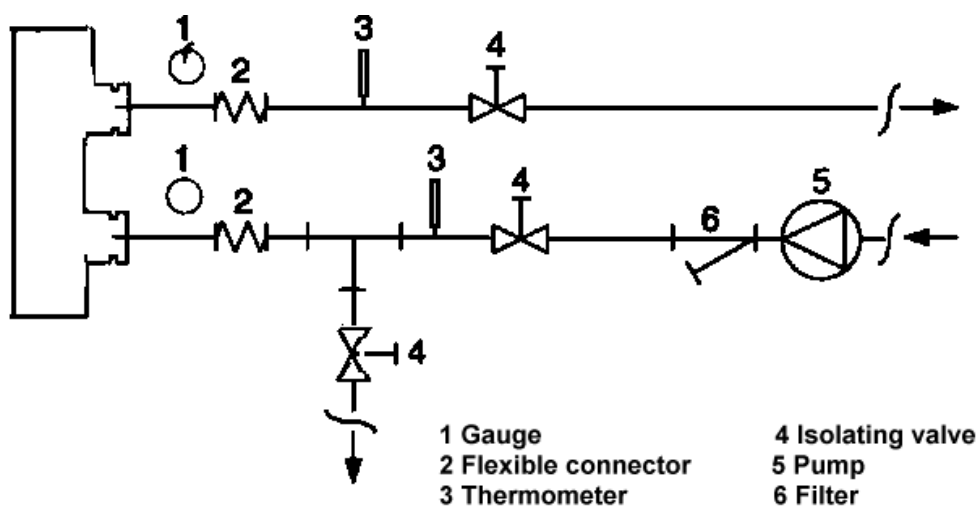
- 1 Vibrasjonsfritt armatur for å redusere overføringen av vibrasjoner til den underliggende konstruksjonen.
- 2 Avstengingsventiler for å isolere maskinen fra vannsystemet under service.
- 3 Manuell eller automatisk utluftingsanordning på systemets høyeste punkt, og dreneringsmekanisme på systemets laveste punkt. Verken fordampere eller varmegjennvinningseenheten må plasseres på systemets høyeste punkt.
- 4 En egnet enhet som kan holde vannsystemet under trykk (ekspansjonstank osv.).
- 5 Måler for vanntemperatur og trykk på maskinen som hjelp for operatøren under service og vedlikehold.
- 6 Et filter eller enhet som kan fjerne fremmedlegemer fra vannet før det kommer inn i pumpen (for å hindre kavitasjon bør du rådføre deg med pumpeprodusenten om anbefalt filtertype). Bruk av filter forlenger pumpens levetid og bidrar til å bedre tilstanden til vannsystemet.
- 7 Det må installeres et annet filter på maskinens inntaksvannrør i nærheten av fordampere og varmegjennvinning (hvis dette er installert). Filteret hindrer at faste partikler kommer inn i varmeveksleren, ettersom de kan skade den eller redusere varmevekslingskapasiteten.
- 8 Rørvarmeveksleren har elektrisk motstand med en termostat som sikrer beskyttelse mot at vannet fryser til ved omgivelsestemperaturer helt ned mot $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Alle andre vannrør på utsiden av maskinen må derfor beskyttes mot tilfrysing.
- 9 Varmegjennvinningseenheten må tømmes for vann før vintersesongen, med mindre du fyller på en etylenglykolblanding med riktig prosentandel i vannkretsen.
- 10 Hvis maskinen skal erstatte en annen enhet, må hele vannsystemet tømmes og rengjøres før den nye enheten installeres. Regelmessige tester og riktig kjemisk rensing av vannet anbefales før du starter den nye maskinen.

11 Hvis glykol fylles på vannsystemet som frostbeskyttelse, bør du være oppmerksom på at sugetrykket vil være lavere, maskinens ytelse vil være lavere og vanntrykkfallet vil være høyere. Alle maskinvernesystemer, for eksempel frostbeskyttelse og lavtrykksbeskyttelse, må justeres på nytt.

Før du isolerer vannrørene, må du kontrollere at det ikke er lekkasje.



Figur 6 - Vannrørtilkobling for fordampner



Figur 7 - Vannrørtilkobling for varmevekslere med varmegjenvinning

Tegnforklaring

Gauge
Flexible connector
Flow switch
Thermometer
Isolating valve
Pump
Filter

Måleinstrument
Bøvelig koblingsstykke
Strømningsbryter
Termometer
Avstengingsventil
Pumpe
Filter

▲ OBS!

Installer et mekanisk filter på inntaket til hver enkelt varmeveksler. Hvis et mekanisk filter ikke blir installert, kan faste partikler og/eller sveiseslagg komme inn i varmeveksleren. Det anbefales å installere et filter med en maskevidde som ikke overstiger 0,5 – 1 mm.

Produsenten kan ikke holdes ansvarlig for skader på varmevekslere som skyldes manglende mekanisk filter.

Vannbehandling

Før du setter maskinen i drift, må du rengjøre vannkretsen. Smuss, avskalling, korrosjonsrester og andre fremmedlegemer kan samle seg inne i varmeveksleren og redusere varmevekslingskapasiteten. Trykkfall kan dessuten øke, slik at vanngjennomstrømningen reduseres. Riktig vannbehandling reduserer derfor faren for korrosjon, erosjon, avskalling osv. Hvilken vannbehandling som er mest egnet, må fastsettes lokalt i henhold til typen system og lokale egenskaper ved prosessvannet.

Produsenten er ikke ansvarlig for skader eller funksjonsfeil på utstyr som skyldes manglende eller feil vannbehandling.

Tabell 1 - Akseptable grenser for vannkvalitet

DAE Krav for vannkvalitet	Rør	BPHE
Ph (25 °C)	6,8 ÷ 8,4	7,5 - 9,0
Elektrisk ledeevne [μ S/cm] (25°C)	< 800	< 500
Klorion [mg Cl- / l]	< 150	< 70 (HP1); < 300 (CO2)
Sulfation [mg SO42- / l]	< 100	< 100
Alkalitet [mg CaCO3 / l]	< 100	< 200
Total hardhet [mg CaCO3 / l]	< 200	75 ÷ 150
Jern [mg Fe / l]	< 1	< 0,2
Ammonium-ion [mg NH4+ / l]	< 1	< 0,5
Silika [mg SiO2 / l]	< 50	NEI
Klor, molekylær (mg Cl2/l)	< 5	< 0,5

Frostbeskyttelse for fordampere og varmevekslere med varmegjenvinning

Alle fordampere leveres med en termostatstyrt, frosthindrende elektrisk motstand, som gir tilstrekkelig frostbeskyttelse ved temperaturer helt ned mot – 25 °C. Andre metoder mot tilfrysing bør imidlertid også benyttes, med mindre varmevekslerne er helt tømt og rengjort med frostvæske.

To eller flere av beskyttelsesmetodene nedenfor bør vurderes når systemet som helhet utformes:

- 12 Kontinuerlig vannstrømsirkulasjon inne i rørene og varmevekslerne
- 13 Påfylling av riktig mengde glykol i vannkretsen
- 14 Ekstra varmeisolering og oppvarming av ubeskyttede rør
- 15 Tømming og rensing av varmeveksleren før vintersesongen

Varmvekslere med delvis varmegjenvinning (dampkjølere) er ikke beskyttet mot frysing (ingen oppvarming installert).

▲ ADVARSEL

Det er montørens og/eller det lokale vedlikeholdspersonellets ansvar å sørge for at to eller flere av nevnte frostbeskyttelsesmetoder brukes. Sørg for at riktig frostbeskyttelse til enhver tid opprettholdes. Hvis instruksjonene ovenfor ikke følges, kan enkelte av maskinens komponenter skades. Skader som skyldes frost dekkes ikke av garantien.

Installere strømingsbryteren

Det er svært viktig at det installeres en strømingsbryter på vannkretsen for å sikre tilstrekkelig vanngjennomstrømning i fordampere. Strømingsbryteren kan installeres på enten inntaket eller utløpet til vannrøret. Formålet med strømingsbryteren er å stanse maskinen hvis vannstrømmen brytes og dermed beskytte fordampere mot å fryse til.

Strømingsbryteren på varmegjenvinningskretsen forhindrer at maskinen slås av på grunn av høyt trykk.

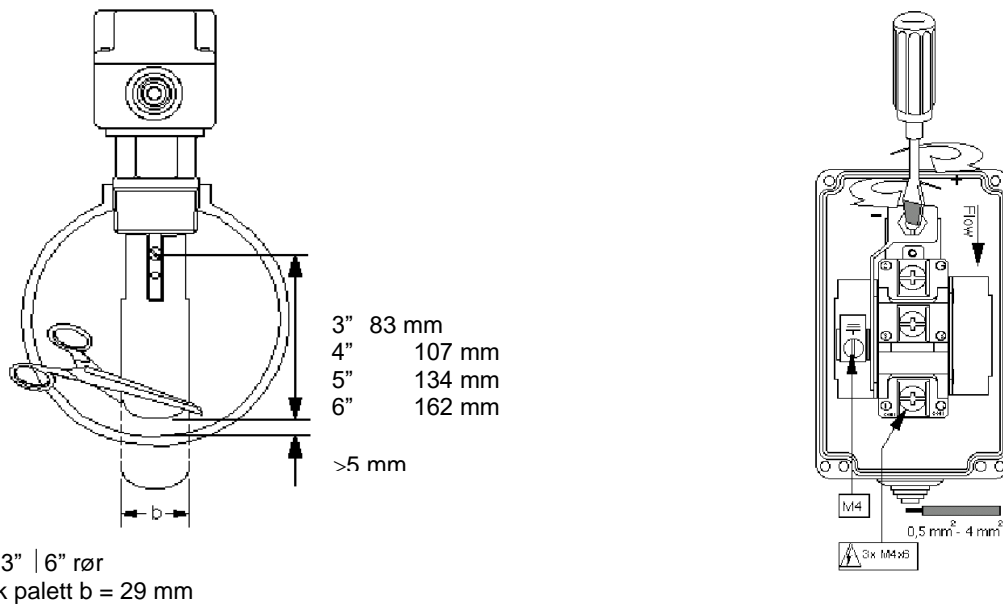
Denne strømingsbryteren er en skovltype som er egnet for ekstra kraftig bruk utendørs (IP67) og for rørdiametre i området 1" til 6".

Strømingsbryteren er utstyrt med en potensialfri kontakt som må være galvanisk forbundet med tilkoblingspunktene 8 og 23 på klemmebrett M3 (se maskinens koblingsskjema for ytterligere informasjon).

Strømingsbryteren må tilpasses for å gripe inn (skru av enheten) når strømmingen er under 50 % av normal strømingshastighet.

Vil du ha mer informasjon om installering og innstilling av enheten, kan du lese instruksjonsheftet i utstyrsboksen.

Justere strømingsbryterens utløserpunkt



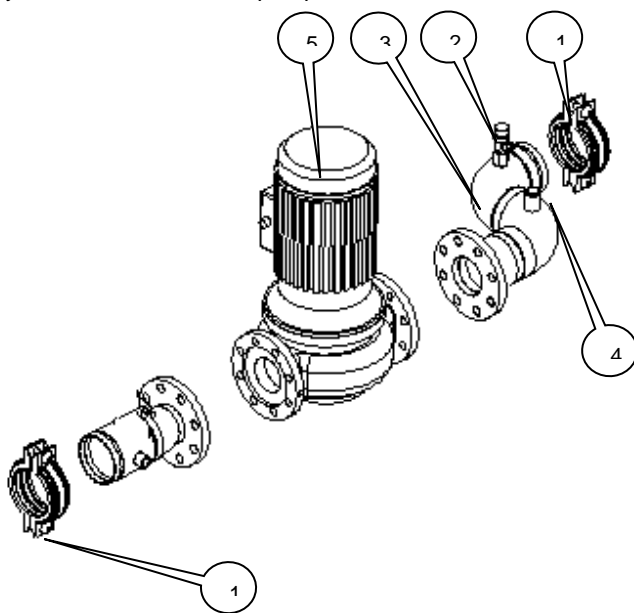
For 3" | 6" rør
Bruk palett b = 29 mm

Figur 8 - Justere strømingsbryteren for sikkerhet

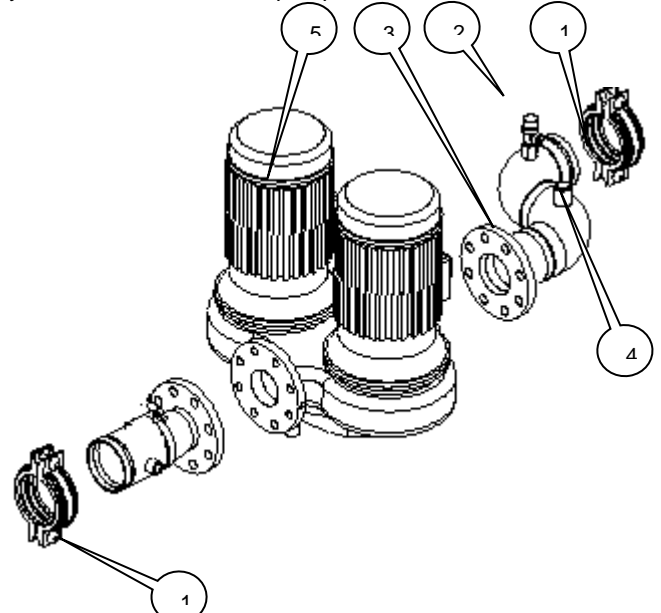
Hydronisk sett (tilleggsutstyr)

Tilleggsutstyret med hydronisk sett som er beregnet brukt sammen med denne maskinserien (unntatt enhetene 072.2÷079.2 LN) inkluderer enten en enkel eller en dobbel rørledningsmontert pumpe. Avhengig av hva som velges når maskinen bestilles, kan settet konfigureres som vist på figuren nedenfor.

Hydronisk sett med enkelpumpe



Hydronisk sett med dobbelpumpe



- 1 Victaulic-skjøt
- 2 Sikkerhetsventil for vann
- 3 Tilkoblingsmanifold
- 4 Antifrysning for den elektriske motstanden (medfølger ikke)
- 5 Vannpumpe (enkel eller dobbel)

Obs! Komponentene på enkelte maskiner kan være plassert annerledes.

Figur 9 - Hydronisk sett med enkel- og dobbelpumpe

Ekspansjonstank og automatisk vannfylling, obligatorisk i ethvert vannkretsløp, følger ikke med det hydroniske settet. Det er montørens ansvar og justere og montere komponentene riktig.

Sikkerhetsventiler på kjølemediekretser

Hvert system leveres med installerte sikkerhetsventiler på hver enkelt krets, både på fordampere og på kondensatoren. Formålet med ventilene er å slippe ut kjølemediet inne i kjølemediekretsen ved visse funksjonsfeil.

ADVARSEL

Denne enheten er konstruert for installering utendørs. Kontroller likevel at det er tilstrekkelig luftsirkulasjon rundt maskinen.

Hvis maskinen installeres på lukkede eller delvis lukkede områder, må mulig skade som skyldes inhalering av kjølemediegasser unngås. Unngå å slippe ut kjølemediet i atmosfæren.

Sikkerhetsventilene må kobles til for utendørs utløp. Montøren er ansvarlig for å koble sikkerhetsventilene til utløpsrørene og for å påvise størrelsen.

4. ELEKTRISK INSTALLERING

Generelle spesifikasjoner

FORSIKTIG

Alle elektriske tilkoblinger til maskinen må utføres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. All installering, håndtering og vedlikehold må utføres av kvalifisert personell. Se koblingsskjemaet som gjelder for maskinen du har kjøpt, og som fulgte med enheten. Hvis koblingsskjemaet ikke vises på maskinen eller det er blitt borte, kan du kontakte nærmeste forhandler for å få tilsendt et nytt eksemplar.

FORSIKTIG

Bruk kun kobberledere. Hvis det ikke benyttes kobberledere, kan dette føre til varmgang eller korrosjon ved tilkoblingspunktene og følgelig skade på enheten. Unngå interferens ved å installere alle styreledninger atskilt fra nettkablene. Bruk separate ledningsrør til dette formålet.

FORSIKTIG

Systemet må være avskrudd og sikret før installasjon og tilkobling. Etter at enheten er skrudd av er vekselretterens mellomkrets-kondensatorer fortsatt ladet med høy spenning i en kort periode. Det må derfor ventes fem minutter etter å ha skrudd av enheten før den arbeides på.

FORSIKTIG

Seriens enheter er utstyrt med ikke-lineære, elektriske høyspenningskomponenter (VFD-kompressor, som gir høyere harmonikk) og kan forårsake sterk spredning til jorden, omtrent 2 A.

Det elektriske tilførselssystemets beskyttelse må ta hensyn til verdiene ovenfor.

Elektriske komponenter

Alle elektriske tilkoblinger for strøm og grensesnitt er spesifisert på koblingsskjemaet som følger med maskinen.

Montøren må fremskaffe følgende komponenter:

- Strømtilførselskabler (egne ledningsrør)
- Sammenkoblings- og grensesnittkabler (egne ledningsrør)
- Termomagnetisk strømbryter av egnet størrelse (se elektriske data)

Elektrisk installasjon

Strømkrets:

Koble strømtilførselskablene til tilkoblingspunktene for hovedskillebryteren som er plassert på maskinens klemmebrett. Tilgangspanelet må ha et hull med riktig diameter for kablen som brukes samt kabelmuffen. Du kan også bruke en bøyelig ledning som inneholder tre strømfaser pluss jord.

I begge tilfeller må du sørge for at tilkoblingspunktet blir helt vanntett.

Styrestrømkrets:

Alle maskinene i serien er utstyrt med en 400/230 V tilleggstransformator for styrekretsen. Det trengs derfor ingen ekstra kabel for strømtilførselen til styresystemet.

Det er bare hvis den valgfrie separate lagertanken skal brukes, at den elektriske motstanden for frostbeskyttelse må ha en egen strømtilførsel.

Elektriske varmeelementer

Maskinen har et frosthindrende elektrisk varmeelement som er installert direkte i fordampere. Hver krets har dessuten installert et elektrisk varmeelement i kompressoren, og har som formål å holde oljen varm for å hindre at flytende kjølemedium blandes med oljen i kompressoren. Driften av de elektriske varmeelementene er selvfølgelig kun mulig ved konstant strømtilførsel. Hvis det ikke er mulig å ha strøm på maskinen når den ikke brukes på vinteren, bør du ta i bruk minst to av prosedyrene som er beskrevet i avsnittet "Mekanisk installering" under "Frostbeskyttelse for fordampere og varmevekslere med varmegjenvinning".

Styring av vannpumpe

Koble strømtilførselen for styringskontaktorpolen til tilkoblingspunktene 27 og 28 (pumpe 1) og 401 og 402 (pumpe 2) som finnes på klemmebrett M3, og installer kontaktoren på en strømtilførsel som har samme spenning som pumpens kontaktorspole. Tilkoblingspunktene kobles til en potensialfri kontakt for mikroprosessor.

Mikroprosessor-kontakten har følgende kommuteringskapasitet:

Maksimum spenning: 250 V vekselstrøm
Maksimum strøm: 2 A motstand – 2 A indusert
Referansestandard: EN 60730-1

Med ledningene som beskrives ovenfor, kan mikroprosessoren styre vannpumpen automatisk. Det anbefales å installere en potensialfri kontakt på pumpens termomagnetisk strømbryter, og å seriekoble den med strømningsbryteren.

Alarmreleer – Elektrisk installasjon

Enheden har en potensialfri digitalutgang som endrer status når en alarm utløses i én av kjølemediekretsene. Koble dette signalet til en ekstern, visuell lydalarm eller til BMS-en for å kunne overvåke driften. Se på maskinens koblings skjema for installasjon.

Fjernkontroll for enhet på/av – Elektrisk installasjon

Maskinen har en digitalinngang for fjernkontroll. En starttidsbryter, strømbryter eller BMS kan kobles til denne inngangen. Når kontakten er stengt, starter mikroprosessoren oppstartssekvensen ved først å slå på den første vannpumpen og deretter kompressorene. Når kontakten er åpnet, starter mikroprosessoren maskinens driftsstanssekvens. Kontakten må være potensialfri.

Dobbel innstillingsverdi – Elektrisk installasjon

Ved hjelp av funksjonen for dobbel innstillingsverdi kan du veksle innstillingsverdien for enheten mellom to forhåndsdefinerte verdier i kontrollenheten ved å montere en strømbryter. Et eksempel på bruksområde er isproduksjon om natten og vanlig drift om dagen. Koble en strømbryter eller tidsbryter mellom tilkoblingspunktene 5 og 21 på klemmebrett M3. Kontakten må være potensialfri.

Ekstern justering av vannets innstillingsverdi – Elektrisk installasjon (tilleggsutstyr)

Maskinens lokale innstillingsverdi kan endres ved hjelp av et eksternt, analogt 4-20 mA-signal. Når denne funksjonen er blitt aktivert, kan mikroprosessoren endre innstillingsverdien fra innstilt lokal verdi opp til en differensial på 3 °C. 4 mA tilsvarer en 0 °C differensial, og 20 mA tilsvarer innstillingsverdien pluss maksimal differensial.

Signalkabelen må kobles direkte til tilkoblingspunktene 35 og 36 på klemmebrett M3.

Signalkabelen må være av skjermet type og må ikke legges i nærheten av nettkabler, slik at det ikke oppstår interferens med den elektroniske kontrollenheten.

Enhetsbegrensning – Elektrisk installasjon (tilleggsutstyr)

Maskinens mikroprosessor gjør det mulig å begrense kapasiteten i henhold til to separate kriterier:

- Belastningsbegrensning: Belastningen kan varieres ved hjelp av et eksternt 4-20 mA-signal fra en BMS.

Signalkabelen må kobles direkte til tilkoblingspunktene 36 og 37 på klemmebrett M3.

Signalkabelen må være av skjermet type og må ikke legges i nærheten av nettkabler, slik at det ikke oppstår interferens med den elektroniske kontrollenheten.

- Strømbegrensning: Maskinens belastning kan varieres ved hjelp av et 4-20 mA-signal fra en ekstern enhet. I så fall må det angis strømstyringsgrenser på mikroprosessoren, slik at mikroprosessoren overfører verdien av målt strøm og begrenser den.

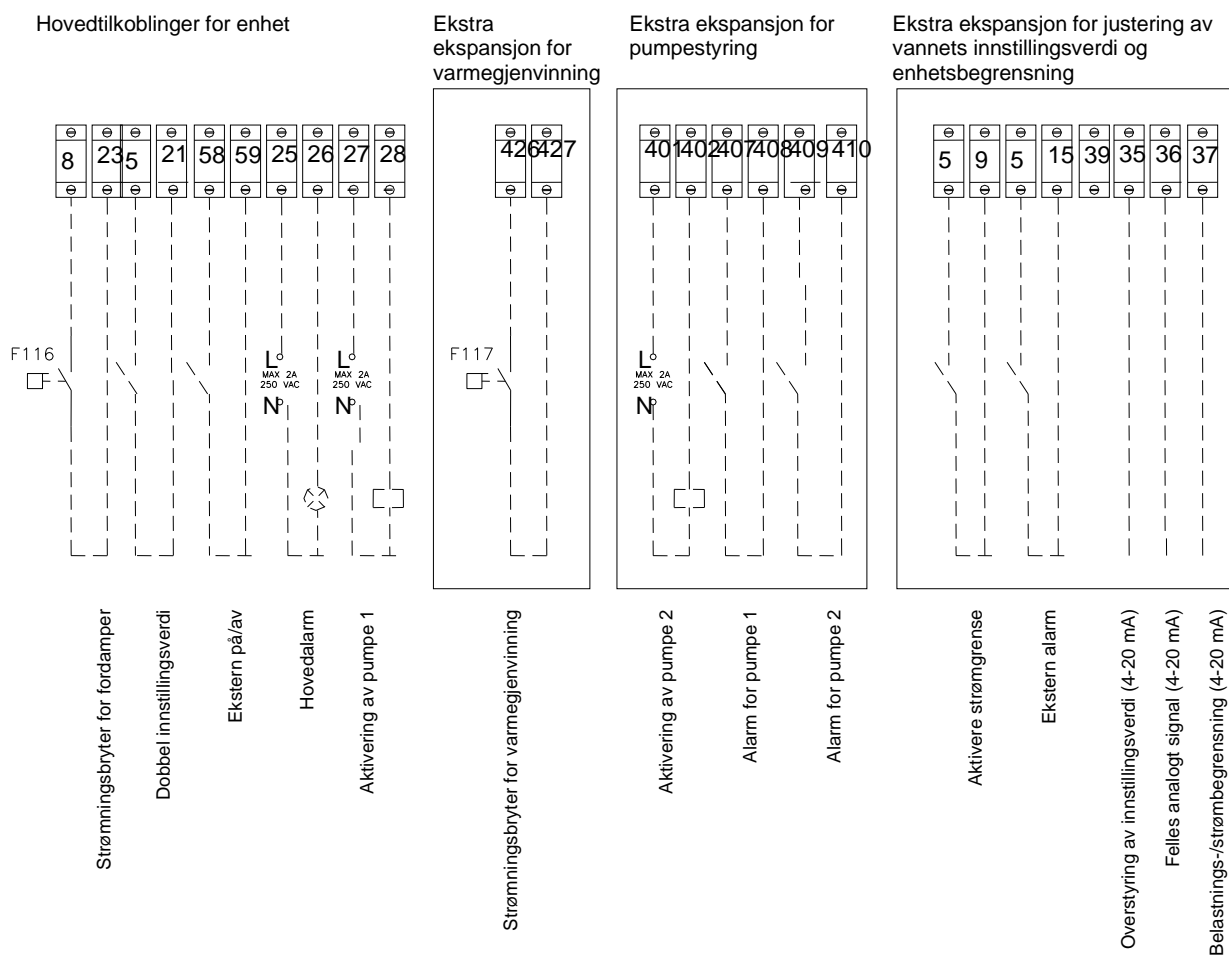
Signalkabelen må kobles direkte til tilkoblingspunktene 36 og 37 på klemmebrett M3.

Signalkabelen må være av skjermet type og må ikke legges i nærheten av nettkabler, slik at det ikke oppstår interferens med den elektroniske kontrollenheten.

Ved hjelp av en digitalinngang kan strømbegrensningen aktiveres til ønsket tid. Koble styrestrømbryteren eller tidsbryteren (potensialfri kontakt) til tilkoblingspunktene 5 og 9.

Obs! De to tilleggsutstyrene kan ikke aktiveres samtidig. Når du stiller inn én funksjon, så utelukkes den andre.

Figur 10 - User connection to the interface M3 terminal boards



VFD og relaterte problemer

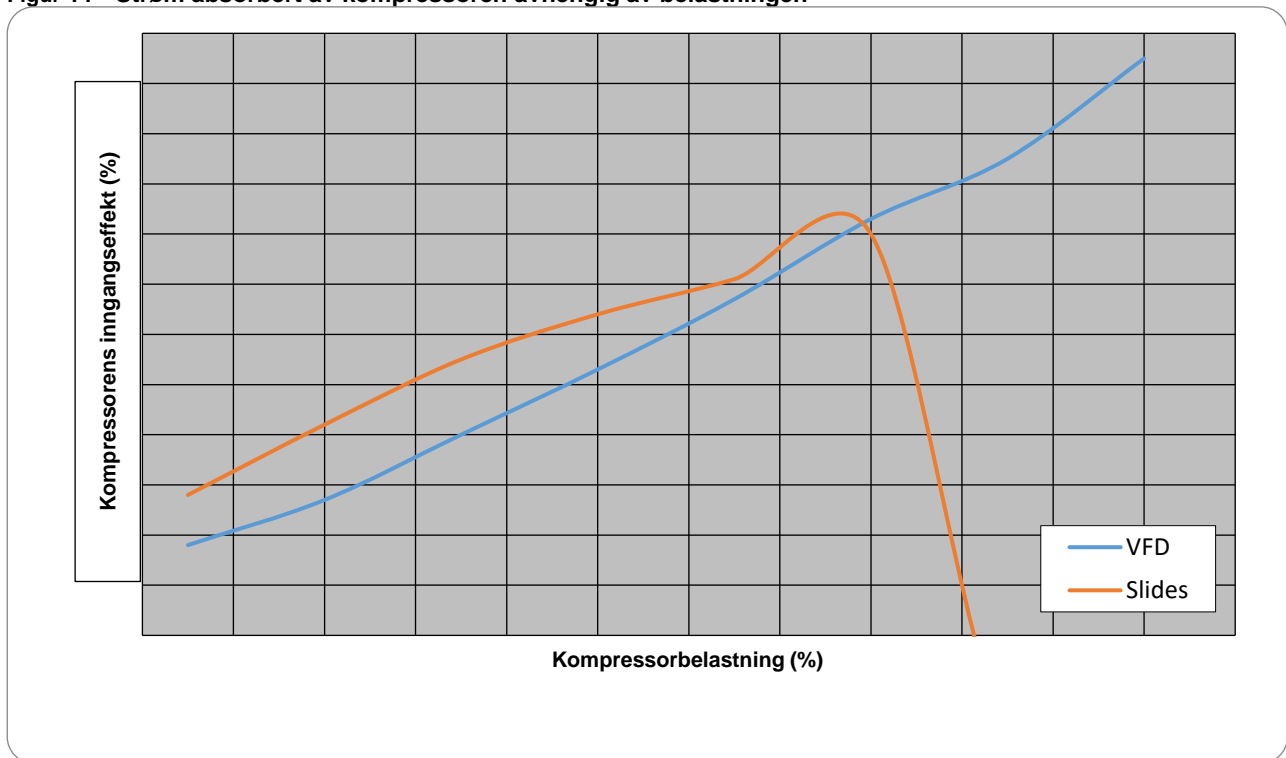
Enhetene i denne håndboken bruker en VFD (Drivverk med variabel frekvens) til å variere kompressorens rotasjonshastighet og nivået av kjølemiddel som genereres, slik at selve kompressorens effektivitet holder ekstremt høye nivåer sammenliknet med andre metoder for kapasitetsavlastning.

Fig. 12 viser absorpsjon av strøm fra en typisk enkeltskruekompressor, avhengig av belastningen kompressoren bygger opp, i den klassiske løsningen med avlastning med sleider og med hastighetsvariasjon.

Legg merke til hvordan inngangsstrømmen alltid er lavere (med inntil 30 %) med hastighetsvariasjonen sammenliknet ved avlastning med sleideventiler.

I tillegg kan kompressoren, ved bruk av hastighetsvariasjon, rotere raskere enn dens normale hastighet og slik utvikle en belastning på over 100 %, noe som åpenbart ikke er mulig ved rotasjon med fast hastighet. Altså kan tapt kapasitet vinnes tilbake ved hjelp av ugunstige miljøforhold som for eksempel lav omgivelsestemperatur.

Figur 11 - Strøm absorbert av kompressoren avhengig av belastningen



VFDs driftsprinsipp

VFD, også kalt vekselretter, er en elektronisk strømenhet utformet for å variere rotasjonshastigheten hos induksjonsmotorer.

Motoren dreier med et så godt som fastsatt turtall som avhenger av strømforsyningens frekvens (f) og antall poler (p), som i formelen nedenfor:

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

(For at motoren skal produsere dreiemoment må rotasjonshastigheten, også kjent som synkronisering, være litt mindre enn i regnestykket ovenfor.)

For å variere rotasjonshastigheten i en induksjonsmotor må derfor strømfrekvensen variere.

Dette gjør VFD, den starter med en fast nettfrekvens (50 Hz for europeisk strømnnett, 60 Hz for amerikansk) som går i tre trinn:

trinn én er en likeretter som overfører den vekslende strømmen til direkte strøm, som regel ved hjelp av en likeretterbro med diode (ledende løsninger anvender broer med SCR);

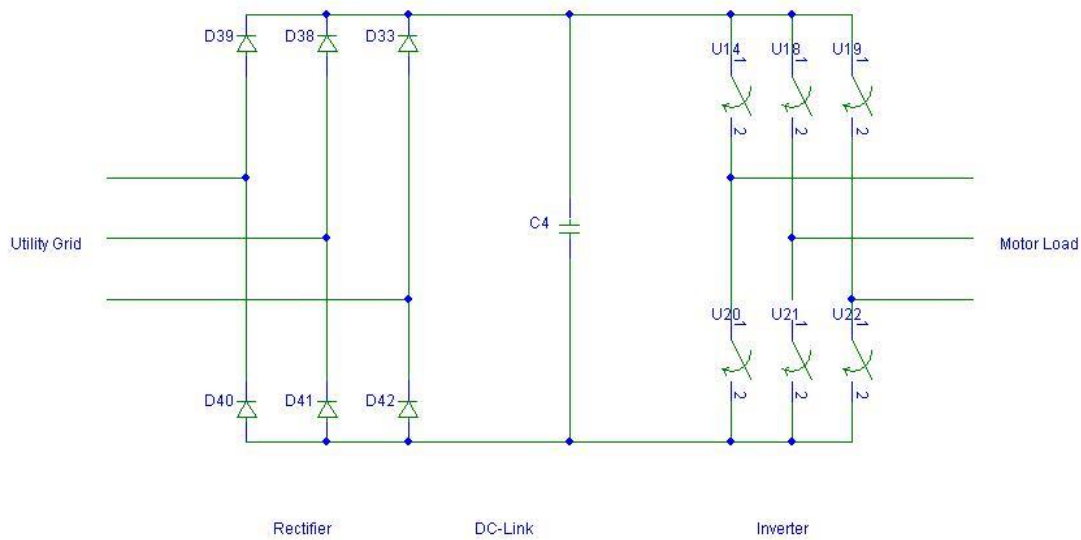
trinn to er ladning av kondensatorene (direkte strømbuss, også kjent som likestrømkobling);

trinn tre er rekonstruksjon av den vekslende strømmen (en ekte vekselretter) ved hjelp av transistorbroen (som regel IGBT) med variable spennings og frekvensverdier bestemt av kontrollsystemet. Spenningen er faktisk et resultat av en høyfrekvens PWM-modulasjon (på et par kHz) der den variable frekvenskomponenten hentes fra (som regel 0-100 Hz).

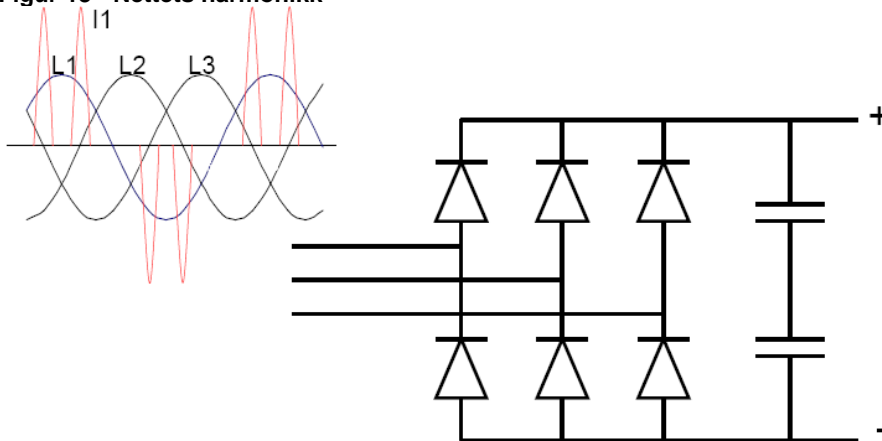
Problemet med harmonikk

Likeretterbroen i en VFD må ha strøm fra nettet som ikke kun er sinusformet. På grunn av diodene, som er ikke-lineære komponenter, kan strømmen som absorberes av likeretterbroen ha en høyere frekvens enn strømnettet. Slike komponenter er kjent som harmoniske komponenter. Ved strømforsyning på 50 Hz defineres komponenten ved 50 Hz som grunnleggende harmonisk, den andre komponenten ved 100 Hz, den tredje ved 150 Hz, osv. (Ved strømforsyning på 60 Hz er den grunnleggende komponenten ved 60 Hz, den andre komponenten ved 120 Hz, den tredje ved 180 Hz, osv.)

Figur 12 - Typisk skjema for en VFD



Figur 13 - Nettets harmonikk



Siden likeretterbroen står ovenfor en direkte strøm er strømmen som hentes så og si i fase med spenningen. Likevel gjelder ikke formelen nedenfor

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

fordi harmoniske komponenter over grunnleggende harmonikk ikke bidrar til den aktive effekten. Diverse verdier må derfor defineres:

Fortrengt effektfaktor

$$DPF = \cos \varphi$$

Effektfaktor (total effekt)

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

Effekt faktoren tar hensyn til både faseforskyvning og harmonikk, dette vises som forholdet mellom den grunnleggende komponent I_1 og strømmen med total effektverdi. Det gir faktisk uttrykk for hvilken del av inngangsstrømmen som omgjøres til aktiv energi. Det er verdt å nevne at fortrengt effektfaktor og effektfaktor er det samme ved fravær av en vekselretter eller elektroniske enheter generelt.

Dessuten tar mange elektrisitetsverk kun hensyn til fortrengt effektfaktor ettersom kun absorpsjon av aktiv energi og reaksjonskraft måles, ikke harmonikk.

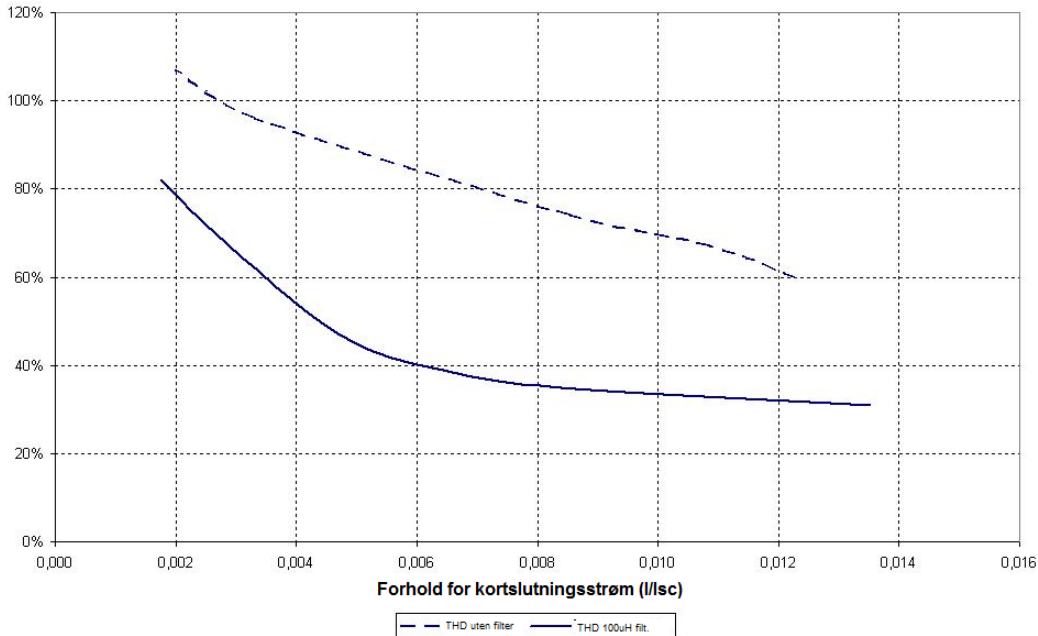
En annen måleindeks for harmonikk i nettet gis av faktoren for forvrengning av harmonikk, THD_i (Total Harmonic Distortion):

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

I en VFD uten hjelpende enheter kan harmonikken nå verdier over 100 % (for eksempel kan de harmoniske komponentene totalt, oppnå en høyere verdi enn den grunnleggende komponenten).

For å redusere strømmens harmoniske innhold (og også THD) er enheten illustrert i denne håndboken utstyrt med en linjeinduksjon. Siden harmonisk innhold i et gitt anlegg avhenger av forholdet mellom strømmen VFD krever og kortslutningsstrømmen i koblingspunktet, varierer THD ut fra maskinabsorpsjonen. For eksempel viser fig. 14 en THD-verdi med eller uten en filterinduksjon for forskjellige verdier av forholdet mellom VFD-strøm til kortslutningsstrømmen i koblingspunktet.

Figur 14 - Harmonisk innhold med og uten linjeinduksjon

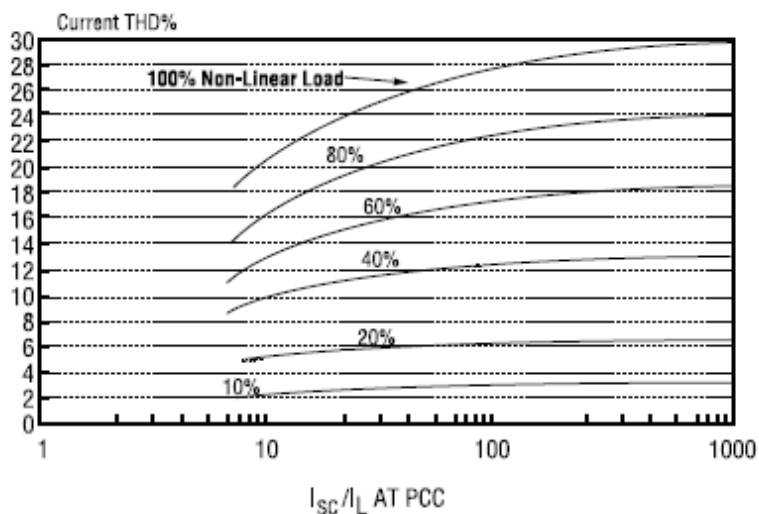


Det må likevel nevnes at harmonisk forvrengning faller i verdi hvis andre redskaper er koblet til koblingspunktet (PCC). Jo større vekt disse redskapene har jo mindre vil forvrengning av strøm være. Fig. 16 viser total harmonisk forvrengning i punktet der enheten er koblet til nettet, i samsvar med forholdet mellom kortslutningsstrøm i koblingspunktet (I_{sc}) og strømmen enheten trekker (I_L) og den prosentvise strømmen enheten absorberer sammenliknet med total strømtilførsel fra nettet ved koblingspunktet.

Legg merke til hvordan den harmoniske forvrengningen ved koblingspunktene kan vise veldig lave verdier (under 5 %) når kortslutningsstrømmen er mindre enn 20 ganger enhetens strøm og dette gir en prosentsats på under 20 % av nettets totale belastning.

Uansett må den harmoniske forvrengningen fra enheten sees i forhold til den bestemte bruken, ut i fra en detaljert analyse av hele nettet og belastningene det utsettes for.

Figur 15 - Variasjon av harmonisk innhold ifølge prosentvise ikke-lineære belastninger



5. DRIFT

Operatørens ansvar

Det er viktig at operatøren får tilstrekkelig opplæring i og gjør seg kjent med systemet før maskinen betjenes. I tillegg til å lese denne håndboken, må operatøren studere driftshåndboken for mikroprosessoren og koblingskjemaet for å forstå oppstartssekvens, drift, driftsstanssekvens og drift av alle sikkerhetsanordningene. Les VFD-håndboken nøye.

Når maskinen startes opp for første gang, vil en tekniker som er godkjent av produsenten, være til stede for å svare på spørsmål og gi instruksjoner angående riktige driftsprosedyrer.

Det anbefales at operatøren registrerer driftsdataene for hver enkelt installert maskin. Det bør dessuten lages et register over alle periodiske vedlikeholds- og serviceaktiviteter.

Hvis operatøren legger merke til unormale eller uvanlige driftsforhold, bør han/hun rådføre seg med teknisk kundeservice som er godkjent av produsenten.

Beskrivelse av maskinen

Denne maskinen, av typen luftkjølt kondensator, består av følgende hovedkomponenter:

- **Kompressor:** Den toppmoderne enkeltskruerkompressoren i Fr3100-serien er en semihermetisk type som bruker gass fra fordampere til å kjøle ned motoren og sørge for optimal drift under alle forventede belastningsforhold. Smøresystemet med oljeinnsprøyting krever ingen oljepumpe siden oljestrømmen sikres ved trykkdifferansen mellom utløp og innsugning. I tillegg til å smøre alle kulelagrene, sørger oljeinnsprøytingen for dynamisk tetting av skruerkompressoren slik at kompresjonsprosessen er mulig.

- **Vannvarmeveksler:** Alle modeller er utstyrt med rørvarmevekslere med direkte ekspansjon som fungerer som en fordampere når maskinen er i kjølemodus og som en kondensator når den er i modus for varmpumpe.

- **Luftvarmeveksler:** Varmerveksler med lamellbatteri og interne mikroribberør, som strekker seg direkte til den åpne høyeffekttribben og fungerer som en fordampere når maskinen er i kjølemodus og som en kondensator når den er i modus for varmpumpe.

- **Vifte:** Høyeffektiv aksialvifte. Tillater stille drift med systemet, også under justering.

- **Ekspansjonsventil:** Standardmaskinen har en elektronisk ekspansjonsventil, som styres av en elektronisk enhet kalt driver som optimerer driften.

- **4-veis ventil:** Gjør at man kan velge om kompressortrykket skal gå mot luftvarmeveksleren for vannkjøling eller mot vannvarmeveksleren for oppvarming av vann.

- **VFD:** Dette er en elektronisk strømenhet som gir kontinuerlig variasjon i kompressorens rotasjonshastighet, slik at belastningen moduleres mest mulig effektivt.

Beskrivelse av kjølesyklusen

Lavtemperatur-kjølemediegassen fra fordampere trekkes av kompressoren gjennom elektromotoren, som kjøles ned av kjølemediet. Deretter komprimeres den, og i løpet av denne prosessen blandes kjølemediet med oljen fra oljeutskilleren. Oljen som benyttes brukes både til å smøre mellom skruen og huset og mellom skruen og stjernen.

Olje- og kjølemedieblanding under høytrykk ledes inn i den høyeffektive oljeutskilleren av sentrifugetype, der oljen skilles fra kjølemediet. Oljen som samles på bunnen av utskilleren, tvinges tilbake til kompressoren av trykkdifferansen, mens det oljefrie kjølemediet sendes til kondensatoren der den overheteede kjølemediedampen kjøles ned og begynner å komprimeres før kjølemediet kjøles ned.

I kjølemodus overføres varmen som trekkes fra væsken under dampkjølings- kondenserings- og underkjølingsfasen til luften utenfor, ved oppvarmingsmodus overføres den til vannet, og vannet varmes opp.

Den underkjølte væsken strømmer gjennom den høyeffektive filtertørkeren og når deretter ekspansjonselementet (ekspansjonsventil), der det oppstår et trykkfall som fører til at deler av kjølemedievæsken fordampere.

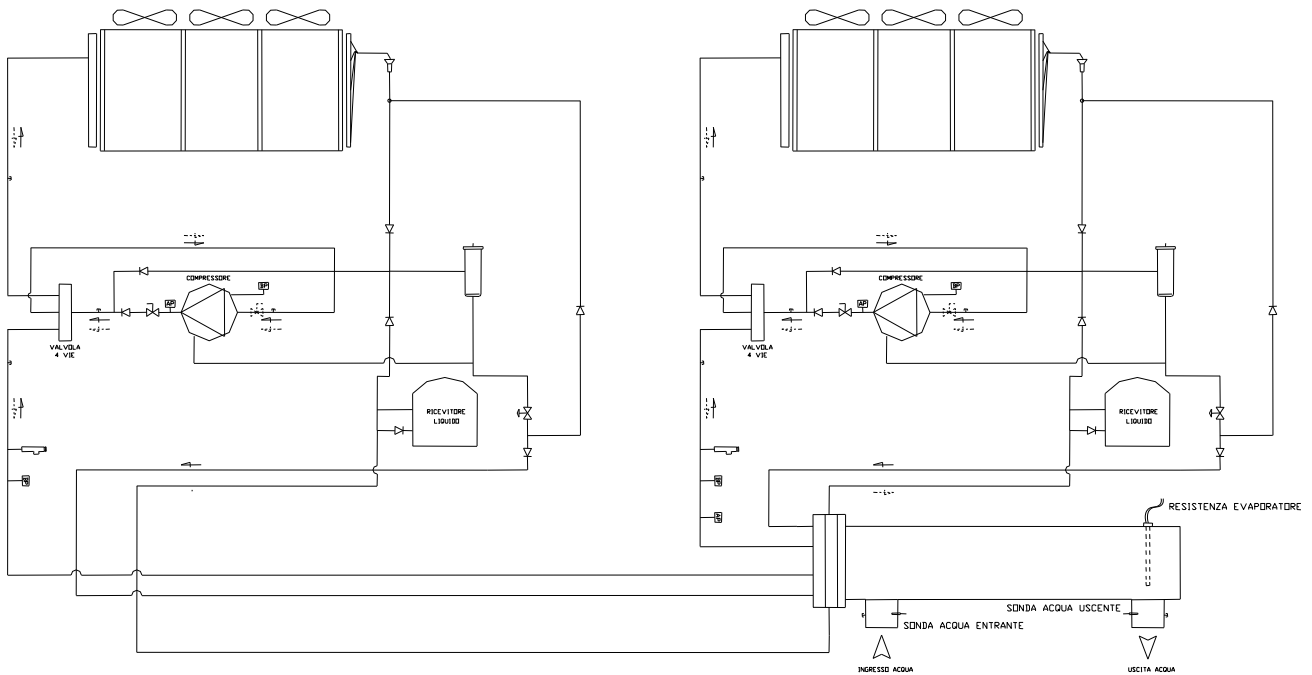
Dette fører til at en lavtrykks- og lavtemperaturblanding av væske og gass kommer inn i fordampere, der den henter varmen som trengs for å fordampe.

Når kjølemedievæsken/-dampen er blitt jevnt fordelt i fordamperrørene utveksles varme enten med vannet som skal avkjøles (i kjølemodus) slik at vanntemperaturen synker, eller med luften utenfor (i varmpumpemodus) mens den gradvis fordampere helt og deretter overhetes.

Når det har nådd tilstanden av overheteet damp, forlater kjølemediet fordampere og føres tilbake til kompressoren for å gjenta syklusen.

I varmpumpemodus kan vannvarmeveksleren brukes til å kjøle ned (kjølemodus) eller varme opp (varmpumpemodus) vannet som renner gjennom den. For å utføre begge funksjoner (som åpenbart ikke kan gjøres samtidig, derfor må ønsket driftsmodus velges) må vannvarmeveksleren være i stand til å fungere som en fordampere (kjølemodus) eller som en kondensator (varmpumpemodus). Dette er mulig ved hjelp av en spesialventil (4-veis ventil) utformet for å regulere væsken i oljeutskillerens uttak mot vannvarmeveksleren (i kjølemodus) eller mot luftvarmeveksleren (i varmpumpemodus) slik at den fungerer som en kondensator og kobler den andre varmerveksleren (vannvarmeveksleren i kjølemodus og luftvarmeveksleren i varmpumpemodus) på kompressorinntaket og får denne til å fungere som en fordampere. Forskjellen på internvolumet mellom en luftvarmeveksler og en vannvarmeveksler gjør det nødvendig at kretsen har et element (væskemottaker) utformet for å kunne håndtere væskene i begge driftsmoduser.

Figur 16 - Kjølesyklus



LEGENDA

- ▷— VALVOLA RITEGNO
- E ATTACCO 1/4" SAE
- VALVOLA DI SICUREZZA
- X— VALVOLA DI ESPANSIONE
- [AP] PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE
- ⊗ SPIA PASSAGGIO LIQUIDO
- [BP] PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE
- TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE
- T— RUBINETTO LINEA LIQUIDO
- X— RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL)
- X— RUBINETTO DI MANDATA
- ▷— RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE
- ▷— DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE
- ▷— DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO

Valvola ritegno	Tilbakeslagsventil
Attacco 1/4" SAE	1/4" SAE-kobling
Valvola di sicurezza	Sikringsventil
Valvola di espansione	Ekspansjonsventil
Pressostato alta pressione	Høytrykksbryter
Spia passaggio liquido	Nivåglass for væskestrøm
Pressostato bassa pressione	Lavtrykksbryter
Trasduttore alta pressione	Høytrykks giver
Rubinetto linea liquido	Væskeledningsventil
Rubinetto di aspirazione (optional)	Sugeventil (tilleggsutstyr)
Rubinetto di mandata	Trykkventil
Rubinetto di carica 1/4" SAE	1/4" SAE ladeventil
Direzione fluido in refrigerazione	Væskens retning for kjøling
Direzione fluido in riscaldamento	Væskens retning for oppvarming

Figuren viser en enhet med to kretser. For enheter med tre kretser er den tredje kretsen identisk med de to første, og fordampere har én gassledning og én væskeledning ekstra.

Beskrivelse av kjølesyklusen med varmegjenvinning

Lavtemperatur-kjølemediet gassen fra fordampere trekkes av kompressoren gjennom elektromotoren, som kjøles ned av kjølemediet. Deretter komprimeres den, og i løpet av denne prosessen blandes kjølemediet med oljen fra oljeutskilleren. Olje- og kjølemediemixen under høytrykk ledes inn i den høyeffektive oljeutskilleren av sentrifugetype, der oljen skilles fra kjølemediet. Oljen som samles på bunnen av utskilleren, tvinges tilbake til kompressoren av trykkdifferansen, mens det oljefrie kjølemediet sendes til varmeveksleren for delvis varmegjenvinning, der det avkjøles ved å senke overhetingstemperaturen mens det varmer opp vannet som passerer gjennom varmeveksleren. Fra varmevekslerens uttak går kjølemediet først gjennom 4-veisventilen, deretter inn i luftvarmeveksleren (i kjølemodus) eller vannvarmeveksleren (i varmepumpemodus) der den kondenseres og underkjøles mens den varmer opp luften utenfor (tvunget ventilasjon) eller vannet.

Den underkjølte væsken strømmer gjennom den høyeffektive filtertørkeren og når deretter ekspansjonselementet, der det oppstår et trykkfall som fører til at deler av kjølemediemixen fordampes.

Resultatet av dette er en væske/gass-blanding med lavtemperatur under lavtrykk som går inn i vannvarmeveksleren (kjølemodus) eller luftvarmeveksleren (varmepumpemodus) der den tar til seg varmen den trenger for å fordampe.

Når kjølemediemixen/-dampen er blitt jevnt fordelt i varmevekslerens rør, utveksles varme enten med vannet som skal avkjøles (i kjølemodus) slik at vanntemperaturen synker, eller med luften utenfor (i varmepumpemodus) mens den gradvis fordampes helt og deretter overhetes.

Når det har nådd tilstanden av overhettete damp, forlater kjølemediet varmeveksleren og føres tilbake til kompressoren for å gjenta syklusen.

Kontrollere kretsen for varmegjenvinning samt anbefalinger ved installering

Systemet for delvis varmegjenvinning er tilgjengelig både i kjølemodus og varmepumpemodus og er ikke styrt og/eller kontrollert av maskinen. Montøren bør følge forslagene nedenfor for å oppnå best mulig systemytelse og -pålitelighet:

1. Installer et mekanisk filter på inntaksrøret til varmeveksleren.
2. Installer avstengingsventiler for å isolere varmeveksleren fra vannsystemet i perioder med inaktivitet eller systemvedlikehold.
3. Installer en tømmeventil slik at varmeveksleren kan tømmes i tilfelle lufttemperaturen forventes å synke under 0 °C i perioder der maskinen ikke brukes.
4. Installer bøyelige, vibrasjonsfrie rørskjøter på vanninntaks- og -utløpsrørene for varmegjenvinningen, slik at overføringen av vibrasjoner, og dermed støy, til vannsystemet reduseres mest mulig.
5. Rørskjøtene på varmeveksleren må ikke belastes med vekten til varmegjenvinningsrørene. De vanntette rørskjøtene på varmevekslerne er ikke konstruert for å bære vekten av rørene.
6. Hvis temperaturen på varmegjenvinningsvannet blir lavere enn omgivelsestemperaturen, bør du slå av pumpen til varmegjenvinningsvannet 3 minutter etter at du har slått av den siste kompressoren.

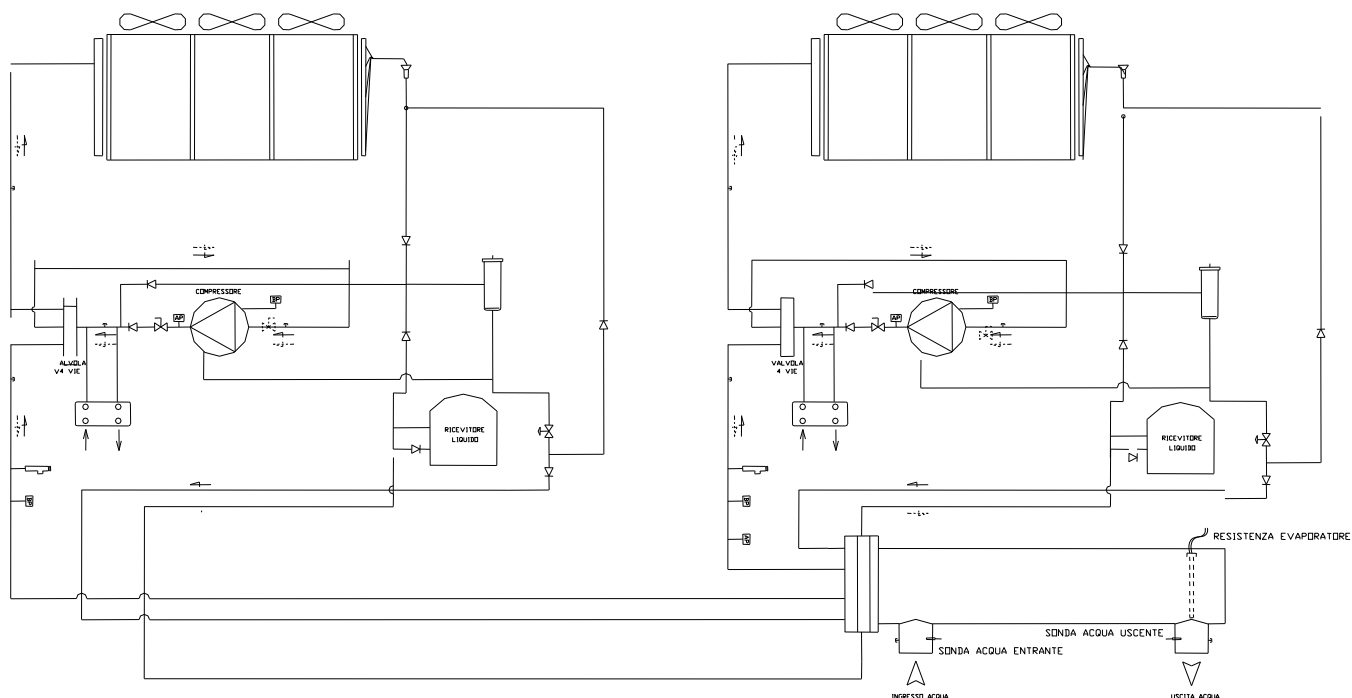
▲ OBS!

Varmegjenvinning har blitt utviklet som en ekstra ekstern varmekilde. Faktisk garanteres gjenvinningen av varme kun hvis den bruker en kjølekrets med vannkjølede funksjoner.

Det kan ikke fungere hvis vannet som kommer inn i veksleren er kaldere enn 35 °C over lengre tid enn systemet normalt trenger for å nå normale driftstilstander (omtrent 15 minutter). Funksjon over en lengre tidsperiode under slike tilstander kan forårsake maskinsvikt i kjølekretsen og vil utløse beskyttelsesinnretningene. Montøren må også sørge for at vannet i gjenvinningskretsen når minimum tillatte temperatur raskest mulig.

Av samme grunn må det ikke flyte vann gjennom veksleren når kjølekretsen er skrudd av.

Figur 17 - Kjølesyklus med delvis varmegjenvinning



LEGENDA

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

Valvola ritegno	Tilbakeslagsventil
Attacco 1/4" SAE	1/4" SAE-kobling
Valvola di sicurezza	Sikringsventil
Valvola di espansione	Ekspansjonsventil
Pressostato alta pressione	Høytrykksbryter
Spia passaggio liquido	Nivåglass for væskestrøm
Pressostato bassa pressione	Lavtrykksbryter
Trasduttore alta pressione	Høytrykkgiver
Rubinetto linea liquido	Væskeledningsventil
Rubinetto di aspirazione (optional)	Sugeventil (tilleggsutstyr)
Rubinetto di mandata	Trykkventil
Rubinetto di carica 1/4" SAE	1/4" SAE ladeventil
Direzione fluido in refrigerazione	Væskens retning for kjøling
Direzione fluido in riscaldamento	Væskens retning for oppvarming

(*) Data om vanninntak og vannutløp er kun ment som indikasjon. Se på måltegningen til maskinen for nøyaktig vanntilkobling til varmevekslerne for delvis varmegjenvinning. Figuren viser en enhet med tre kretser. For enheter med tre kretser er den tredje kretsen identisk med de to første, og fordampere har én gassledning og én væskeledning ekstra.

Kompressor

Enkeltskruekompressoren er en semihermetisk type med en asynkron trefaset, topolet motor som er direkte kilet fast på hoveddrivakselen. Innsugningsgassen fra fordampere kjøler ned elektromotoren før den går inn gjennom innsugningsportene. Det er temperaturfølere inne i elektromotoren som er fullstendig dekket med spoleviklingen, og som hele tiden overvåker motortemperaturen. Dersom temperaturen i spoleviklingen blir svært høy (120 °C), vil en ekstern spesialanordning som er koblet til følerne og til den elektroniske kontrollenheten, deaktivere den tilhørende kompressoren.

Det er bare to bevegelige, roterende deler, og det er ingen andre deler i kompressoren med en eksentrisk og/eller vekslende bevegelse.

Hovedkomponentene består derfor av kun hovedrotoren og satellitrotorene som utfører kompresjonsprosessen, som griper perfekt i hverandre.

Kompressor for alle seriens modeller er Fr3100. Fr3100-kompressoren har en én enkelt satellitrotor på den øverste delen av skruen.

Kompresjonstetning skjer ved hjelp av et hensiktsmessig tilpasset, specialsammensatt materiale, som er plassert mellom hovedskruen og satellitrotoren. Hoveddrivakselen som hovedrotoren er kilet fast på, støttes av 2 kulelagre. Når systemet er konstruert på denne måten, er det både statisk og dynamisk utbalansert før montering.

Figur 18 - Bilde av Fr3100-kompressor



Et stort tilgangsdeksel på øvre del av Fr3100 muliggjør raskt og enkelt vedlikehold.

Kompresjonsprosessen

Med enkeltskruekompressoren skjer innsugnings-, kompresjons- og utløpsprosessen fortløpende takket være den øverste satellitrotoren. I denne prosessen trenger innsugningsgassen inn i kilsporet mellom rotoren, tennene til den øverste satellitrotoren og kompressorhuset. Volumet reduseres gradvis ved at kjølemediet komprimeres. Den komprimerte gassen under høytrykk ledes dermed inn i den innebygde oljeutskilleren. I oljeutskilleren samles gass-/oljeblandingen og oljen i en fordypning nederst i kompressoren, der de sprøytes inn i kompresjonsmaskineriet for å sikre kompresjonstetning og smøring av kulelagrene.

Figur 19 - Kompresjonsprosess

1. og 2. Innsugning

Hovedrotorrillene a, b og c er i den ene enden forbundet med sugekammeret via den kjegleformede endeflaten til rotoren, og er i den andre enden forseglet av tennene til satellittrotoren. Når hovedrotoren dreier rundt, øker den virksomme lengden til rillene med en tilsvarende økning av volumet som er åpent mot sugekammeret: Figur 1 illustrerer tydelig denne prosessen. Når rille a inntar posisjonen til rillene b og c, økes volumet slik at innsugningsdampen kommer inn i rillen.

Når hovedrotoren roterer ytterligere, vil rillene som har vært åpne for innsugning, gripe inn i tennene til satellittrotoren. Dette skjer samtidig med at hver rille forsegles fortløpende av hovedrotoren. Når rillevolumet er avstengt fra sugekammeret, er innsugningsfasen til kompresjonssyklusen fullført.

A Innsugningsgass

3. Kompresjon

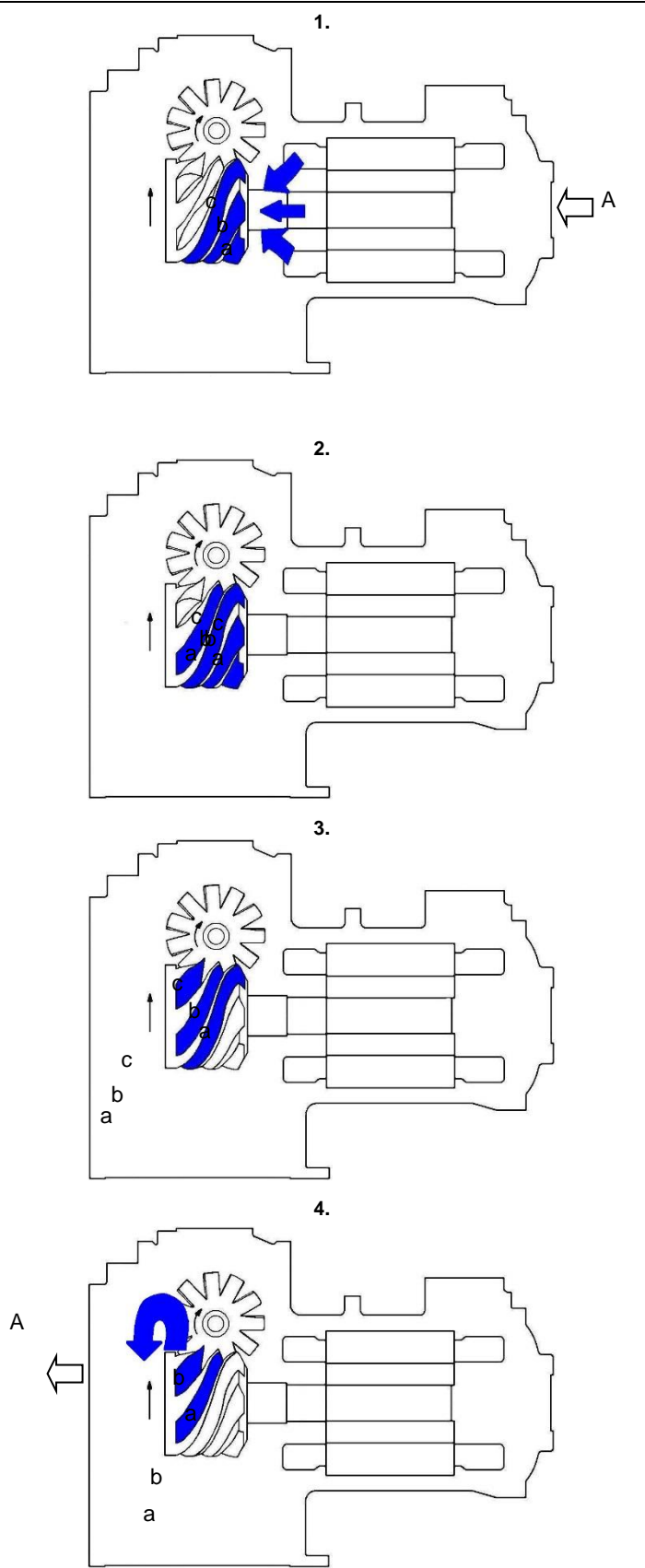
Når hovedrotoren roterer, reduseres mengden gass som er fanget i rillen, etter hvert som lengden på rillen blir kortere og det oppstår kompresjon

4. Utløp

Når tennene til satellittrotoren nærmer seg enden av en rille, når trykket til dampen som er fanget inne, en maksimumsverdi som inntreffer når forkanten av rillen begynner å overlape den trekantformede utløpsporten.

Kompresjon opphører øyeblikkelig når gassen leveres til utløpsmanifolden. Tennene til satellittrotoren fortsetter å rense rillen til rillevolumet er redusert til null. Denne kompresjonsprosessen gjentas vekselvis for hver rille/satelittann.

A Utløpsgass



Oljeutskiller vises ikke

Kapasitetskontroll for kjøling

Kompressorene er fra fabrikken utstyrt med en trinnløs kapasitetskontroll for kjøling.

En avlastningsleideventil reduserer volumet på inntaksrillen og den faktiske lengden. Ventilen brukes til å styre kompressoren ved minimum og maksimum belastning. Som i alle andre tilstander styres kjølekapasiteten av vekselretteren, som modulerer skruens hastighet (se den vedlagte Combivert-håndboken for mer informasjon om hvordan vekselretteren fungerer).

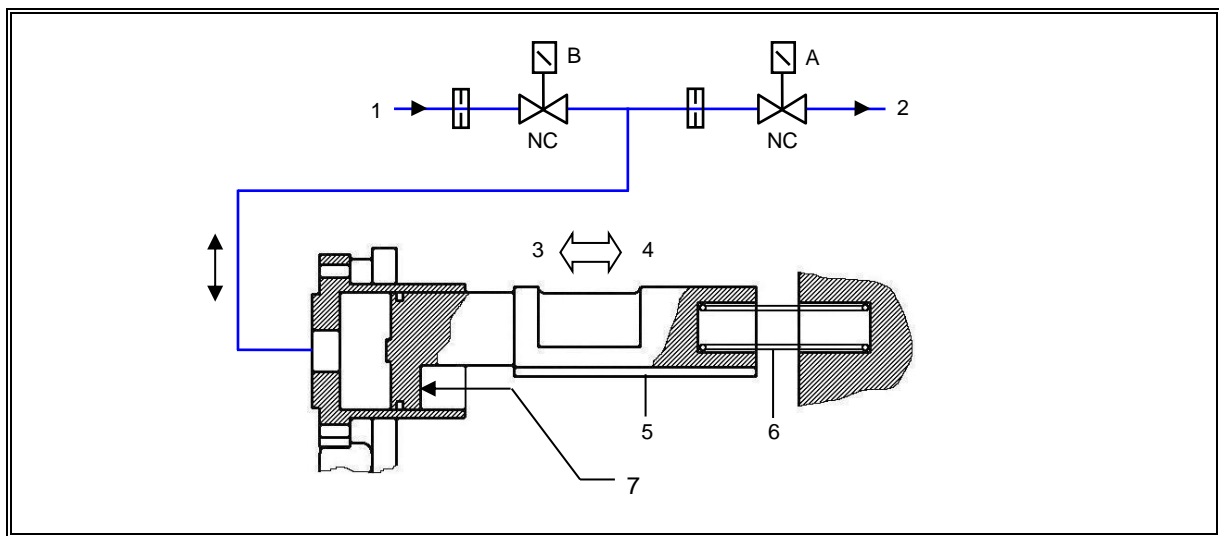
Avlastningsleideventilen styres av trykket fra oljen som kommer fra utskilleren eller av oljeeffekten som sendes til innsugningen til kompressoren. En fjær sørger for utjevningskraften som trengs for å bevege sleideventilen.

Oljestrømmen reguleres av to ulike magnetventiler, A og B, etter inndata fra kontrollenheten. Magnetventilene er normalt stengt (NC), og de åpnes når de slås på.

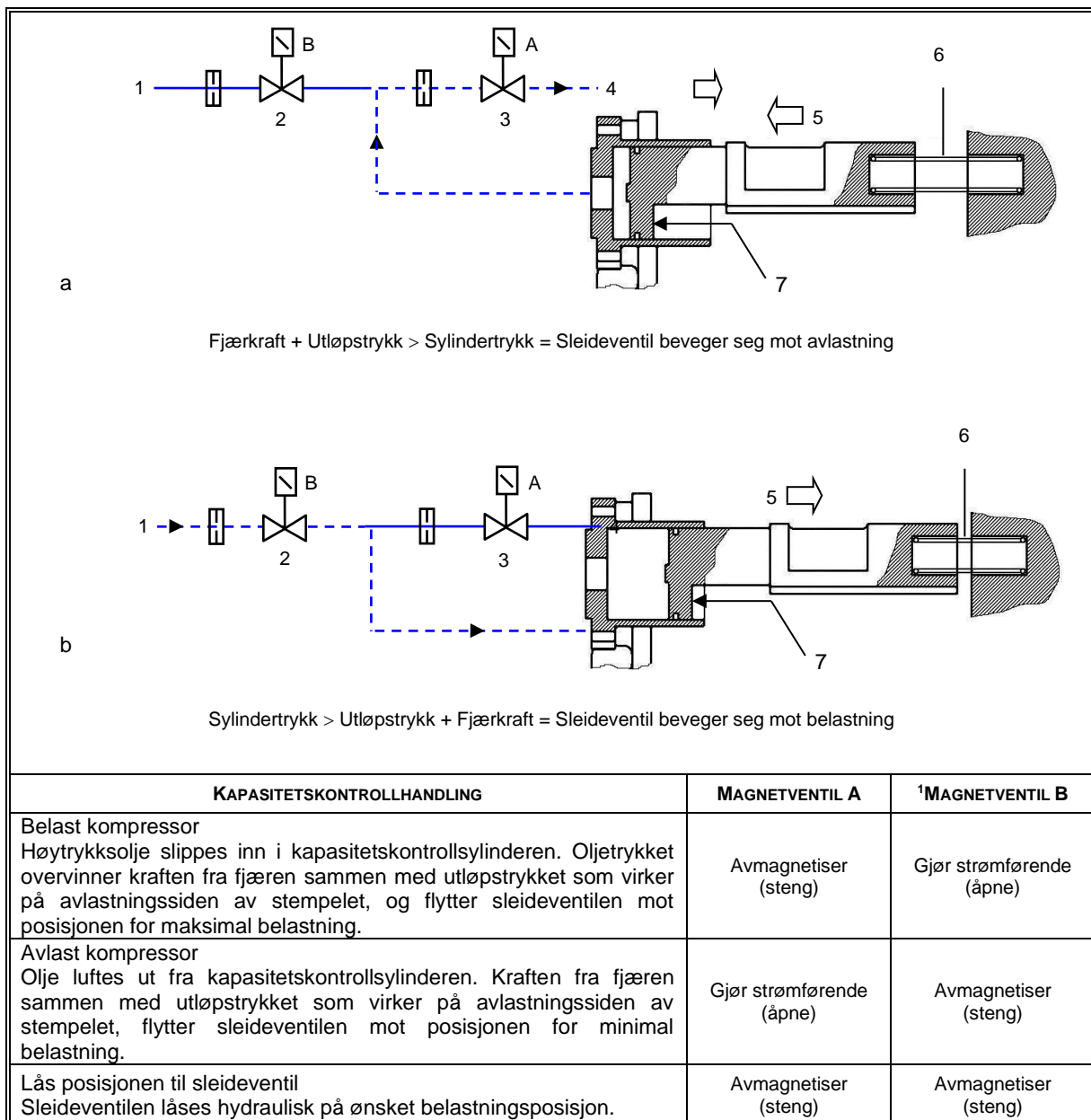
Ved kompressordrift styres ventilposisjonen av trykket inne i sylinderen.

I EWYD-BZ varmepumpe brukes sleideventilen kun til å opprettholde kompressorens minimumsbelastning ved oppstart. Dette, sammen med oppstart med redusert hastighet, hindrer at kompressoren skades av uønsket væskeinntak, selv under ekstreme forhold som når driftsmodus endres fra kjøler til varmepumpe eller omvendt.

Figur 20 - Kapasitetskontrollmekanisme for Fr3100-kompressor



- 1 Oljetilførsel
- 2 Oljeavløp til innsugning
- 3 Avlastning
- 4 Belastning
- 5 Sleideventil
- 6 Fjæring
- 7 Utløpstrykk skjer på denne siden av stempelet



Figur 21 - Kontinuerlig regulerbar kapasitetskontroll for Fr3100-kompressor

- a Kompressoravlastning
- 1 Oljetilførsel
 - 2 Avmagnetisert (stengt)
 - 3 Strømførende (åpne)
 - 4 Oljeavløp
 - 5 Avlastning
 - 6 Fjæren strekkes
 - 7 Utløpstrykk skjer på denne siden av stampelet
- b Kompressorbelastning
- 1 Oljetilførsel
 - 2 Strømførende (åpne)
 - 3 Avmagnetisert (stengt)
 - 4 Oljeavløp
 - 5 Belastning
 - 6 Fjæren presses sammen
 - 7 Utløpstrykk skjer på denne siden av stampelet

6. Kontroller før oppstart

Generelt

Når maskinen er blitt installert, følger du prosedyren nedenfor for å kontrollere at alt er riktig utført:

FORSIKTIG

Før du utfører enhver form for service på maskinen, må du først koble ut hovedskillebryteren på maskinens hovedstrømtilførsel.

Når maskinen er slått av, men skillebryteren står i stengt posisjon, er ubenyttede kretser også strømførende.

Du må aldri åpne koblingskassen til kompressorene før du har koblet ut enhetens hovedskillebryter.

FORSIKTIG

Etter at enheten er skrudd av er mellomkrets-kondensatorene fortsatt ladet med høy spenning i en kort periode. Full utladning av kondensatorene tar omtrent fem minutter. Vent til vekselretterens lysdioder skrus av før man forsøker å få tilgang til deler som kan være strømførende. Se vekselretterens håndbok for mer informasjon.

Undersøk alle elektriske tilkoblinger til strømkretsene og til kompressorene, inkludert vernebryterne, sikringsholderne og de elektriske tilkoblingspunktene, og kontroller at de er godkjente og godt festet. Selv om disse kontrollene utføres ved fabrikkens på hver eneste maskin som sendes ut, kan vibrasjon under transport løsne enkelte elektriske tilkoblinger.

FORSIKTIG

Kontroller at de elektriske tilkoblingspunktene for kablene er skikkelig strammet til. En løs kabel kan gå varm og forårsake problemer med kompressorene.

Åpne utløps-, væske-, væskeinnsprøytings- og innsugningsventilene (hvis installert).

OBS!

Ikke start kompressorene hvis utløps-, væske-, væskeinnsprøytings- eller innsugningsventilene er stengt. Hvis disse ventilene ikke åpnes, kan dette skade kompressoren alvorlig.

Sett alle strømbryterne på viftene (fra F16 til F20 og fra F26 til F30) i On-posisjon (På).

VIKTIG

Hvis strømbryterne for viftene ikke åpnes, vil begge kompressorene bli utkoblet på grunn av høyt trykk (kjølemodus) eller lavt trykk (varmepumpemodus) når maskinen startes for første gang. Når du skal tilbake stille høytrykksalarmen, må du åpne kompressorrommet og tilbake stille den mekaniske høytrykksbryteren.

Kontroller strømtilførselsspenningen ved tilkoblingspunktene til hovedskillebryteren. Strømtilførselsspenningen må være lik den som er angitt på merkeplaten. Maksimal tillatt toleranseområde $\pm 10\%$.

Spenningsasymmetriavvik mellom de tre fasene må ikke overstige $\pm 3\%$.

Enheter leveres fra fabrikkens med faseovervåking som forhindrer kompressorer og vifter i å starte i tilfelle feil fasesekvens. Koble de elektriske tilkoblingspunktene riktig til skillebryteren for å sikre alarmfri drift. Hvis faseovervåkingen utløser en alarm når maskinen er slått på, holder det å vende to faser ved strømtilførselen til hovedskillebryteren (enhetens strømtilførsel). Du må aldri vende de elektriske ledningene i motoren.

Fyll opp vannkretsen og fjern luft fra systemets høyeste punkt, og åpne lufteventilen over fordamperhuset. Husk å lukke den igjen etter påfylling. Prøvetrykket på vannsiden til fordamperen er 10,0 bar. Dette trykket må aldri overstiges i maskinens levetid.

▲ VIKTIG

Før du setter maskinen i drift, må du rengjøre vannkretsen. Smuss, avskalling, korrosjonsrester og andre fremmedlegemer kan samle seg inne i varmeveksleren og redusere varmeoverføringskapasiteten. Trykkfall kan også tilta, og dermed redusere vannstrømmen. Riktig vannbehandling reduserer derfor faren for korrosjon, erosjon, avskalling og så videre. Hvilken vannbehandling som er mest egnet, må fastsettes lokalt i henhold til typen installasjon og lokale egenskaper ved prosessvannet.

Produsenten er ikke ansvarlig for skader eller dårlig drift av innretningen som følge av manglende eller feil vannbehandling.

Enheter med ekstern vannpumpe

Start vannpumpen og kontroller at det ikke er lekkasje i vannsystemet. Reparer eventuelle lekkasjer. Mens vannpumpen kjører, skal du justere vannstrømmen inntil du når det dimensjonerende trykktapet for fordampere. Juster utløserpunktet for strømningsbryteren (leveres ikke fra fabrikken) for å sikre maskinens drift innenfor et strømningsområde på $\pm 20\%$.

Enheter med innebygd vannpumpe

Denne prosedyren forutsetter fabrikkinstallering av tilleggsutstyret med enkel eller dobbel vannpumpe.

Kontroller at bryterne Q0, Q1 og Q2 står i åpen posisjon (Off eller 0). Kontroller også at den termomagnetiske bryteren Q12 i kontrollpanelet står i Off-posisjon.

Lukk hovedskillebryter Q10 på hovedkortet, og sett bryter Q12 i On-posisjon.

▲ FORSIKTIG

Fra dette øyeblikket vil maskinen være koblet til strøm. Vær ekstremt forsiktig under påfølgende operasjon. Manglende oppmerksomhet under påfølgende operasjon kan forårsake alvorlig personskade.

Enkelpumpe Når du skal starte vannpumpen, vrir du Q0-knappen På (eller til 1) og venter til meldingen om at enheten er på vises på skjermen. Juster vannstrømmen til fordampere dimensjonerende trykktap er nådd. Juster strømningsbryteren (ikke inkludert) på dette tidspunktet for å sikre at maskinen kjører innenfor et strømningsområde på $\pm 20\%$.

Dobbelpumpe Systemet forutsetter bruk av dobbelpumpe med to motorer, der hver av dem fungerer som reserve for den andre. Mikroprosessen aktiverer den ene av de to pumpene med sikte på å minimere antall timer og oppstarter. For å starte en av de to vannpumpene, vrir du Q0-knappen På (eller til 1) og venter til meldingen om at enheten er på vises på skjermen. Juster vannstrømmen til fordampere dimensjonerende trykktap er nådd. Juster strømningsbryteren (ikke inkludert) på dette tidspunktet for å sikre at maskinen kjører innenfor et strømningsområde på $\pm 20\%$. Vil du starte den andre pumpen, må du la den første være på i minst 5 minutter før du åpner bryter Q0 og venter til den første pumpen stanser. Lukk bryter Q0 igjen for å starte den andre pumpen.

Ved hjelp av mikroprosessen tastatur kan du imidlertid angi oppstartsprioritet for pumpene. Se i håndboken for mikroprosessen om hvordan dette gjøres.

Elektrisk strømtilførsel

Maskinens strømtilførselsspenning må være lik spenningen som er angitt på merkeplaten $\pm 10\%$, mens spenningsasymmetriavviket mellom fasene ikke må overstige $\pm 3\%$. Mål spenningen mellom fasene, og hvis verdien ikke sammenfaller med fastsatte grenseverdier, korrigerer du den før du starter maskinen.

▲ OBS!

Sørg for egnet strømtilførselsspenning. Uegnet strømtilførselsspenning kan forårsake funksjonsfeil i styrekomponentene og uønsket utløsning av varmevernene, i tillegg til at levetiden til vernebryterne og elektromotorene reduseres betydelig.

Symmetriavvik i strømtilførselsspenningen

I et trefaset system vil overdrevent symmetriavvik mellom fasene føre til overheting av motoren. Maksimalt tillatt spenningsasymmetriavvik er 3% , og beregnes som vist nedenfor:

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

Symmetriavvik i %:

AVG = gjennomsnitt

Eksempel: De tre fasene måler henholdsvis 383, 386 og 392 volt, og gjennomsnittet er følgende:

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

dermed er prosentandelen for symmetriavvik slik

$$\frac{392 - 387}{387} \times 100 = 1,29\%$$

under maksimalt tillatt verdi (3 %)

De elektriske varmeelementenes strømforsyning

Hver kompressor leveres med et elektrisk element, som er plassert nederst på kompressoren. Dets formål er å varme opp smøreoljen og dermed unngå at den blandes med kjølemedievæske.

Det er derfor viktig å sørge for at varmeelementer slås på minst 24 timer før planlagt oppstarttidspunkt. For at de skal aktiveres, holder det å la maskinen være på ved å koble inn hovedskillebryter Q10.

Mikroprosessen har imidlertid en rekke følere som hindrer at kompressoren startes før oljetemperaturen er minst 5 °C over metningstemperaturen som tilsvarer gjeldende trykk.

La bryterne Q0, Q1, Q2, Q3 og Q12 stå i Off-posisjon (eller 0) til maskinen skal startes opp.

7. Oppstartsprosedyre

Slå på maskinen

1. Når hovedskillebryter Q10 er koblet inn, kontrollerer du at bryterne Q0, Q1, Q2 og Q12 står i Off-posisjon (eller 0) og at bryter Q8 står i ønsket stilling.
 2. Koble inn den termomagnetiske bryteren Q12, og vent til mikroprosessen og kontrollenheten starter. Kontroller at oljetemperaturen er varm nok. Oljetemperaturen må være minst 5 °C over metningstemperaturen til kjølemediet i kompressoren.
 3. Hvis oljen ikke er tilstrekkelig varm, vil det ikke være mulig å starte kompressorene og meldingen "Oil Heating" (Oppvarming av olje) vises på skjermen til mikroprosessen.
 4. Start den eksterne vannpumpen hvis maskinen ikke har innebygd vannpumpe.
 5. Sett Q0-bryteren i On-posisjon, og vent til "Unit-On/Compressor Stand-By" (Enhet på / kompressor venter) vises på skjermen.
 6. Hvis vannpumpen leveres med maskinen, skal mikroprosessen nå starte.
 7. Kontroller at trykkfallet i vannvarmeveksleren er lik det dimensjonerende trykktapet, og korrigerer om nødvendig. Trykkfallet må måles ved påfyllingstilkoblingene som er montert på fabrikken, og som er plassert på fordampers dyser. Du må ikke måle trykkfallet på steder der det er plassert ventiler og/eller filtre.
 8. Kun ved første oppstart setter du bryter Q0 i Off-posisjon for å kontrollere at vannpumpen kjører i tre minutter før den stanser (dette gjelder for innebygd pumpe og eventuell ekstern pumpe).
 9. Sett bryter Q0 i On-posisjon én gang til.
 10. Kontroller at innstillingsverdien for lokal temperatur er satt til påkrevd verdi ved å trykke på Set-knappen.
 11. Sett Q1-bryteren til On (eller 1) for å starte kompressor 1.
 12. Når kompressoren har startet, venter du i minst 1 minutt til systemet er stabilisert. I løpet av denne tiden vil kontrollenheten utføre en rekke operasjoner for å tømme fordampere (forhåndstømming) for å sikre en pålitelig oppstart.
 13. Mot slutten av forhåndstømmingen vil mikroprosessen begynne å belaste kompressoren, som nå kjører, for å redusere temperaturen på utløpsvannet. Riktig funksjon kan kontrolleres ved å sjekke forsyningsfrekvens- og strøm fra VFD.
 14. Kontroller kjølemediefordampingen og kondensasjonstrykket.
 15. Kontroller at kjøleviftene har startet som følge av økt kondensasjonstrykk (kjølemodus).
 16. Sjekk kretsens driftsparametre ved å kontrollere følgende:
 - Overheting av kjølemedium ved innsugning til kompressoren
 - Overheting av kjølemedium ved utløp fra kompressoren
 - Underkjøling av væske som kommer ut av kondensatorbankene
 - Fordampningstrykk
 - Kondensasjonstrykk
- Med unntak av væsketemperatur, som krever at det brukes eksternt termometer, kan alle andre målinger utføres ved å lese av de relevante verdiene direkte på skjermen til mikroprosessen.
17. Sett Q2-bryteren til On (eller 1) for å starte kompressor 2.
 18. Gjenta trinnene 10 til 15 for den andre kretse.

Tabell 2 - Typiske driftsforhold med kompressorer ved 100 %

Modus	Overheting ved innsugning	Overheting ved utløp	Underkjøling av væske
Kjøler	4 ± 6 °C	20 ± 25 °C	3 ± 6 °C
Varmepumpe	6 ± 9 °C	25 ± 30 °C	2 ± 5 °C

▲ VIKTIG

Følgende er tegn på at det er fylt på for lite kjølemedium:

- lavt fordampningstrykk
- høy overheting ved innsugning og utløp (utover tidligere nevnte grenseverdier)
- Lav underkjølingsverdi

I så fall må du fylle på R134a-kjølemedium i den aktuelle kretsen. Systemet er utstyrt med en påfyllingstilkobling mellom ekspansjonsventilen og fordampere. Fyll på kjølemedium til driftsforholdene normaliseres.

Husk å sette på plass ventildekselet når du er ferdig.

19. Når du skal slå av maskinen midlertidig (avstenging for kvelden eller helgen), setter du Q0-bryteren på Off (eller 0) eller du kan koble fra den eksterne kontakten mellom tilkoblingspunktene 58 og 59 på klemmebrett M3 (installering av ekstern bryter utføres av kunden). Mikroprosessen vil sette i gang avstengingsprosedyren, som tar flere sekunder. Tre minutter etter at kompressorene er blitt slått av, slår mikroprosessen av pumpen. Du må ikke slå av hovedstrømtilførselen, slik at du ikke deaktiverer den elektriske motstanden til kompressorene og fordampere.

▲ VIKTIG

Hvis maskinen ikke leveres med innebygd pumpe, må du vente med å slå av den eksterne pumpen til det er gått 3 minutter etter at den siste kompressoren stanset. Hvis pumpen slås av for tidlig, kan alarmen for feil ved vanngjennomstrømning utløses.

Valg av driftsmodus

Driftsmodus for kjøling (vannkjøling) velges ved å stille Q8-bryteren til stillingen 0 (eller off). Driftsmodus for varmepumpe (vannoppvarming) velges ved å stille Q8-bryteren til stillingen 1 (eller on).

Vekslingen kan enten gjøres med kompressorene skrudd på eller av, med enheten på eller av (Q8-bryteren til 0 eller off).

I de to første tilfellene vil enheten bli avskrudd av kontrollen og holdes avskrudd i en viss tid, som kan forhåndsinnstilles (fabrikkinnstilt til 5 minutter), slik at den kan kontrolleres og startes på nytt med ønsket driftsmodus.

Avstengning over lengre tid

1. Sett bryterne Q1 og Q2 på Off-posisjonen (eller 0) for å slå av kompressorene ved hjelp av vanlig nedpumpingsprosedyre.
2. Når kompressorene er blitt slått av, setter du bryter Q0 i Off (eller 0) og venter til den innebygde vannpumpen er slått av. Hvis vannpumpen styres eksternt, venter du i 3 minutter etter at kompressorene er blitt slått av før du slår av pumpen.
3. Koble ut den termomagnetiske bryteren Q12 (Off-posisjon) inne i kontrolldelen på den elektriske tavlen, og koble deretter ut hovedskillebryter Q10 for å kutte maskinens strømtilførsel helt.
4. Steng kompressorens inntaksventiler (hvis det er noen) og utløpsventiler, samt ventilene som er plassert på væskeledningen og væskeinnsprøytingsledningen.
5. Plasser et varselkilt på hver bryter som er blitt koblet ut, der du tilrår å åpne alle ventilene før kompressorene startes.
6. Hvis det ikke er fylt på en vann- og glykolblanding i systemet, må du tømme ut alt vannet fra fordampere og fra tilkoblede rør hvis maskinen ikke skal brukes i løpet av vintersesongen. Det er viktig å merke seg at når maskinens strømtilførsel er kuttet, så kan ikke den frosthindrende elektriske motstanden fungere. La ikke fordampere og rørapparatet stå ubeskyttet for omgivelsene mens det er driftsstans på maskinen.

Starte opp etter sesongbetiget driftsstans

1. Mens hovedskillebryteren er koblet ut, kontrollerer du at alle elektriske tilkoblinger, kabler, tilkoblingspunkter og skruer er godt strammet til for å sikre god elektrisk kontakt.
2. Kontroller at strømtilførselsspenningen som brukes på maskinen, er innenfor $\pm 10\%$ av den nominelle spenningen på merkeplaten og at spenningsasymmetriavviket mellom fasene er innenfor et område på $\pm 3\%$.
3. Kontroller at alle styringsenheter fungerer og er i god stand, og at det er en egnet termisk miljøbelastning for oppstart.
4. Kontroller at alle tilkoblingsventiler er godt strammet til og at det ikke er kjølemedie lekkasje. Sett alltid ventildekslene tilbake på plass.
5. Kontroller at bryterne Q0, Q1, Q2 og Q12 står i åpen posisjon (Off). Sett hovedskillebryter Q10 i On-posisjon. Dermed kan du slå på den elektriske motstanden til kompressorene. Vent i minst 12 timer slik at de kan varme opp oljen.
6. Åpne alle innsugnings-, utløps-, væske og væskeinnsprøytingsventilene. Sett alltid ventildekslene tilbake på plass.
7. Åpne vannarmaturet for å fylle på systemet, og ventiler luften fra fordampere gjennom lufteventilen som er installert på huset. Kontroller at det ikke er vannlekkasje fra rørene.

8. SYSTEMVEDLIKEHOLD

WARNING

Alle rutinemessige og særskilte vedlikeholdsaktiviteter på maskinen må utelukkende utføres av kvalifisert personell som har kjennskap til maskinens egenskaper, drift- og vedlikeholdsprosedyrer, og som er oppmerksom på sikkerhetskravene og hvilke farer dette innebærer.

▲ ADVARSEL

Årsaken til gjentatte avstenginger som skyldes utløsning av sikkerhetsanordninger, må undersøkes og korrigeres. Hvis du bare starter enheten på nytt etter å ha tilbakestilt alarmen, kan dette medføre alvorlig skade på utstyret.

▲ ADVARSEL

Riktig påfylt kjølemedium og olje er svært viktig for optimal drift av maskinen og for miljøvern. All gjenvinning av olje og kjølemedium må samsvare med gjeldende lovgivning.

Generelt

▲ VIKTIG

I tillegg til kontrollene som er foreslått i det rutinemessige vedlikeholdsprogrammet, anbefales det å planlegge følgende periodiske inspeksjoner som skal utføres av kvalifisert personell:

4 inspeksjoner per år (1 hver 3. måned) for enheter som kjører rundt 365 dager per år.

2 inspeksjoner per år (1 ved sesongstart og den andre midt i sesongen) for enheter som kjører rundt 180 dager per år med sesongbetinget drift.

En inspeksjon per år for enheter som er i sesongbasert drift på omtrent 90 dager per år (ved oppstart av sesongen).

Det er viktig at det utføres rutinekontroller og tester ved første oppstart og regelmessig under drift. Disse må også inkludere kontroll av innsugning og kondensasjonstrykk. Kontroller ved hjelp av den innebygde mikroprosessen at maskinen kjører innenfor normalverdiene for overheting og underkjøling. Mot slutten av dette kapittelet vises det et anbefalt program for rutinemessig vedlikehold, og bakerst i denne håndboken finner du et skjema for å samle inn driftsdata. Det anbefales å registrere samtlige driftsparametere for maskinen én gang i uken. Innsamling av disse dataene vil være svært nyttig for teknikerne i tilfelle det blir behov for teknisk hjelp.

Vedlikehold av kompressor

▲ VIKTIG

Siden kompressoren er en semihermetisk type, trenger den ikke et planlagt vedlikehold. Men for å oppnå best mulig ytelse og effektivitet samt for å forhindre funksjonsfeil, anbefales det å se etter slitasje i satelittrotoren og at det renses mellom hovedskruen og satelittrotoren for hver 10 000 driftstimer.

Slik inspeksjon må utføres av kvalifisert og opplært personell.

Vibrasjonsanalysene er en god metode for å kontrollere den mekaniske tilstanden til kompressoren.

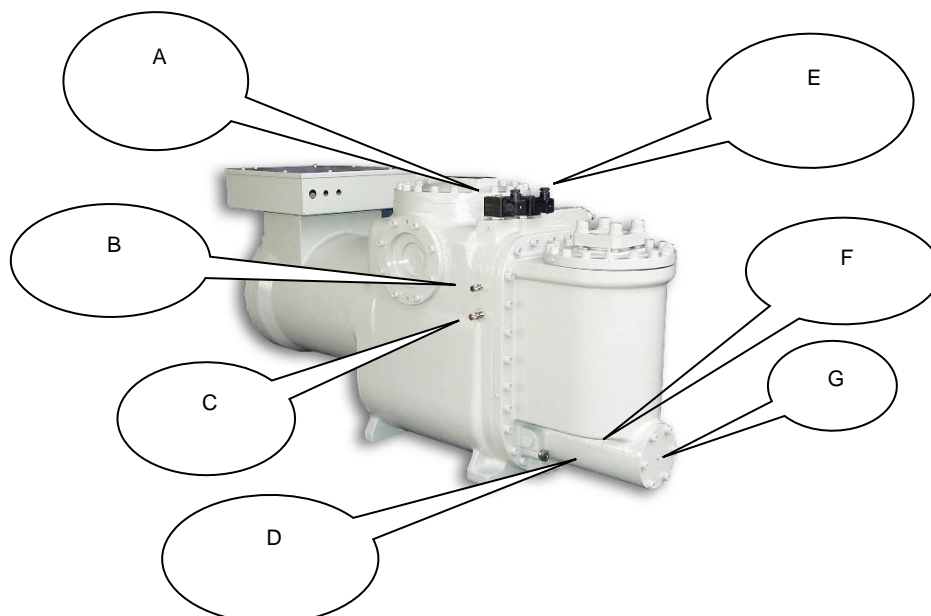
Det anbefales å utføre vibrasjonsavlesningene rett etter oppstart og regelmessig hvert år. Kompressorbelastningen må tilsvare belastningen ved forrige måling for å sikre at målingen blir pålitelig.

Smøring

Enhetene trenger ikke en rutinemessig prosedyre for å smøre komponentene. Kulelagrene i viften har permanent smøring og trenger derfor ikke ytterligere smøring.

Kompressorolje er av syntetisk type, og er svært hygroskopisk. Det anbefales derfor at den i minst mulig grad eksponeres for omgivelsene ved oppbevaring eller påfylling. Det anbefales at oljen ikke eksponeres for omgivelsene i mer enn 10 minutter.

Oljefilteret til kompressoren er plassert under oljeutskilleren (utløpssiden). Det anbefales å skifte filter når filterets trykktap overstiger 2,0 bar. Trykktapet gjennom oljefilteret er differansen mellom utløpstrykket til kompressoren og oljetrykket. Begge disse trykkene kan overvåkes via mikroprosessen for begge kompressorene.



- A Magnetventil A for avlastning
- B Høytrykksbryter
- C Høytrykkgiver
- D Temperaturføler for olje/utløp
- E Magnetventil B for belastning
- F Oljetrykkgiver (skjult side)
- G Oljefilter

Figur 22 - Installering av styringsenheter for Fr3100-kompressor

Rutinemessig vedlikehold

Tabell 3 - Rutinemessig vedlikeholdsprogram

Aktivitetsoversikt	Ukentlig	Månedlig (Merknad 1)	Årlig (Merknad 2)
Generelt:			
Avlesning av driftsdata (merknad 3)	X		
Visuell inspeksjon av maskinen for å se etter skader og/eller løse komponenter		X	
Kontrollere at varmeisolasjon er uskadd			X
Rengjøre og male der det trengs			X
Vannanalyse (merknad 6)			X
Elektrisk:			
Kontrollere styresekvens			X
Kontrollere kontaktorslitasje – Skift ut om nødvendig			X
Kontrollere at alle elektriske tilkoblingspunkter er strammet til – Stram til om nødvendig			X
Rengjøre inne i den elektriske kontrolltavlen			X
Visuell inspeksjon av komponenter for å se etter tegn på varmgang		X	
Kontrollere driften til kompressor og elektrisk motstand		X	
Måle kompressormotorisolasjon med motstandsmåler			X
Kjølekrets:			
Se etter kjølemedielekkasje		X	
Kontrollere trykktap gjennom filtertørker		X	
Kontrollere trykktap gjennom oljefilter (merknad 5)		X	
Analysere kompressorvibrasjoner			X
Analysere surhetsgraden til kompressorolje (merknad 7)			X
Kondensatordel:			
Rengjøre kondensatorbanker (merknad 4)			X
Kontrollere at vifter er godt strammet til			X
Kontrollere kondensatorribber – Rengjøre om nødvendig			X

Merknader:

- 1 Månedlige aktiviteter omfatter også alle de ukentlige.
- 2 De årlige aktivitetene (eller de ved sesongstart) omfatter alle ukentlige og månedlige aktiviteter.
- 3 Maskindriftverdier bør leses av daglig for å holde et høyt observasjonsnivå.
- 4 I miljøer med høy konsentrasjon av svevestøv kan det være nødvendig å rengjøre kondensatorbanken oftere.
- 5 Skift oljefilteret når filterets trykktap når 2,0 bar.
- 6 Se etter oppløst metall.
- 7 Totalsyretall (TAN):
 - ≤0,10: Ingen handling
 - Mellom 0,10 og 0,19: Skift syrebestandige filtre, og kontroller på nytt etter 1 000 driftstimer. Fortsett å skifte filtre til TAN er lavere enn 0,10.
 - >0,19: Skift olje, oljefilter og filtertørker. Kontroller jevnlig.

Utskifting av filtertørker

Det anbefales på det sterkeste at patronene til filtertørkeren skiftes hvis det oppstår et betydelig trykktap gjennom filteret eller hvis det kan ses bobler gjennom kontrollvinduet for væske mens underkjølingsverdiene er innenfor godatte grenseverdier.

Utskifting av patronene anbefales når trykktapet gjennom filteret når 50 kPa når kompressoren belastes fullt.

Patronene må dessuten skiftes når luftfuktighetsmåleren i kontrollvinduet for væske endrer farge og viser svært høy luftfuktighet, eller når den periodiske oljekontrollen viser høy surhetsgrad (TAN er for høy).

Prosedyre for å skifte patronen til filtertørkeren

▲ OBS!

Sørg for god vanngjennomstrømning gjennom fordamperen under hele serviceperioden. Hvis vanngjennomstrømningen avbrytes under denne prosedyren, vil dette føre til at fordamperen fryser til slik at innvendige rør sprekker.

1. Slå av den aktuelle kompressoren ved å sette bryter Q1 eller Q2 på Off.
2. Vent til kompressoren har stanset, og steng ventilen som er plassert på væskeledningen.
3. Start den aktuelle kompressoren ved å sette bryter Q1 eller Q2 på On.
4. Kontroller det aktuelle fordampningstrykket på skjermen til mikroprosessen.
5. Når fordampningstrykket når 100 kPa, dreier du på bryter Q1 eller Q2 igjen for å slå av kompressoren.
6. Når kompressoren har stanset, plasserer du en advarsel på kompressorens startbryter som det utføres vedlikehold på, for å hindre uønsket oppstart.
7. Steng kompressorens innsugningsventil (hvis installert).
8. Bruk en gjenvinningsenhet til å fjerne overskytende kjølemedium fra væskefilteret til lufttrykk er nådd. Kjølemediet må oppbevares i en egnet og ren beholder.

▲ OBS!

Beskytt miljøet ved ikke å slippe ut fjernet kjølemedium i omgivelsene. Bruk alltid en gjenvinnings- og oppbevaringsenhet.

9. Utbalanser indre trykk med utvendig trykk ved å trykke på ventilen til vakuumpumpen som er installert på filterdekselet.
10. Fjern dekselet til filtertørkeren.
11. Fjern filterinnsatsene.
12. Installer de nye filterinnsatsene i filteret.
13. Skift dekselpakningen. Unngå at det kommer mineralolje på filterpakningen slik at kretsen ikke forurenses. Bruk kun kompatibel olje til dette formålet (polyoksyetylen).
14. Lukk filterdekselet.
15. Koble vakuumpumpen til filteret, og øk vakuomet til 230 Pa.
16. Steng ventilen til vakuumpumpen.
17. Lad filteret med kjølemediet som ble gjenvunnet under tømning.
18. Åpne ventilen på væskeledningen.
19. Åpne innsugningsventilen (hvis installert).
20. Start kompressoren ved å vri bryter Q1 eller Q2.

Skifte ut oljefilteret

▲ OBS!

Smøresystemet er konstruert slik at mesteparten av oljefyllingen skjer inne i kompressoren. Under drift vil imidlertid litt olje sirkulere fritt i systemet ved at det fraktes med kjølemediet. Mengden utskiftingsolje som går inn i kompressoren skal derfor være lik mengden som fjernes, og ikke den mengden som står oppført på merkeplaten. Dermed unngås overskuddsolje under påfølgende oppstart.

Du må måle oljemengden som fjernes fra kompressoren, etter at kjølemediet i oljen etter en viss tid er fordampet. Du kan redusere kjølemedieinnholdet i oljen til et minimum ved å la den elektriske motstanden være på og at oljen bare fjernes når den har nådd en temperatur på 35÷45 °C.

▲ OBS!

Utskiftingen av oljefilteret krever at du er svært forsiktig med hensyn til oljeoppsamlingen. Oljen må ikke eksponeres for luft i mer enn ca. 30 minutter (ved høyere temperatur enn -40 °C).

Hvis du er i tvil, måler du oljens surhetsgrad. Hvis dette ikke er mulig, skifter du påfyllingen av smøremiddel med ubrukt olje som er oppbevart i lukkede beholdere eller på en slik måte som oppfyller leverandørens spesifikasjoner.

Oljefilteret til kompressoren er plassert under oljeutskilleren (utløpssiden). Det anbefales på det sterkeste å skifte filter når trykktapet overstiger 2,0 bar. Trykktapet gjennom oljefilteret beregnes som utløpstrykket til kompressoren minus oljetrykket. Begge trykkene kan styres via mikroprosessen for begge kompressorene.

Nødvendig materiale:

Oljefilter med kode 7384-188 for Fr3100-kompressor – Antall 1

Pakningssett med kode 128810988 – Antall 1

Kompatible oljer:

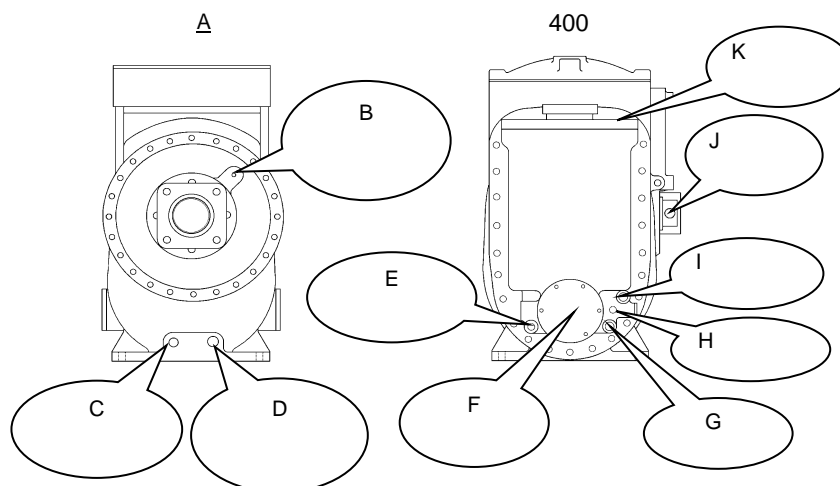
Mobile Eal Arctic 68

ICI Emkarate RL 68H

Standard fylling av olje for en kompressor er 13 liter.

Prosedyre for å skifte oljefilter

1. Slå av begge kompressorene ved å sette bryterne Q1 og Q2 på Off-posisjonen.
2. Sett Q0-bryter på Off, vent til sirkulasjonspumpen er slått av, koble fra hovedskillebryter Q10 for å kutte strømtilførselen til maskinen.
3. Plasser en advarsel på håndtaket til hovedskillebryteren slik at du unngår at maskinen startes ved et uhell.
4. Steng innsugnings-, utløps- og væskeinnsprøytingsventilene.
5. Koble gjenvinningsenheten til kompressoren, og samle kjølemediet i en egnet og ren beholder.
6. Tøm ut kjølemediet til det indre trykket blir negativt (i forhold til lufttrykket). På denne måten reduseres mengden kjølemedium som er oppløst i oljen, til et minimum.
7. Tapp ut oljen i kompressoren ved å åpne tømmeventilen som er plassert under motoren.
8. Ta av oljefilterdekselet, og fjern den innvendige filterinnsatsen.
9. Sett på plass dekselet og den innvendige muffepakningen. Unngå å påføre pakningene mineralolje slik at systemet ikke forurenses.
10. Sett inn den nye filterinnsatsen.
11. Sett på plass filterdekselet, og stram til skruene. Skruene må strammes til etter tur mens skiftenøkkelen gradvis stilles til 60 Nm.
12. Fyll på oljen fra den øverste ventilen på oljeutskilleren. Med hensyn til at esterolje er svært vanntiltrekkende, så bør oljen fylles på så raskt som mulig. Ikke eksponer esterolje for omgivelsene i mer enn 10 minutter.
13. Steng oljefyllingsventilen.
14. Tilkoble vakuumpumpen, og sug ut kompressoren til et vakuum på 230 Pa.
15. Når du har nådd ovennevnte vakuumnivå, stenger du ventilen til vakuumpumpen.
16. Åpne systemets utløps-, innsugnings- og væskeinnsprøytingsventiler.
17. Koble vakuumpumpen fra kompressoren.
18. Fjern advarselen fra hovedskillebryteren.
19. Koble til hovedskillebryter Q10 slik at maskinen tilføres strøm.
20. Start maskinen ved å følge oppstartsprosedyren som er beskrevet ovenfor.



- A Innsugningsside
- B Målepunkt for lavt trykk
- C Tappeposisjon for oljetømming
- D Posisjon for elektrisk motstand for oljeoppvarming
- E Temperaturføler for olje
- F Oljefilterdeksel
- G Minimum oljenivå
- H Oljetrykk giver
- I Maksimum oljenivå
- J Væskeinnsprøyting
- K Lasteplugg for olje

Figur 23 - Fr3100 sett forfra og bakfra

Påfylling av kjølemedium

▲ OBS!

Enhetene er konstruert for å kjøre med R134a-kjølemedium. Du må derfor IKKE BRUKE annet kjølemedium enn R134a.

▲ OBS!

Tillegging eller fjerning av kjølegass må utføres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter.

▲ OBS!

Når kjølemediegass fylles på eller tappes fra systemet, må du sikre tilstrekkelig vanngjennomstrømning gjennom vannvarmeveksleren under hele påfyllings-/utløpstiden. Hvis vanngjennomstrømningen avbrytes under denne prosedyren, vil dette føre til at fordampere fryser til slik at de innvendige rørene sprekker. Skader som skyldes tilfrysing opphever garantien.

▲ OBS!

Fjerning og etterfylling av kjølemedium må utføres av teknikere som er kvalifisert til å bruke riktig materiell for denne enheten. Uegnet vedlikehold kan føre til ukontrollerte tap av trykk og væske. Ikke spre kjølemediet og smøreoljen i miljøet. Sørg alltid for å være utstyrt med et egnet gjenvinningsystem.

Enhetene leveres med full kjølemedieladning, men i enkelte tilfeller kan det være nødvendig å etterfylle maskinen på stedet.

▲ OBS!

Undersøk alltid årsaken til tap av kjølemedium. Reparer systemet hvis det er nødvendig, og fyll det deretter opp igjen.

Maskinen kan etterfylles under alle stabile belastningsforhold (helst mellom 70 og 100 %) og ved alle omgivelsestemperaturer (helst over 20 °C). Maskinen bør kjøre i minst 5 minutter slik at viftetrinnene, og dermed kondensasjonstrykket, kan stabiliseres.

Merknad: Når belastningen og antall aktive vifter varierer, påvirker dette underkjølingen, som trenger flere minutter på å stabiliseres igjen. Underkjøling bør imidlertid ikke under noen forhold gå lavere enn 3 °C. Underkjølingsverdien kan dessuten forandre seg litt siden vanntemperaturen og overhetingen ved innsugning varierer. Når verdien for overheting ved innsugning synker, skjer det en tilsvarende reduksjon i underkjølingen.

Ett av følgende to scenarier kan oppstå i en maskin uten kjølemedium:

- 1 Hvis kjølemediennivået er litt lavt vil overhetingen ved innsugning alltid være høyere enn normalt og ventilen er helt åpen. Fyll på kretsen, som beskrevet i etterfyllingsprosedyren.
- 2 Hvis gassnivået i maskinen er middels lavt, kan tilhørende krets oppleve lavtrykksstans. Fyll på den tilhørende kretsen, som beskrevet i etterfyllingsprosedyren.

Merknad: Væskemottakeren må være helt full i varmpumpemodus når maskinen inneholder riktig ladning.

Prosedyre for å etterfylle kjølemedium

20. Hvis maskinen har mistet kjølemedium, må du først fastsette årsaken før du fyller på mer kjølemedium. Lekkasje må finnes og repareres. Oljeflekker er en god indikasjon, siden de kan forekomme i nærheten av lekkasjer. Dette er imidlertid ikke alltid et godt søkekriterium. Søk med såpe og vann kan være en bra metode for middels til store lekkasjer, mens det trengs en elektronisk lekkasjesøker for å finne små lekkasjer.
 21. Fyll på kjølemedium i systemet via serviceventilen på innsugningsrøret eller via Schrader-ventilen, som er plassert på vannvarmevekslerens inntaksrør.
 22. Kjølemediet kan fylles på under alle belastningsforhold mellom 25 og 100 % av systemkapasiteten. Overheting ved innsugning må være mellom 4 og 6 °C.
 23. Fyll på nok kjølemiddel til å fylle væskemottakeren helt i varmpumpemodus.
 24. Kontroller underkjølingsverdien ved å lese av væsketrykket og væsketemperaturen nær ekspansjonsventilen. Underkjølingsverdien må være mellom 4 og 8 °C, og mellom 10 og 15 °C for maskinene med fødevanns-forvarmer. Med hensyn til ovennevnte verdier vil underkjølingen være lavere ved 75–100 % belastning og høyere ved 50 % belastning.
 25. Når omgivelsestemperaturen er over 16 °C, skal alle viftene være på.
- Overbelastning av systemet vil føre til en stigning i kompressorens utløpstrykk, som følge av for stor påfylling i rørene på kondensatordelen.

Tabell 4 - Trykk og temperatur

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

9. STANDARDKONTROLLER

Temperatur- og trykkfølere

Enheden leveres fra fabrikken med alle følerne som står oppført nedenfor. Kontroller regelmessig at målingene er korrekte ved hjelp av referanseinstrumenter (trykkmålere og termometre). Korrigjer feilaktige avlesninger som nødvendig ved hjelp av mikroprosessorens tastatur. Finkalibrerte følere sikrer bedre yteevne for maskinen og lengre levetid.

Merknad: Se i drifts- og vedlikeholdshåndboken for mikroprosessoren hvis du vil ha en fullstendig beskrivelse av bruksområdene, innstillingene og justeringene.

Alle følerne er på forhånd montert og koblet til mikroprosessoren. Nedenfor vises beskrivelser av hver enkelt føler:

Føler for utløpsvanntemperatur – Denne føleren er plassert på fordamperens utløpsvanntilkobling, og brukes av mikroprosessoren til å styre maskinbelastningen i forhold til systemets termiske miljøbelastning. Den bidrar også til å kontrollere fordamperens frostbeskyttelse.

Føler for inntaksvanntemperatur – Denne føleren er plassert på fordamperens inntaksvanntilkobling, og brukes til å overvåke temperaturen på returvannet.

Føler for ekstern lufttemperatur – Tilleggsutstyr. Med denne føleren kan du overvåke den eksterne lufttemperaturen på skjermen til mikroprosessoren. Den brukes også i "OAT setpoint override" (overstyring av innstillingsverdi for temperatur).

Utløpstrykk giver for kompressor – Denne er installert på hver enkelt kompressor, og gjør det mulig å overvåke utløpstrykket og styre viftene. Hvis kondensasjonstrykket øker, vil mikroprosessoren styre kompressorbelastningen slik at den kan fungere selv om kompressorens gasstrøm må reduseres. Den hjelper dessuten oljestyringslogikkdelen.

Oljetrykk giver - Denne er installert på hver enkelt kompressor, og gjør det mulig å overvåke oljetrykket. Mikroprosessoren bruker denne føleren til å informere operatøren om tilstanden til oljefilteret og om hvordan smøresystemet fungerer. Ved å arbeide sammen med høy- og lavtrykksgiverne beskytter den kompressoren mot problemer som skyldes dårlig smøring.

Lavtrykksgiver – Denne er installert på hver enkelt kompressor, og gjør det mulig å overvåke kompressorens sugetrykk sammen med lavtrykksalarmer. Den bidrar til å utfylle oljestyringslogikkdelen.

Sugeføler – Denne er installert på hver enkelt kompressor, og gjør det mulig å overvåke innsugningstemperaturen. Mikroprosessoren bruker signalet fra denne føleren til å styre den elektroniske ekspansjonsventilen.

Utløpstemperaturføler for kompressor – Denne er installert på hver enkelt kompressor, og gjør det mulig å overvåke utløpstemperaturen og oljetemperaturen fra kompressoren. Mikroprosessoren bruker signalet fra denne føleren til å styre væskeinnsprøytingen og til å slå av kompressoren i tilfelle utløpstemperaturen når 110 °C. Den beskytter dessuten kompressoren mot å pumpe flytende kjølemedium ved oppstart.

10. KONTROLLARK

Det anbefales at følgende driftsdata registreres regelmessig for å kontrollere at maskinen fungerer som den skal over tid. Disse dataene vil dessuten være svært nyttige for teknikerne som skal utføre rutinemessig og/eller særskilt vedlikehold på maskinen.

Målinger på vannsiden

Modus		Kjøler	Varmepumpe
Innstillingsverdi for kjølevann	°C	_____	_____
Temperatur på utløpsvann	°C	_____	_____
Temperatur på inngangsvann	°C	_____	_____
Trykkfall	kPa	_____	_____
Vanngjennomstrømningsmengde	m ³ /t	_____	_____

Målinger på kjølemediesiden

Krets 1		Kompressorbelastning	_____	%
		Antall aktive vifter	_____	
		Antall ekspansjonsventilsykluser	_____	
Kjølemedie-/oljetrykk		Fordampningstrykk	_____	bar
		Kondensasjonstrykk	_____	bar
Kjølemedietemperatur		Oljetrykk	_____	bar
		Mettet temperatur ved fordampning	_____	°C
		Gasstrykk ved innsugning	_____	°C
		Overheting ved innsugning	_____	°C
		Mettet temperatur ved kondensasjon	_____	°C
		Overheting ved utløp	_____	°C
		Væsketemperatur	_____	°C
		Underkjøling	_____	°C
Krets 2		Kompressorbelastning	_____	%
		Antall aktive vifter	_____	
		Antall ekspansjonsventilsykluser	_____	
Kjølemedie-/oljetrykk		Fordampningstrykk	_____	bar
		Kondensasjonstrykk	_____	bar
Kjølemedietemperatur		Oljetrykk	_____	bar
		Mettet temperatur ved fordampning	_____	°C
		Gasstrykk ved innsugning	_____	°C
		Overheting ved innsugning	_____	°C
		Mettet temperatur ved kondensasjon	_____	°C
		Overheting ved utløp	_____	°C
		Væsketemperatur	_____	°C
		Underkjøling	_____	°C
Ekstern lufttemperatur			_____	°C

Elektriske målinger

Analyse av enhetens spenningsasymmetriavvik:

Faser: RS ST RT
 _____ V _____ V _____ V

Symmetriavvik i %: $\frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \text{_____} \%$

AVG = gjennomsnitt

Strøm til kompressorer – Faser:

	R	S	T
Kompressor #1	_____ A	_____ A	_____ A
Kompressor #2	_____ A	_____ A	_____ A

Strøm til vifter:

#1	_____ A	#2	_____ A
#3	_____ A	#4	_____ A
#5	_____ A	#6	_____ A
#7	_____ A	#8	_____ A

11. SERVICE OG BEGRENSET GARANTI

Alle maskinene testes på fabrikken og leveres med garanti for 12 måneder fra første oppstart eller 18 måneder fra levering.

Disse maskinene er blitt utformet og konstruert i henhold til standarder for høy kvalitet som sikrer mange år med feilfri drift. Det er imidlertid viktig å sørge for riktig og regelmessig vedlikehold i samsvar med alle prosedyrene som står oppført i denne håndboken.

Vi anbefaler på det sterkeste at du tegner en vedlikeholdsavtale med et driftssenter som er godkjent av produsenten for å sikre effektiv og problemfri service, takket være ekspertisen og erfaringen til vårt personell.

Det må dessuten tas hensyn til at enheten også trenger vedlikehold i garantiperioden.

Vær oppmerksom på at hvis maskinen brukes på en uhensiktsmessig måte, kjøres utover driftsbegrensningene eller det ikke utføres riktig vedlikehold i henhold til denne håndboken, så kan dette oppheve garantien.

Ta spesielt hensyn til punktene nedenfor for å følge garantibegrensningene:

1. Maskinen kan ikke kjøre utover de angitte grenseverdiene.
2. Den elektriske strømtilførselen må være innenfor spenningsbegrensningene og uten harmoniske oversvingninger for spenningen eller plutselige svingninger.
3. Den trefasede strømtilførselen må ikke ha et symmetriavvik mellom fasene som overstiger 3 %. Maskinen må være slått av til det elektriske problemet er løst.
4. Ingen sikkerhetsanordninger, verken mekaniske, elektriske eller elektroniske, må deaktiveres eller overstyres.
5. Vannet som brukes til å fylle opp vannkretsen, må være rent og hensiktsmessig behandlet. Det må installeres et mekanisk filter på punktet nærmest inntaket til fordamperen.
6. Med mindre dette avtales spesifikt på bestillingstidspunktet, må fordampereens vanngjennomstrømningsmengde aldri være over 120 % og under 80 % av nominell vanngjennomstrømningsmengde.

12. REGELMESSIGE OBLIGATORISKE KONTROLLER OG OPPSTART AV APPARATER UNDER TRYKK

Enhetene er inkludert i kategori III av klassifiseringene i EU-direktiv PED 2014/68/EU.

For kjølere som tilhører denne kategorien er regelmessige inspeksjoner utført av en godkjent agent påkrevd i henhold til enkelte lokale reguleringer. Sjekk hvilke lokale reguleringer som gjelder i ditt område.

13. VIKTIG INFORMASJON OM KJØLEMIDDELET SOM BRUKES

Produktet inneholder fluoriserte klimagasser . Gassene må ikke luftes ut i atmosfæren.

Kjølemiddeltype: R134a
GWP(1)-verdi: 1430

(1)GWP = Global Warming Potential

Mengden kjølemiddel som må brukes er gitt på enhetens navneplate.

Regelmessige inspeksjoner etter lekkasjer av kjølemidler kan være påbudt avhengig av europeisk eller lokal lovgivning.

Kontakt din lokale forhandler for mer informasjon.

14. INSTRUKSJON FOR FABRIKK- OG FELTFYLTE ENHETER

Kjølesystemet er fylt med fluorinerte drivhusgasser og kjølevæsken er trykt på platen, vist nedenfor, som befinner seg på innsiden av det elektriske panelet.

Fyllt ut produktets kjølevæskeetikett med merkeblekk i henhold til følgende instruksjoner:

- kjølevæskeniået for hver krets (1; 2; 3)
- totalt kjølevæskeniå (1 + 2 + 3)
- regn ut klimagassutslippet ved hjelp av følgende formel:

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

(bruk GWP-verdi som er nevnt på etiketten for drivhusgassene. Denne GWP-verdien er basert på den 4. IPCC vurderingsrapporten.)

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m	R134a	1 =	Factory charge	Field charge	d
n	GWP: 1430	2 =			e
		3 =			e
		1 + 2 + 3 =			f
	Total refrigerant charge				g
	Factory + Field				
	GWP x kg/1000				h

- a Inneholder fluorholdige klimagasser
- b Kretsnummer
- c Fabrikkfylt
- d Feltfylt
- e Kjølevæskeniå for hver krets (i henhold til antall kretser)
- f Totalt kjølevæskeniå
- g Totalt kjølevæskeniå (Fabrikk + felt)
- h Klimagassutslipp for det totale kjølevæskeniået uttrykt i
- m Kjølemiddeltype
- n GWP = global potensiell oppvarming
- p Enhetens serienummer



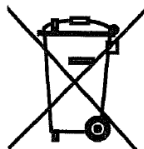
I Europa brukes klimagassutslipp for systemets totale kjølevæskeniå (uttrykt i tonn CO₂-ekvivalent) brukes til å fastslå vedlikeholdsintervallene. Følg gjeldende lover og bestemmelser.

15. UTSLIPP OG AVHENDING

Enheten er laget av metall, plast og elektroniske deler. Alle disse komponentene må avhendes i henhold til lokale lover for avfall og hvis det er innenfor nasjonale lover, implementere EU-direktivet 2012/19/EU (WEEE).

Blybatterier må samles inn og leveres til innsamling for spesialavfall.

Unngå utslipp av kjølegasser til miljøet ved å bruke egnede trykkbeholdere og verktøy for overføring av væsker under trykk. Denne operasjonen må utføres av personell med kompetanse innen kjølesystemer og i samsvar med gjeldende lover i installasjonslandet.



Den nåværende publikasjonen er utarbeidet kun av informasjon og utgjør ikke et bindende tilbud fra Daikin Applied Europa S.p.A. Daikin Applied Europa SpA har utarbeidet innholdet i denne publikasjonen etter beste vitende. Det gis ingen uttrykkelig eller underforstått garanti for fullstendighet, nøyaktighet, pålitelighet eller egnethet for bestemte formål av innholdet og de produkter og tjenester som presenteres. Spesifikasjon kan endres uten forvarsel. Refererer til data som oppgis på tidspunktet for bestillingen. Daikin Applied Europa S.pA avviser eksplisitt ethvert ansvar for eventuelle direkte eller indirekte skader, i videste forstand, som skyldes eller er relatert til bruk og / eller fortolkning av denne publikasjonen. Alt innhold er opphavsrettslig beskyttet av Daikin Applied Europa S.p.A..

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Rome) - Italy

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

<http://www.daikinapplied.eu>