



REV	02
Dato	November 2020
Erstatter	D-EOMCP00104-14_01NO

**Brukerhåndbok  
D-EOMCP00104-14\_02NO**

**Luftkjølt kjøler / varmepumpe med skruekompressorer**

**EWYD\_BZ**

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>SIKKERHETSTILTAK</b> .....	<b>4</b>
1.1	Generelt.....	4
1.2	Før enheten slås på .....	4
1.3	Unngå død ved elektrisk strøm .....	4
<b>2</b>	<b>OM DETTE DOKUMENTET</b> .....	<b>5</b>
2.1	Innhold.....	5
2.2	Revisjonshistorie .....	5
2.3	Forkortelser .....	5
2.4	Referanser .....	5
<b>3</b>	<b>KONTROLLSYSTEM BESKRIVELSE</b> .....	<b>6</b>
3.1	Oppbygging .....	6
3.2	Hovedkomponenter.....	7
3.3	Komponentenes driftsgrenser .....	8
<b>4</b>	<b>BRUK AV KONTROLLEN</b> .....	<b>9</b>
4.1	Masketre.....	10
4.2	Måleenheter .....	11
4.3	Standard passord.....	11
<b>5</b>	<b>JOBBE MED DENNE ENHETEN</b> .....	<b>12</b>
5.1	Kontrollenhetens formål .....	12
5.2	Aktivering av enhet.....	12
5.3	Enhetsmodi .....	12
5.4	Håndtering av innstillingsverdier .....	13
5.4.1	Overstyring av innstillingsverdi med 4-20 mA .....	13
5.4.2	Overstyring av innstillingsverdi for omgivelsestemperatur .....	13
5.4.3	Overstyring av innstillingsverdi for retur .....	14
5.5	Kapasitetskontroll for kompressorer .....	14
5.5.1	Automatisk kontroll .....	14
5.5.2	Manuell kontroll .....	16
5.6	Tidsinnstilling for kompressorer .....	19
5.7	Beskyttelse av kompressorene .....	19
5.8	Oppstartsprosedyre for kompressorene .....	19
5.9	Forhåndsstart av vifter i oppvarmingsmodus .....	19
5.10	Prosedyre for forhåndstømming med elektronisk ekspansjonsventil .....	19
5.11	Prosedyre for forhåndstømming med termostatisk ekspansjonsventil .....	20
5.12	Oljeoppvarming .....	20
5.13	Energisparingsmodus .....	20
5.14	Utpumping .....	20
5.15	Oppstart ved lav omgivelsestemperatur .....	20
5.16	Ventil for fødevannforvarmer .....	20
5.17	Veksle mellom kjølemodus og oppvarmingsmodus .....	21
5.17.1	Skifte fra kjølemodus til oppvarmingsmodus .....	21
5.17.1.1	<i>Kompressor kjører i kjølemodus</i> .....	21
5.17.1.2	<i>Kompressor stanset i kjølemodus</i> .....	21
5.17.2	Skifte fra oppvarmingsmodus til kjølemodus.....	21
5.17.2.1	<i>Kompressor kjører i oppvarmingsmodus</i> .....	21
5.17.2.2	<i>Kompressor stanset i oppvarmingsmodus</i> .....	21
5.17.3	Andre hensyn .....	21
5.18	Prosedyre for avising .....	21
5.19	Væskeinnsprøyting .....	22
5.20	Prosedyre for varmegjenvinning .....	22
5.20.1	Gjenvinningspumpe.....	22
5.20.2	Styring for gjenvinning .....	22
5.20.3	Kompressorbegrensning .....	23
5.21	Enhetsbegrensning .....	23
5.22	Fordamperpumper .....	24
5.23	Styring av vifter .....	24
5.23.1	Fantroll.....	24
5.23.1.1	<i>FanTroll i kjølemodus</i> .....	25
5.23.1.2	<i>FanTroll i oppvarmingsmodus</i> .....	25

5.23.2	Turtallsregulering (VSD) .....	26
5.23.2.1	Turtallsregulering i modiene kjøling, kjøling/glykol eller innfrysing .....	26
5.23.2.2	Turtallsregulering i oppvarmingsmodus .....	26
5.23.3	SpeedTroll .....	27
5.23.4	Viftestyring ved oppstart i oppvarmingsmodus .....	27
5.24	Andre funksjoner .....	27
5.24.1	Oppstart med varmt kjølevann .....	27
5.24.2	Stille modus for vifter .....	27
5.25	Satus for enhet og kompressorer .....	27
5.26	Oppstartssekvens .....	29
5.26.1	Flytdiagrammer for oppstart og avstenging av enhet .....	29
5.26.2	Flytdiagrammer for oppstart og avstenging av varmegjenvinning .....	31
<b>6</b>	<b>ALARMER OG FEILSØKING .....</b>	<b>33</b>
6.1	Utkobling av enhet .....	33
6.2	Utkobling av kompressorer .....	33
6.3	Andre utkoblinger .....	34
6.4	Alarmer for enhet og kompressorer med tilhørende koder .....	34

## 1 SIKKERHETSTILTAK

---

### 1.1 Generelt

Montering, oppstart og utføring av service på utstyret kan være farlig dersom bestemte faktorer ved monteringen ikke tas hensyn til: arbeidstrykk, nærliggende elektrisk utstyr og spenning, og monteringsstedet (sokler og oppbygde konstruksjoner). Kun kvalifiserte monteringsteknikere og høyt kvalifiserte montører og teknikere, fullstendig opplært for produktet, har autorisasjon til å montere og starte opp utstyret sikkert.

Under alle serviceoperasjoner skal alle instruksjoner og anbefalinger, som vises i monterings- og sikkerhetsanvisningene for produktet, i tillegg til på etiketter og merker som er festet på utstyret og komponenter, samt tilhørende deler som leveres separat, leses.

Alle forskrifter og all praksis for sikkerhet skal følges.

Bruk vernebriller og vernehansker.



***Ikke reparer vifter, pumper eller kompressorer med feil før hovedbryteren er slått av. Beskyttelsen mot overtemperatur tilbakestilles automatisk. Den beskyttede komponenten kan derfor starte opp igjen automatisk, dersom temperaturforholdene tillater det.***

---

I noen enheter er en trykknapp plassert på en dør på enhetens elektriske panel. Knappen er farget rød, mot en gul bakgrunn. Manuell trykking på nødstopppknappen stanser all roterende last, slik at eventuelle ulykker forhindres. En alarm genereres også av enheteskontrollen. Når nødstopppknappen ikke lenger holdes inne, aktiveres enheten, som kun kan startes på nytt så snart alarmen er klargjort på kontrollen.



***Denne nødstopppknappen fører til at samtlige motorer stanser, men den slår ikke av strømtilførselen til enheten. Du må ikke utføre service eller reparasjonsarbeid på enheten uten at denne hovedbryteren er slått av.***

---

### 1.2 Før enheten slås på

Før du slår på enheten, bør du lese følgende anbefalinger:

- Når alle operasjonene og alle innstillingene er implementert, lukker du alle kontrollbordpanelene.
- Kontrollbordpanelene kan kun åpnes av opplært personell
- Når det er nødvendig med hyppig tilgang til UC, anbefales installasjon av et eksternt grensesnitt på det sterkeste
- LCD-displayet til enhetens kontroll kan bli skadet av ekstremt lave temperaturer (se kapittel 2.4). Derfor anbefales det at du aldri slår av enheten om vinteren, spesielt i kaldt klima.

### 1.3 Unngå død ved elektrisk strøm

Kun personell som er kvalifisert i henhold til anbefalingene fra IEC (International Electrotechnical Commission) skal gis adgang til de elektriske komponentene. Det anbefales spesielt at alle strømkilder stenges av før det utføres arbeid. Slå av hovedstrømtilførselen på hovedkrets-bryteren eller isolatoren.

**VIKTIG: Dette utstyret bruker og sender elektromagnetiske signaler. Tester har vist at utstyret overholder alle aktuelle forskrifter som angår elektromagnetisk kompatibilitet.**



***Direkte inngrep i strømtilførselene kan føre til støt, brannskader eller dødsfall. Denne handlingen må kun utføres av kvalifiserte personer.***



***FARE FOR DØD VED ELEKTRISK STRØM: Selv når hovedkrets-bryteren eller isolatoren er slått av, kan enkelte kretser fortsatt være strømførende, da de kan være koblet til en separat strømkilde.***



***FARE FOR BRANNSKADE: Elektrisk strøm gjør at komponenter blir varme, enten midlertidig eller permanent. Strømkabler, elektrisitetskabler og ledningsrør, terminalboksdeksler og motorhus skal håndteres ytterst forsiktig.***



***OBS: Viftene kan rengjøres periodisk, i henhold til driftsforholdene. Store vifter kan starte når som helst, selv om enheten er slått av.***

## 2 OM DETTE DOKUMENTET

---

### 2.1 Innhold

Dette dokumentet inneholder informasjon og instruksjoner for å betjene kontrollpanelet til EWYD\_BZ-enheter fra programvareversjon ASDU30A.

### 2.2 Revisjonshistorie

Versjon	Dato	Gyldighet
D-EOMCP00104-14_01EN	November 2020	Programvareversjon ASDU30A og nyere
D-EOMCP00104-14EN	April 2014	Programvareversjoner opp til ASDU29A

### 2.3 Forkortelser

<b>A/C</b>	Luftkjølt
<b>CP</b>	Kondensatortrykk
<b>CSRT</b>	Kondensert mettet kjøleretemperatur
<b>DSH</b>	Overheting ved utløp
<b>DT</b>	Utløpstemperatur
<b>E/M</b>	Energimåler-modul
<b>EEWT</b>	Temperaturen til evaporatorens innløpsvann
<b>ELWT</b>	Temperaturen til evaporatorens utløpsvann
<b>EP</b>	Fordampetrykk
<b>ESRT</b>	Fordampert mettet kjøleretemperatur
<b>EXV</b>	Elektronisk ekspansjonsventil
<b>HMI</b>	Grensesnitt mellom maskin og menneske
<b>MOP</b>	Maksimalt driftstrykk
<b>SSH</b>	Overoppheting ved innsugning
<b>ST</b>	Sugetemperatur
<b>UC</b>	Enhetskontroller (Microtech II)
<b>W/C</b>	Vannkjølt

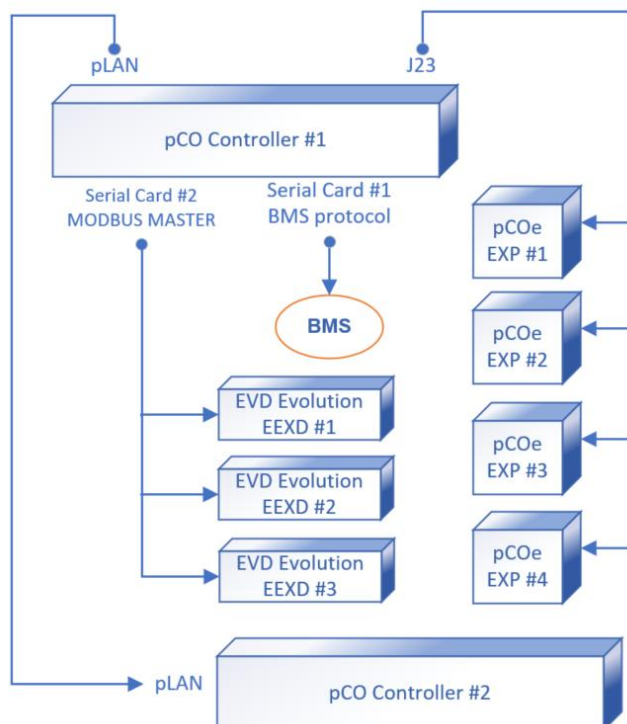
### 2.4 Referanser

- *pCO5plus +0300020EN rel. 1.6 - 10.07.2019 – Carel S.p.A*
- *“EVD evolution” +0300005EN - rel. 3.7 - 16.12.2019 – Carel S.p.A*
- *cod. +050003265 rel. 1.1 - 31.03.2004 – Carel S.p.A.*

### 3 KONTROLLSYSTEM BESKRIVELSE

#### 3.1 Oppbygging

Den overordnede oppbyggingen av kontrollsystemet er beskrevet i følgende bilde:



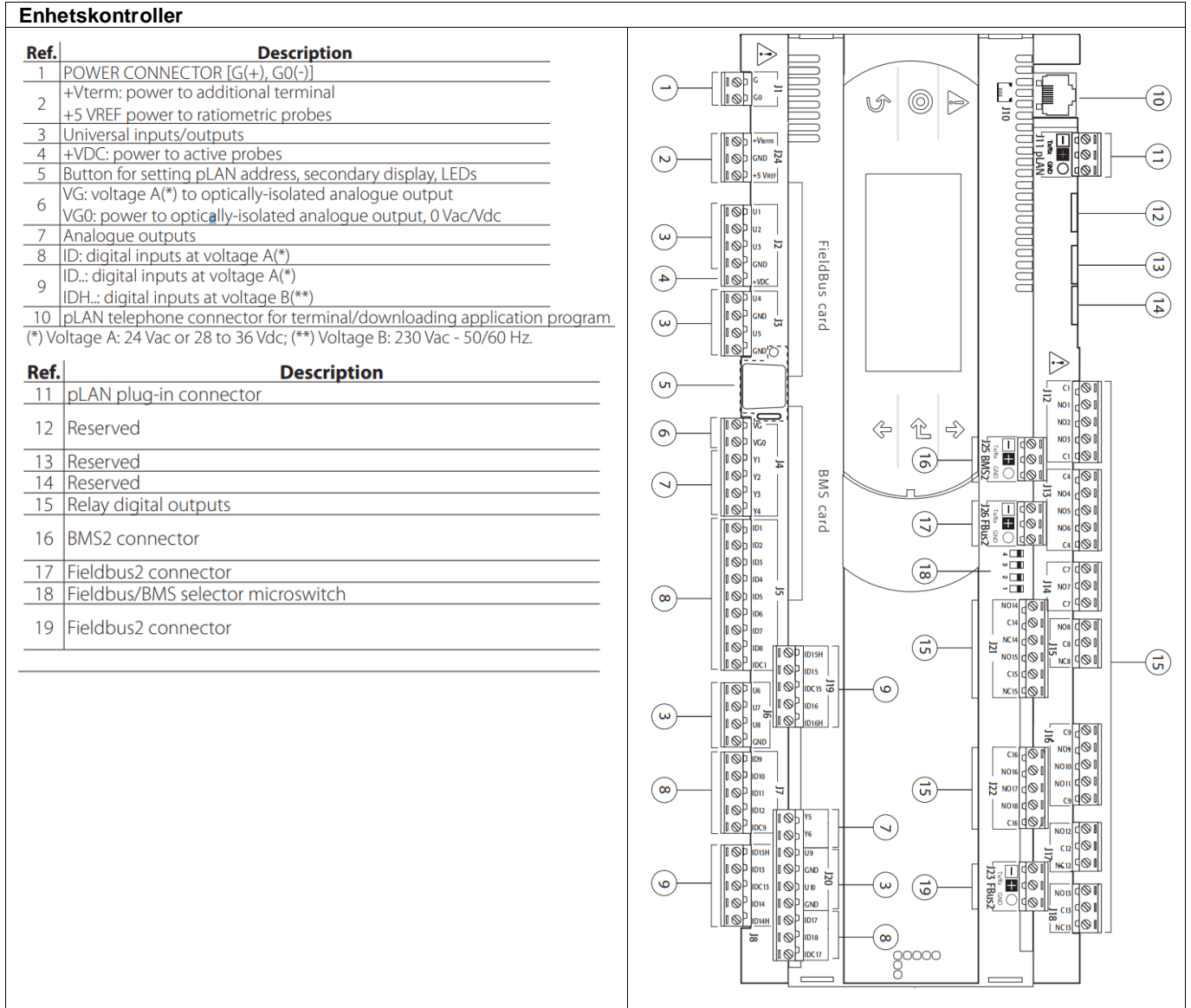
Kort	Modell	Funksjon	Obligatorisk
pCO-kontroller 1	pCO5+ "Stor" Innebygd skjerm (*)	Styring av enhet Styring av kompressor 1 og 2	Y
pCO-kontroller 2	pCO5 "liten"	Kompressorer 3	Ja på enheter med 3 kompressorer
pCO <sup>e</sup> EXP 1	pCO <sup>e</sup>	Tilleggsmaskinvare for kompressor 1 og 2 eller for kompressor 3	N
pCO <sup>e</sup> EXP 2	pCO <sup>e</sup>	Styring av varmegjenvinning eller varmepumpe	N
pCO <sup>e</sup> EXP 3	pCO <sup>e</sup>	Styring av vannpumpe	N
pCO <sup>e</sup> EXP 4	pCO <sup>e</sup>	Ekstra viftetrinn for kompressor 1 og 2 eller for kompressor 3	N
Driver 1 for el. eksp.ventil	EVD Evolution	Styring av elektronisk ekspansjonsventil for kompressor 1	Y
Driver 2 for el. eksp.ventil	EVD Evolution	Styring av elektronisk ekspansjonsventil for kompressor 2	Y
Driver 3 for el. eksp.ventil	EVD Evolution	Styring av elektronisk ekspansjonsventil for kompressor 3	Ja på enheter med 3 kompressorer
Tilleggsskjerm	PGD	Spesialtegn eller tilleggsskjerm	N

Sammenfall av innebygd skjerm og ekstra PGD kan godtas.

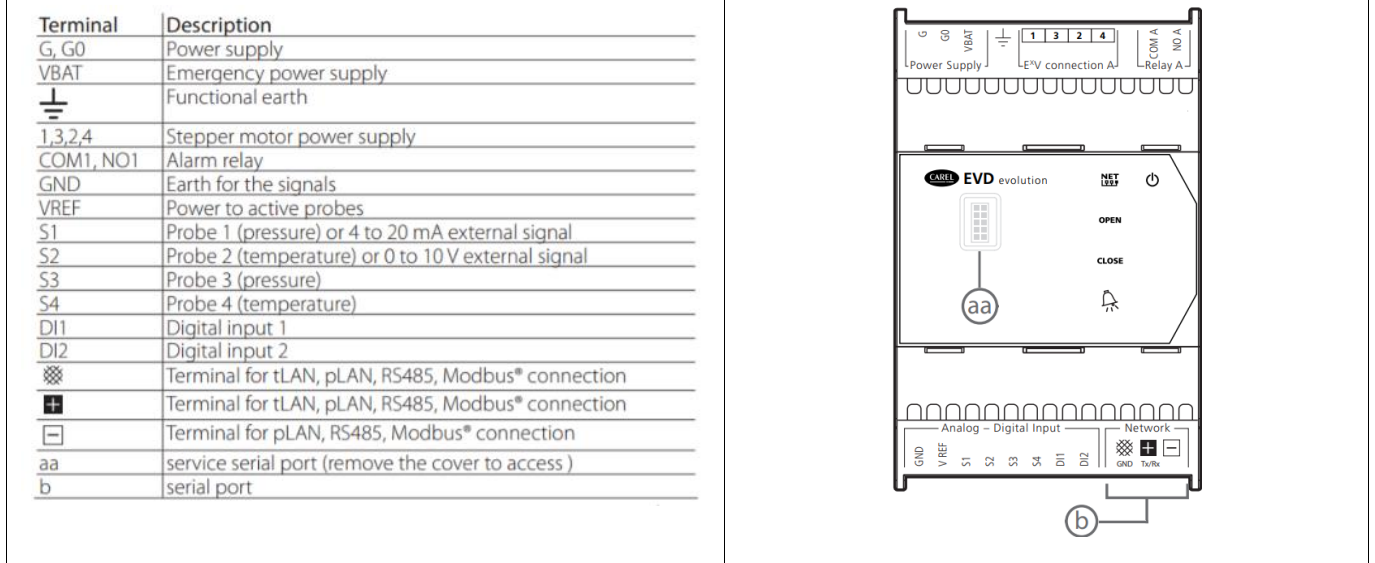


**FORSIKTIG:** Sørg for at polariteten er riktig når strømtilførselen kobles til brettene, ellers vil ikke den perifere busskommunikasjonen fungere, og kortene kan skades.

3.2 Hovedkomponenter



“EVD Evolution” - Elektronisk ekspansjonsventilkontroller



“EVD Evolution” - Elektronisk ekspansjonsventilkontroller – grafisk display															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1st variable displayed</td></tr> <tr><td>2</td><td>2nd variable displayed</td></tr> <tr><td>3</td><td>relay status</td></tr> <tr><td>4</td><td>alarm (press “HELP”)</td></tr> <tr><td>5</td><td>protector activated</td></tr> <tr><td>6</td><td>control status</td></tr> <tr><td>7</td><td>adaptive control in progress</td></tr> </table>	1	1st variable displayed	2	2nd variable displayed	3	relay status	4	alarm (press “HELP”)	5	protector activated	6	control status	7	adaptive control in progress	
1	1st variable displayed														
2	2nd variable displayed														
3	relay status														
4	alarm (press “HELP”)														
5	protector activated														
6	control status														
7	adaptive control in progress														
“pCOe” - I/O-utvidelseskort															
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. power supply connector [G (+), G0 (-)];</li> <li>2. analogue output 0 to 10 V;</li> <li>3. network connector for expansions in RS485 (GND, T+, T-) or tLAN (GND, T+);</li> <li>4. 24Vac/Vdc digital inputs;</li> <li>5. yellow LED showing power supply voltage and 3 signalling LEDs;</li> <li>6. serial address;</li> <li>7. analogue inputs and probe supply;</li> <li>8. relay digital outputs.</li> </ol>															

### 3.3 Komponentenes driftsgrenser

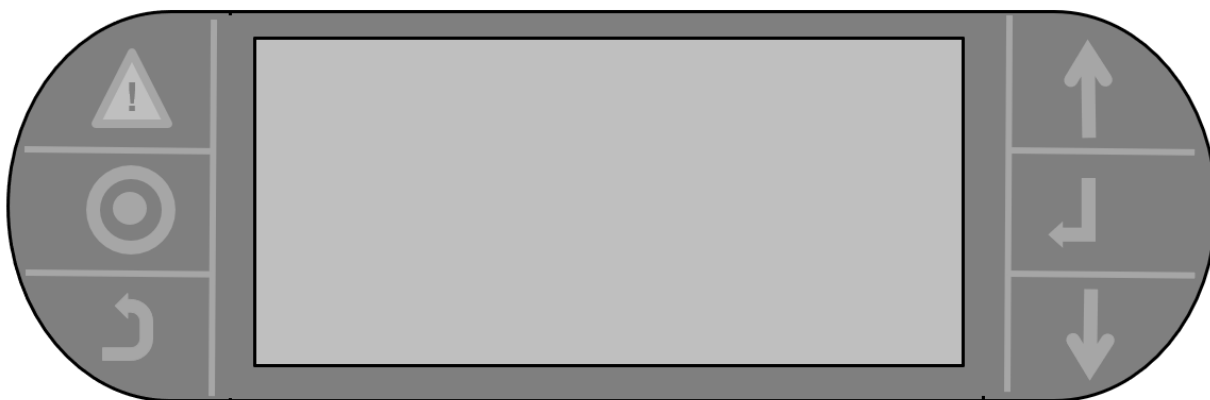
Komponent	Temperatur [°C]	r.H. ikke-kondenserende [%]
pCO5+ (innebygget display)	-20 ÷ 60	< 90
pCO5+	-40 ÷ 70	< 90
EVD Evolution	N.A.	< 90
pCOe	-10 ÷ 60	< 90



#### 4 BRUK AV KONTROLLEN

Det brukes to typer brukergrensesnitt i programvaren: Innebygd skjerm og PGD. PGD-skjermen brukes som valgfri ekstern skjerm.

Begge grensesnittene har en 4 x 20 LCD-skjerm og et 6-tasters tastatur.



*Innebygd skjerm*



*PGD-skjerm*

Nøkkel	Innebygd	PGD	Fra hovedmenyen, gå til
Alarm			Alarmer undermeny
Program			Vis undermeny
Opp			Innstillinger undermeny
Ned			Vedlikehold undermeny

*Innebygd skjerm og PDG-navigering*

Åpner du en annen inndeling, vises andre menyer eller maskesløyfer. I hver sløyfe kan du ved hjelp av eller -tasten hele tiden få tilgang til neste meny, helt til du kommer til hovedmenyen.

Horisontal navigering er innført i hver sløyfe.

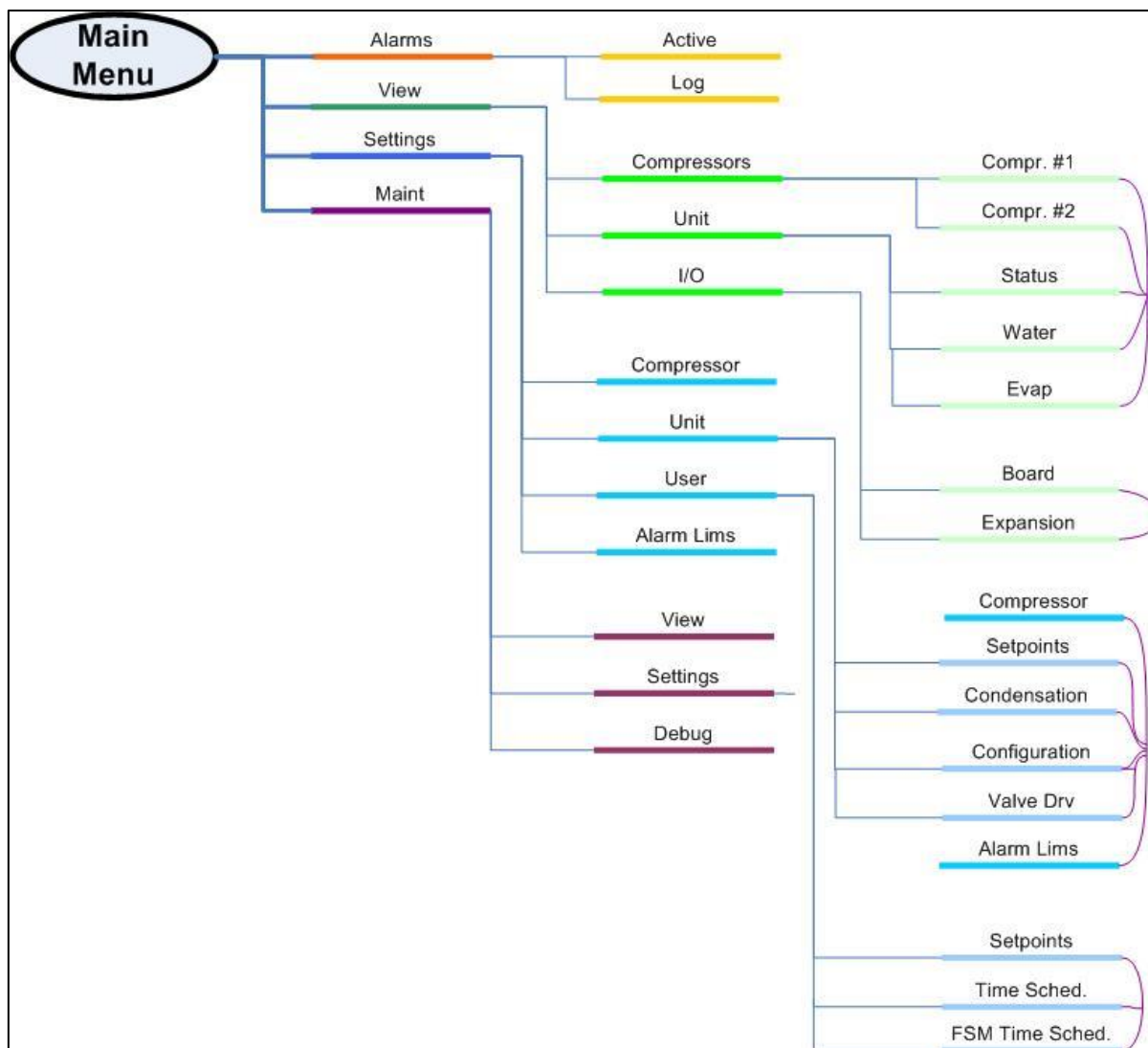
I en maske med ulike I/O-felt kan du med *ENTER*-tasten få tilgang til det første feltet, og deretter kan du med *OPP*- og *NED*-tastene henholdsvis øke eller redusere verdien. Muligheten for å endre verdier er underordnet passord på forskjellige nivåer, avhengig av følsomheten til verdien.

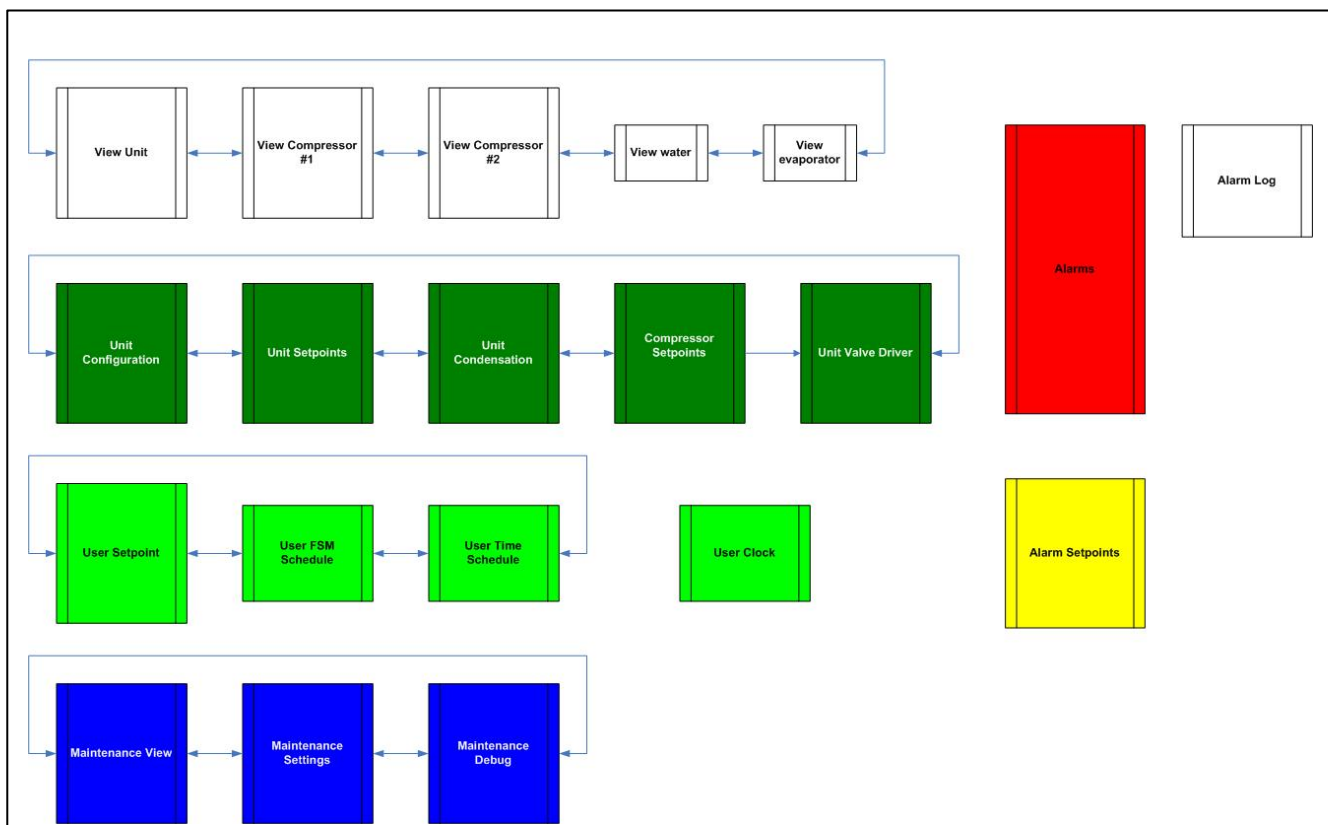
Når et passord er aktivert, kan du tilbakestille alle passord (slik at det ikke lenger er tilgang til beskyttede verdier uten å skrive inn passordet på nytt) ved å trykke på *OPP+NED*. I hovedsløyfer er det mulig å endre passordet for tilhørende nivå (Unit Config for teknikerpassord, User Setpoint for operatørpassord og Maint Setpoint for lederpassord).

#### 4.1 Masketre

På bildet nedenfor vises strukturen til masketreet med start fra hovedmenyen. Maskesløyfer i samme parametergruppe ved hjelp av venstre og høyre piltast, slik at de danner horisontale sløyfer. Du har tilgang til parametere innen samme horisontale sløyfe med et unikt passord. Den horisontalt koblede sløyfen vises i fiolett. Alle sløyfer kan åpnes direkte fra hovedmenyen. Når du er i valgt sløyfe, har du tilgang til de andre sløyfene med samme farge i forrige oppsett, ved hjelp av venstre og høyre piltast. Det innebærer for eksempel at fra sløyfen Unit Configuration kan du gå til Unit Setpoint ved å trykke på høyre piltast. Sløyfer uten kobling til andre sløyfer kan bare åpnes fra menyen.

HMI-struktur





### 4.2 Måleenheter

Grensesnittet kan brukes på SI- og Imperial-enheter. Følgende enheter benyttes:

Måling	Enheter	
	SI-system	Imperial-system
Trykk	bar	: psi
Temperatur	°C	°F
Tid	sek	sek

Når det gjelder trykk, viser grensesnittet om viste data er målt eller absolutte ved hjelp av henholdsvis postfiks "g" eller "a".

### 4.3 Standard passord

Det finnes flere passordnivåer for hver underinndeling. Underinndelingene vises i tabellen nedenfor.

Del	Passord
Tekniker	Se fabrikkinnstilling
Leder	Se fabrikkinnstilling
Operatør	0100

## 5 JOBBE MED DENNE ENHETEN

---

### 5.1 Kontrollenhetens formål

Systemet regulerer temperaturen på fordampers utløpsvann for å holde det på innstillingsverdien.

Systemet optimaliserer komponenters ytelse ut fra deres yteevne og varighet.

Systemet sørger for sikker drift av enheten og alle komponentene, og avverger farlige situasjoner.

### 5.2 Aktivering av enhet

Enheten kan aktiveres/deaktiveres ved hjelp av kontrollenheten på ulike måter:

- **Tastatur:** Med Enter-tasten på tastaturet kan du veksle mellom modusen "Power OFF" og "Unit On", hvis andre signaler tillater denne tilstanden
- **Lokal bryter:** Når den digitale inngangen "Unit On/Off" er åpen, er enheten i "Local switch Off", og når den digitale inngangen "Unit On/Off" er stengt, kan enheten være i "Unit On" eller "Remote switch Off" basert på den digitale inngangen "Remote On/Off"
- **Ekstern bryter:** Når den lokale bryteren er "On" ("Unit On/Off" digital inngang stengt) hvis den digitale inngangen "Remote On/Off" er stengt, er enheten i "Unit On", og når den digitale inngangen "Remote On/Off" er åpen, er enheten i "Remote switch Off"
- **Nettverk:** Et BAS- eller overvåkingssystem kan sende et "On/Off"-signal via seriell linjetilkobling for å sette enheten på eller i "Rem. Comm. Off"
- **Tidsplan:** Et tidsskjema for å programmere "Time Schedule Off" ukentlig, og flere helligdager er inkludert.
- **Avstenging basert på omgivelsestemperatur:** Enheten kan ikke kjøre med mindre omgivelsestemperaturen er høyere enn en innstillbar verdi (standard er 15,0 °C (59,0 F))

Alle tillatte signaler må aktivere enheten for å være i "Unit On".

### 5.3 Enhetens modi

Enheten kan kjøre i følgende modi:

- **Kjøling.** Når denne modusen er valgt, vil kontrollenheten kjøle ned fordampervannet. Området for innstillingsverdi er +4,0 ÷ +14,0 °C (39,2 ÷ 57,2 F), innstillingsverdien for frostalarm er satt til 2 °C (34,6 F) (stillbar av operatøren innenfor området +1 ÷ +3 °C (33,8 ÷ 37,4 F)), og innstillingsverdien for frostbeskyttelse er satt til 3 °C (37,4 F) (stillbar av operatøren innenfor området: "innstillingsverdi for frostalarm" + 1 ÷ +3 °C ("innstillingsverdi for frostalarm" + 1,8 F ÷ 37,4 F)).
- **Kjøling/glykol.** Når denne modusen er valgt, vil kontrollenheten kjøle ned fordampervannet. Området for innstillingsverdi er -8 °C ÷ +14,0 °C (17,6 ÷ 57,2 F), innstillingsverdien for frostalarm er satt til -10 °C (14,0 F) (stillbar av operatøren innenfor området -12 °C ÷ -9 °C (10,4 ÷ 15,8 F)), og innstillingsverdien for frostbeskyttelse er satt til -9 °C (15,8 F) (stillbar av operatøren innenfor området "innstillingsverdi for frostalarm" + 1 °C ÷ -9 °C ("innstillingsverdi for frostalarm" + 1,8 F ÷ 15,8 F)).
- **Innfrysing.** Når denne modusen er valgt, vil kontrollenheten kjøle ned fordampervannet. Området for innstillingsverdi er -8 °C ÷ +14,0 °C (17,6 ÷ 57,2 F), innstillingsverdien for frostalarm er satt til -10 °C (14,0 F) (stillbar av operatøren innenfor området -12 °C ÷ -9 °C (10,4 ÷ 15,8 F)), og innstillingsverdien for frostbeskyttelse er satt til -9 °C (15,8 F) (stillbar av operatøren innenfor området "innstillingsverdi for frostalarm" + 1 °C ÷ -9 °C ("innstillingsverdi for frostalarm" + 1,8 F ÷ 15,8 F)). Ved frysemodus er ikke avlastning tillatt for kompressorene, men de stanses ved hjelp av flere trinn (se § 5.5.1)
- **Oppvarming.** Når denne modusen er valgt, vil kontrollenheten varme opp fordampervannet. Området for innstillingsverdi er +30 °C ÷ +45 °C (86 ÷ 113 F), innstillingsverdien for varmtvannsalarm er satt til 50 °C (stillbar av operatøren innenfor området +46 °C ÷ +55 °C (114,8 ÷ 131 F)), og innstillingsverdien for varmebeskyttelse er satt til 48 °C (118,4 F) (stillbar av operatøren innenfor området +46 °C ÷ "innstillingsverdi for varmtvannsalarm" + 1 °C (114,8 F ÷ "innstillingsverdi for varmtvannsalarm" + 1,8 F)).
- **Kjøling + varmegjenvinning.** Innstillingsverdier og frostbeskyttelse håndteres som beskrevet i kjølemodus. Kontrollenheten vil dessuten aktivere de inngangene og utgangene for varmegjenvinning som finnes, på utvidelse 2

- **Kjøling/glykol + varmegjenvinning** Innstillingsverdier og frostbeskyttelse håndteres som beskrevet i modusen for kjøling/glykol. Kontrollenheten vil dessuten aktivere de inngangene og utgangene for varmegjenvinning som finnes, på utvidelse 2.
- **Innfrysing + varmegjenvinning.** Innstillingsverdier og frostbeskyttelse håndteres som beskrevet i frysemodus. Kontrollenheten vil dessuten aktivere de inngangene og utgangene for varmegjenvinning som finnes, på utvidelse 2.

Valget mellom modiene kjøling, kjøling/glykol og innfrysing foretas av operatøren i det passordbeskyttede grensesnittet. Veksling mellom modiene kjøling og innfrysing og oppvarming vil føre til at enheten slås av, og deretter veksling mellom de to modiene.

#### 5.4 Håndtering av innstillingsverdier

Kontrollenheten kan styre temperaturen på fordamperens utløpsvann basert på en rekke inndata:

- Endre innstillingsverdien fra tastaturet
- Veksling mellom den primære innstillingsverdien (angitt via tastaturet) og en alternativ verdi (angitt via tastaturet) basert på en digital inndatatilstand (funksjon for dobbel innstillingsverdi)
- Motta en innstillingsverdi ved hjelp av et overvåkingssystem eller BAS-system tilkoblet via seriell linje
- Tilbakestille innstillingsverdien basert på analoge inngangsverdier

Kontrollenheten viser kilden til brukt (faktisk) innstillingsverdi:

Lokal	hovedinnstillingsverdi som er angitt med tastaturet er i bruk
Dobbel	alternativ innstillingsverdi fra tastaturet er i bruk
Nullstilling	innstillingsverdien tilbakestilles av eksterne inndata

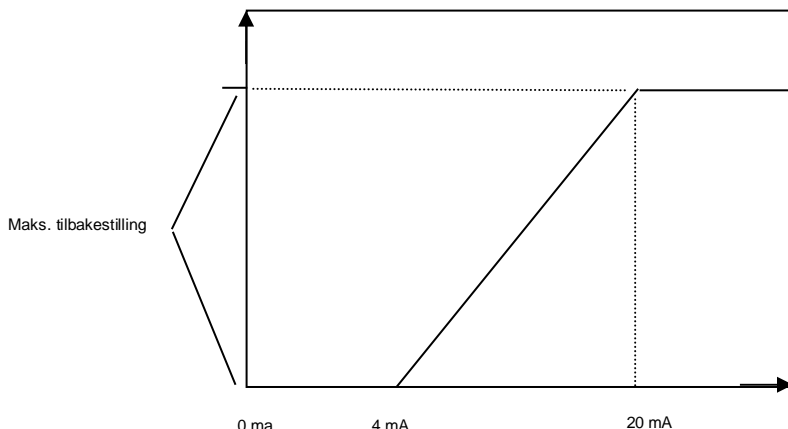
Følgende metoder for tilbakestilling av innstillingsverdi er tilgjengelige for å endre den lokale eller doble innstillingsverdien:

Ingen	lokal eller dobbel innstillingsverdi brukes basert på digital inngang for dobbel innstillingsverdi. Dette kalles "grunnleggende innstillingsverdi"
4-20mA	grunnleggende innstillingsverdi endres basert på analog inngangsverdi fra bruker
OAT	grunnleggende innstillingsverdi endres basert på utendørs omgivelsestemperatur (hvis tilgjengelig)
Gå tilbake	grunnleggende innstillingsverdi endres basert på fordamperens inntakstemperatur
Nettverk	innstillingsverdi fra seriell linje er i bruk

I tilfelle feil på seriell tilkobling eller i 4-20 mA-inndataene brukes den grunnleggende innstillingsverdien. Ved tilbakestilling av innstillingsverdi vises typen tilbakestilling på skjermen.

##### 5.4.1 Overstyring av innstillingsverdi med 4-20 mA

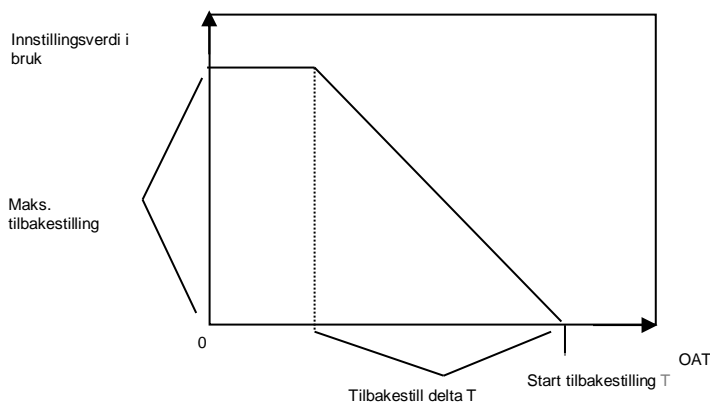
Grunnleggende innstillingsverdi endres basert på verdien til den analoge inngangsverdien og en verdi for maksimal tilbakestilling, som vist på bildet nedenfor:



##### 5.4.2 Overstyring av innstillingsverdi for omgivelsestemperatur

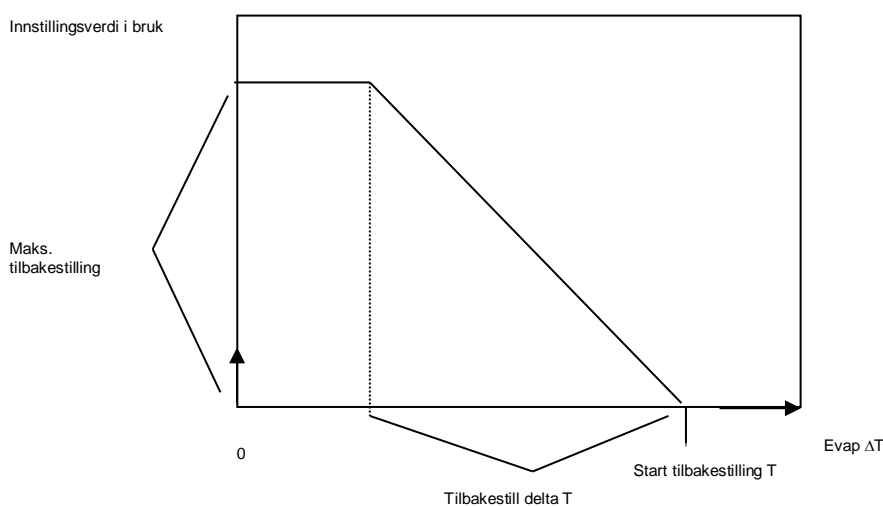
Vil du at innstillingsverdien for omgivelsestemperatur skal overstyre enhetsbegrensningen, må pCO<sup>e</sup>-utvidelseskort 2 med føler for omgivelsestemperatur være installert. Grunnleggende innstillingsverdi endres basert på utendørs

omgivelsestemperatur og en verdi for maksimal tilbakestilling, en verdi for omgivelsestemperatur for å starte tilbakestillingen og en verdi for omgivelsestemperatur for maksimal tilbakestilling, som vist på bildet nedenfor:



#### 5.4.3 Overstyring av innstillingsverdi for retur

Grunnleggende innstillingsverdi endres basert på fordampersens  $\Delta T$ -temperatur og en verdi for maksimal tilbakestilling, en verdi for omgivelsestemperatur for å starte tilbakestillingen og en verdi for omgivelsestemperatur for maksimal tilbakestilling, som vist på bildet nedenfor:



### 5.5 Kapasitetskontroll for kompressorer

Det er brukt to typer kapasitetskontroll:

- Automatisk: oppstart/stans av kompressoren og dens kapasitet styres automatisk av programvaren for å overholde innstillingsverdien
- Manuell: kompressoren startes av operatøren og dens kapasitet styres av operatøren som bruker systemterminalen. I dette tilfellet vil ikke kompressoren brukes av programvaren for å overholde innstillingsverdien.

Manuell kontroll skifter automatisk til automatisk kontroll hvis det er nødvendig med en sikkerhetshandling på kompressoren (sikkerhetshandling for ventemodus, avlastning eller avstenging). Hvis dette inntreffer, fortsetter kompressoren i automatisk modus, og må om nødvendig veksles tilbake til manuell av operatøren. Kompressorer i manuell modus skifter automatisk til automatisk modus når de slås av. Kompressorbelastningen kan bli vurdert basert på følgende:

- Beregning av belastnings- og avlastningspulser
- Analogt signal for posisjon til sleideventil (tilleggsutstyr)

#### 5.5.1 Automatisk kontroll

Det brukes en spesialisert PID-algoritme til å fastsette omfanget av korrigerende tiltak på magnetventilen for kapasitetskontroll. Belastningen eller avlastningen av kompressoren oppnås ved å la magnetventilen for belastning eller avlastning være strømførende en bestemt tid (pulsvarighet), mens tidsintervallet mellom to påfølgende pulser vurderes av

en PD-regulator. Hvis utgangseffekten av PD-algoritmen ikke endres, er tidsintervallet mellom pulser konstant. Dette er integralvirkningen av kontrollenheten, slik at ved en konstant feil, så gjentas handlingen med konstant tid (med tilleggsfunksjonen for variabel integraltid). Vurderingen av kompressorbelastningen (basert på analog posisjon til sleideventil eller beregning<sup>1</sup>) brukes til å tillate oppstart av en annen datamaskin eller stans av én som kjører. Det er nødvendig å definere proporsjonalbåndet og derivattiden til PD-regulatoren, i tillegg til pulsvarighet og minimum/maksimum verdi for pulsintervall.

Minimum pulsintervall brukes når maksimum korrigerende tiltak er nødvendig, mens maksimum intervall brukes når minimum korrigerende tiltak er påkrevd. Dødsone innføres for å kunne oppnå stabil kompressortilstand. Figur 12 viser proporsjonalforsterkningen av kontrollenheten ved hjelp av inndataparameterne.

Proporsjonalforsterkningen av PD-regulatoren er gitt ved:

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

Derivatforsterkningen av PD-regulatoren er lik:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

der  $T_d$  er inngangsderivattiden.

I tillegg til den spesialiserte PID-regulatoren, innføres det en maksimal nedkjølingshastighet i styringen. Dette innebærer at hvis den regulerede temperaturen nærmer seg innstillingsverdien med høyere hastighet enn angitt verdi, hindres all belastning, selv også når den er påkrevd av PID-algoritmen. Dette fører til tregere styring, men gjør at svingninger rundt innstillingsverdien unngås. Kontrollenheten er konstruert til å fungere som både "kjøler" og "varmepumpe". Når "kjøler"-alternativet er valgt, vil kontrollenheten belaste kompressoren hvis målt temperatur er over innstillingsverdien, og den vil avlaste kompressoren hvis målt temperatur er under innstillingsverdien. Når "varmepumpe"-alternativet er valgt, vil kontrollenheten belaste kompressoren hvis målt temperatur er under innstillingsverdien, og den vil avlaste kompressoren hvis målt temperatur er over innstillingsverdien. Oppstartsrekkefølgen til kompressorene velges ut fra lavest antall driftstimer (det betyr at den kompressoren som starter først, er den med færrest driftstimer). Har to kompressorer samme antall driftstimer, er det kompressoren med færrest oppstarter, som starter først. Kompressorene kan også innordnes manuelt. Oppstart av den første kompressoren er bare tillatt hvis absoluttverdien av differansen mellom målt temperatur og innstillingsverdi overstiger en  $\Delta T$ -verdi ved oppstart. Stans av den siste kompressoren er bare tillatt hvis absoluttverdien av differansen mellom målt temperatur og innstillingsverdi overstiger en  $\Delta T$ -verdi ved avstenging.

En FILO-logikk (First In – Last Off) brukes.

Sekvensen med oppstart/belastning og avlastning/stans vil følge fremstillingene i tabell 2 og tabell 3, der RDT er belast/avlast  $\Delta T$ , en angitt verdi (som utgjør minimumdifferansen mellom temperaturen på fordampers utløpsvann og dens innstillingsverdi) som fører til at en kjørende kompressor belastes på nytt når en kompressor slås av, eller at en kjørende kompressor avlastes når en ny kompressor startes.

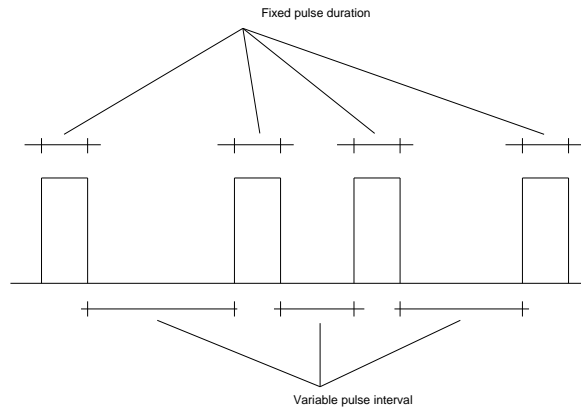
Dette gjøres for å holde enhetens totale kapasitet på samme nivå når temperaturen på fordampers utløpsvann nærmer seg innstillingsverdien og en kompressor stanser, eller at en annen kompressor startes, om nødvendig.

Når kompressorbelastningen ikke påvirkes i frysemodus, undertrykkes avlastning av kompressorene. Når avlastning er nødvendig, slås kompressorene av basert på temperaturen på fordampers utløpsvann. Oversikten i tabell 6 brukes når Stp er innstillingsverdien for fordampers utløpstemperatur, SDT er  $\Delta T$ -verdien for avstenging, og n er antallet kompressorer. Når tilleggsutstyret med varmepumpe er installert, kan kompressoren dessuten betjenes ved hjelp av turtallsregulering (VSD, vekselretter). En analog utgang på pCO<sup>3</sup>-kortet brukes til å regulere kompressorhastigheten med et 0-10 V signal. Belastningshåndtering vil fremdeles fastsette avstanden mellom belastnings-/avlastningspulser, der puls i dette tilfellet betyr relativ svingning av utgangsspenningen. Svingningsomfanget kan justeres med et produsentpassord. Når enheten kjører i oppvarmingsmodus, vil maksimal hastighet være den nominelle hastigheten (standardverdi er 67 Hz). Når enheten kjører i kjølemodus, brukes det et ekstra tilleggsutstyr (aktiveres enten via digital inngang 2 på utvidelseskort 2, eller automatisk hvis utendørs omgivelsestemperatur er høyere enn 35 °C, og deaktiveres hvis den går under 34 °C). Den gjør at kompressoren kan kjøre med full hastighet på 90 Hz hvis maksimal tilgjengelig kapasitet er nådd. Når det ekstra tilleggsutstyret er deaktivert, åpnes ventilen (i tilfelle elektronisk ekspansjonsventil).

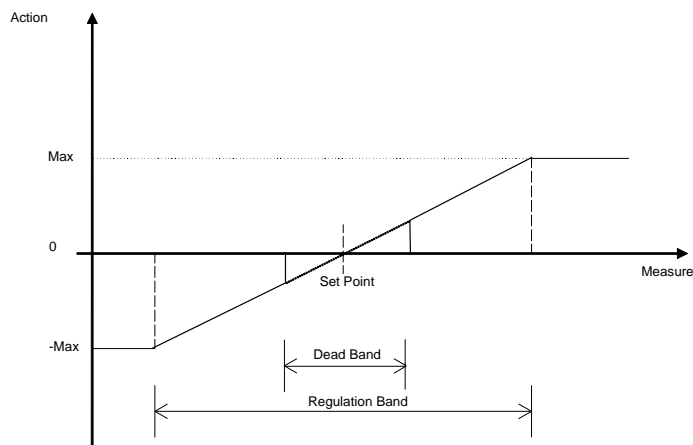
<sup>1</sup>Beregningen er basert på økningen (eller reduksjonen) i belastning knyttet til hver puls:

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

Der "n belastningspulser" og "n avlastningspulser" er antallet pulser for å belaste og avlaste kompressoren. Belastningen vurderes ved å telle antallet pulser som gis til kompressoren.



*Belastnings- eller avlastningspulser*

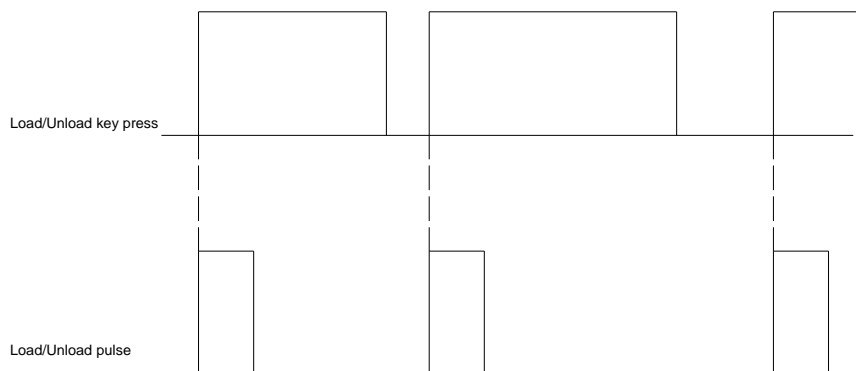


*Proporsjonalforsterkning av PD-regulatoren*

**5.5.2 Manuell kontroll**

Kontrollen vil bruke en puls med fast varighet (lengden er pulsvarigheten som er angitt for automatisk kontroll) for hvert manuelle (via tastatur) belastnings- eller avlastningssignal.

I manuell kontroll skjer belastnings-/avlastningshandlingene ved at det trykkes på angitte opp/ned-taster.





Tabell 2 – Håndtering av oppstart og belastning for kompressorene (4 kompressorer)

Trinn nr.	Ledekompressor	Forsinkelseskompressor 1	Forsinkelseskompressor 2	Forsinkelseskompressor 3
0	Av	Av	Av	Av
1	Hvis $(T - \text{SetP}) < \text{oppstarts-DT}$ & kjøling eller $(\text{SetP} - T) < \text{oppstarts-DT}$ & oppvarming ... Venter ...			
2	Start	Av	Av	Av
3	Belastning opptil 75 %	Av	Av	Av
4	Hvis T er innenfor reguleringsområdet ... Vent tiden i mellomtilstand ...			
5	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...			
6a SetP-RDT < T < SetP-RDT	Avlastning opptil 50 %	Start	Av	Av
6b SetP-RDT < T eller T > SetP-RDT	Fast ved 75 %	Start	Av	Av
7	Fast ved 75 % eller 50 %	Belastning opptil 50 %	Av	Av
8 (hvis ledekompressor ved 50 %)	Belastning opptil 75 %	Fast ved 50 %	Av	Av
9	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %	Av	Av
10	Hvis T er innenfor reguleringsområdet ... Vent tiden i mellomtilstand ...			
11	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...			
12a SetP-RDT < T < SetP-RDT	Fast ved 75 %	Avlastning opptil 50 %	Start	Av
12b SetP-RDT < T eller T > SetP-RDT	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Start	Av
13	Fast ved 75 %	Fast ved 75 % eller 50 %	Belastning opptil 50 %	Av
14 (hvis forsinkelseskompressor 1 ved 50 %)	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %	Fast ved 50 %	Av
15	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %	Av
16	Hvis T er innenfor reguleringsområdet ... Vent tiden i mellomtilstand ...			
17	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...			
18a SetP-RDT < T < SetP-RDT	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Avlastning opptil 50 %	Start
18b SetP-RDT < T eller T > SetP-RDT	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Start
17	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 % eller 50 %	Belastning opptil 50 %
18 (hvis forsinkelseskompressor 2 ved 50 %)	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %	Fast ved 50 %
19	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %
20	Belastning opptil 100 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %
21	Fast ved 100 %	Belastning opptil 100 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %
22	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Belastning opptil 100 %	Fast ved 75 %
23	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Belastning opptil 100 %
24	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %

Tabell 3 – Håndtering av avlastning og avstenging for kompressorer (3 kompressorer)

Trinn nr.	Ledekompressor	Forsinkelses-kompressor 1	Forsinkelses-kompressor 2
0	100%	100%	100%
1	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %
2	Fast ved 100 %	Fast ved 100 %	Avlastning opptil 75 %
3	Fast ved 100 %	Avlastning opptil 75 %	Fast ved 75 %
4	Avlastning opptil 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %
5	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %
6	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Avlastning opptil 50 %
7	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved 50 %
8	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...		
9a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %
9b SetP-RDT<T eller T> SetP-RDT	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved
10 (hvis forsinkelseskompressor 2 ved 75 %)	Fast ved 75 %	Fast ved 75 %	Fast ved
11	Fast ved 75 %	Avlastning opptil 50 %	Fast ved 50 %
12	Fast ved 75 %	Fast ved 50 %	Fast ved 25 %
13	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...		
14a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fast ved 75 %	Belastning opptil 75 %	Stopp
14b SetP-RDT<T eller T> SetP-RDT	Fast ved 75 %	Fast ved 50 %	Stopp
15 (hvis forsinkelseskompressor 1 ved 75 %)	Fast ved 75 %	Avlastning opptil 50 %	Av
16	Avlastning opptil 50 %	Fast ved 50 %	Av
17	Fast ved 50 %	Avlastning opptil 25 %	Av
18	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...		
19a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Belastning opptil 75 %	Stopp	Av
19b SetP-RDT<T eller T> SetP-RDT	Fast ved 50 %	Stopp	Av
20	Avlastning opptil 25 %	Av	Av
21	Hvis T nærmer seg SetP ... Venter ...		
22	Hvis (SetP - T) < avstengings-DT & kjøling ELLER Hvis (T - SetP) < avstengings-DT & oppvarming DERETTER...Vent....		
23	Stopp	Av	Av
24	Av	Av	Av

**Tabell 4 – Oversikt over avstenging av kompressorene i frysemodus (3 kompressorer)**

Temp. på fordampers utløpsvann	Kompressorenes status
$\text{SetP} - \text{SDT}/n < \text{Temp. på fordampers utløpsvann} < \text{SetP}$	Alle kompressorer er tillatt å kjøre
$\text{SetP} - 2 * \text{SDT}/n < \text{Temp. på fordampers utløpsvann} < \text{SetP} - \text{SDT}/n$	(n-1) kompressorer er tillatt å kjøre
$\text{SetP} - 3 * \text{SDT}/n < \text{Temp. på fordampers utløpsvann} < \text{SetP} - 2 * \text{SDT}/n$	(n-2) kompressorer er tillatt å kjøre
$\text{SetP} - 4 * \text{SDT}/n < \text{Temp. på fordampers utløpsvann} < \text{SetP} - 3 * \text{SDT}/n$	Ingen kompressorer er tillatt å kjøre

## 5.6 Tidsinnstilling for kompressorer

Drift av kompressorene må oppfylle fire krav for tidsinnstilling:

- Minimumstid mellom oppstarter for samme kompressor (start-til-start-tidsbryter): dette er minimumstiden mellom to oppstarter på samme kompressor
- Minimumstiden mellom oppstarter for ulike kompressorer: dette er minimumstiden mellom to oppstarter for to forskjellige kompressorer
- Minimumstiden kompressor er på (start-til-stans-tidsbryter): dette er minimumstiden kompressoren kan kjøre, og kompressoren kan ikke stanses (med mindre det utløses en alarm) hvis denne tidsbryteren ikke er utløpt
- Minimumstiden kompressor er av (stans-til-start-tidsbryter): dette er minimumstiden kompressoren kan være stanset, og kompressoren kan ikke startes hvis denne tidsbryteren ikke er utløpt

Minimumstiden kompressor er av (stans-til-start-tidsbryter) har to ulike innstillinger: Den ene gjelder modiene kjøling, kjøling/glykøl og oppvarming, og den andre gjelder frysemodus.

## 5.7 Beskyttelse av kompressorene

For å beskytte kompressoren mot manglende smøring, kontrolleres kompressorens trykkforhold kontinuerlig. Det er angitt en minimumsverdi for minimal og maksimal belastning av kompressoren, og for middels kompressorbelastninger utføres det en lineær interpolasjon.

Alarmen for lavtrykksforhold utløses hvis trykkforholdet er lavere enn minimumsverdien ved beregnet kompressorkapasitet når en tidsbryter utløper.

Ved oppstart er kompressoren helt avlastet, og den vil ikke bli belastet før trykkforholdet overstiger en angitt verdi (standard er 2).

## 5.8 Oppstartsprosedyre for kompressorene

Før kompressorene starter, vil magnetventilen for avlastning være strømførende helt til en tidsbryter utløper (standard er 60 sek).

Ved kompressoroppstart vil styreprogrammet utføre en rekke prosedyrer med forhåndstømming for å suge ut av fordampere. Forhåndstømmingen avhenger av typen ekspansjonsventil.

Proseduren med forhåndstømming blir ikke utført hvis fordampningstrykket er lavere enn innstillingsverdien for lavtrykksalarmen (vakuumforhold inne i fordampere).

Kompressoren får ikke belaste før overhetingen ved utløp overstiger en angitt verdi (standard er 12,2 °C, 22 F) over en tid som er lenger enn en angitt verdi (standard er 30 sek).

## 5.9 Forhåndsstart av vifter i oppvarmingsmodus

Når enheten kjører i oppvarmingsmodus og utendørs omgivelsestemperatur er lavere enn en fast terskel på 10,0 °C (50,0 F) før kompressoren startes og oppstartsprosedyren er satt i gang, startes alle vifter med en konstant forsinkelse mellom dem.

## 5.10 Prosedyre for forhåndstømming med elektronisk ekspansjonsventil

Ved oppstart av kompressoren er den elektroniske ekspansjonsventilen er stengt frem til mettet temperatur ved fordampningstrykket når verdien -10 °C (14 F) (justerbar innenfor området -12 ÷ -4 °C (10,4 ÷ 24,8 F)), og deretter åpnes ventilen til en fast posisjon (justerbar for produsenten med en standardverdi på 20 %) inntil en tidsbryter utløper (standard er 30 sek).

### 5.11 Prosedyre for forhåndstømming med termostatisk ekspansjonsventil

Ved kompressorstart er magnetventilen på væskeledningen helt stengt inntil mettet temperatur ved fordampningstrykket når verdien  $-10\text{ °C}$  ( $14\text{ F}$ ) (justerbar innenfor området  $-12\text{ } \div\text{ } -4\text{ °C}$  ( $10,4\text{ } \div\text{ } 24,8\text{ F}$ )), og deretter holdes ventilen åpen frem til en tidsbryter utløper. Denne prosedyren gjentas en rekke ganger, og kan justeres av operatøren (standard er 1 gang).

### 5.12 Oljeoppvarming

Oppstart av kompressor er tillatt hvis en eller begge av følgende vilkår er sanne:

Utløpstemp. – TempOljetrykk  $> 5\text{ °C}$

ELLER

Utløpstemp.  $> 30,0\text{ °C}$

Der:

Utløpstemp. er kompressorens utløpstemperatur

TempOljetrykk er mettet temperatur ved oljetrykket

### 5.13 Energisparingsmodus

Energisparefunksjonen reduserer strømforbruket ved å deaktivere kompressorens veivhusvarmer når enheten er deaktivert.

Enhet deaktivert av bryter/fjernkontroll/kontrollør

- Varmeapparater er PÅ når OAT  $<$  Min OAT lim ELLER Utløpstemp.  $< 1.0\text{ dk}$
- Varmeapparater er AV når OAT  $>$  (Min OAT lim  $+ 2.0$ ) OG (Utløpstemp.  $> 5.0\text{ dk}$ )

Enhet deaktivert av termostat

- Varmeapparat er PÅ når Utløpstemp.  $< 10.0\text{ dk}$
- Varmeapparat er AV når Utløpstemp.  $> 15.0\text{ dk}$

Denne modusen innebærer at tiden som trengs for å starte kompressorene, etter en Av-periode, kan bli forsinket til maksimalt 90 minutter.

For tidskritisk applikasjon kan energisparefunksjonen deaktiveres av brukeren for å sikre at kompressoren starter innen standard tid fra enhet På-kommando.

### 5.14 Utpumping

Når det registreres en forespørsel om kompressorstans (og hvis forespørselen ikke skyldes en alarm), må kompressoren først tømmes helt og kjøres en viss tid med stengt ekspansjonsventil (ved elektronisk ekspansjonsventil) eller stengt ventil på væskeledningen (ved termostatisk ekspansjonsventil).

Denne operasjonen, også kalt "utpumping", brukes til å tømme fordampere for å unngå at kompressoren ved neste oppstart vil suge opp væske.

Utpumpingsprosedyren avsluttes når en brukerangitt tidsbryter er utløpt (justerbar, standard er 30 sek) eller mettet temperatur ved fordampningstrykket når verdien  $-10\text{ °C}$  (justerbar innenfor området  $-12\text{ } \div\text{ } -4\text{ °C}$  ( $10,4\text{ } \div\text{ } 24,8\text{ F}$ )).

Etter kompressorstans vil magnetventilen for avlastning være strømførende en tid tilsvarende minimumstiden kompressoren er av, for å sikre fullstendig avlastning i tilfelle unormal stans.

### 5.15 Oppstart ved lav omgivelsestemperatur

Enheter som kjører i modiene kjøling, kjøling/glykol eller innfrysing, må kunne starte opp ved lav utendørs omgivelsestemperatur.

Oppstart ved lav utendørs omgivelsestemperatur settes i gang hvis kondensatorens mettede temperatur ved kompressorstart er lavere enn  $15,5\text{ °C}$  ( $60\text{ F}$ ).

Omtrent 3 sekunder etter endt kompressorstart (avsluttet forhåndstømming) vil i så fall lavtrykkshendelser bli deaktivert en tid tilsvarende tiden for lav omgivelsestemperatur (innstillingsverdi har et justerbart område fra 20 til 120 sekunder, og standard er 120 sek).

Den absolutte lavtrykksgrensen (terskelen uten tidsforsinkelse) er fremdeles tvungen. Hvis denne trykksgrensen nås, utløses det en lavtrykkalarm for lav omgivelsestemperatur ved oppstart.

Mot slutten av oppstart ved lav utendørs omgivelsestemperatur kontrolleres fordampningstrykket. Hvis trykket er høyere enn eller lik faseredusert innstillingsverdi for fordampningstrykk, anses oppstarten som vellykket. Er trykket lavere enn dette, er ikke oppstarten vellykket og kompressoren skal stanse. Det er tillatt med tre oppstartsforsøk før omstartsalarmen utløses.

Omstartstilleren skal tilbakestilles når en oppstart er vellykket eller kretsen er slått av på en alarm.

### 5.16 Ventil for fødevannforvarmer

Hvis dette tilleggsutstyret er installert (utvidelseskort 1) og aktivert under produsentpassord, blir ventilen for fødevannforvarmeren strømførende når kompressorens belastningsprosent er høyere enn en stillbar terskel (standard er

90 %) og hvis mettet kondensasjonstemperatur er lavere enn en justerbar innstillingsverdi (standard er 65,0 °C). Ventilen avmagnetiseres hvis enten kompressorens belastningsprosent synker under en annen stillbar terskel (standard er 75 %) eller hvis mettet kondensasjonstemperatur synker lavere enn innstillingsverdien minus en stillbar differensial (standard er 5,0 °C).

### 5.17 Veksle mellom kjølemodus og oppvarmingsmodus

Hver gang en kompressor må veksle mellom modiene kjøling (eller kjøling/glykol eller innfrysing) og oppvarming, enten hvis dette er påkrevd når enheten skifter fra én modus til en annen, eller for å starte avising eller avslutte avising, følges prosedyrene nedenfor.

#### 5.17.1 Skifte fra kjølemodus til oppvarmingsmodus

##### 5.17.1.1 Kompressor kjører i kjølemodus

En kompressor som kjører i kjølemodus (fireveisventil er avmagnetisert), slås av uten at utpumping utføres, fireveisventilen blir strømførende 5 sekunder etter at kompressoren er blitt slått av, deretter slås kompressoren på etter endt minimumstid kompressor er av, og standardprosedyre med forhåndstømming utføres.

##### 5.17.1.2 Kompressor stanset i kjølemodus

Hvis en kompressor som ble stanset i kjølemodus, må starte i oppvarmingsmodus, slås den på i standard kjølemodus (med fireveisventilen avmagnetisert og standardprosedyren med forhåndstømming utføres), den skal kjøre i 120 sekunder i kjølemodus og deretter slås av uten utpumping, fireveisventilen blir strømførende 5 sekunder etter at kompressoren er blitt slått av, og deretter slås kompressoren på etter endt minimumstid kompressor er av.

#### 5.17.2 Skifte fra oppvarmingsmodus til kjølemodus

##### 5.17.2.1 Kompressor kjører i oppvarmingsmodus

En kompressor som kjører i oppvarmingsmodus (fireveisventil er strømførende), slås av uten at utpumping utføres, fireveisventilen blir avmagnetisert 5 sekunder etter at kompressoren er blitt slått av, deretter slås kompressoren på etter endt minimumstid kompressor er av, og standardprosedyre med forhåndstømming utføres.

##### 5.17.2.2 Kompressor stanset i oppvarmingsmodus

Hvis en kompressor som ble stanset i oppvarmingsmodus (fireveisventil er strømførende), må starte opp, blir fireveisventilen avmagnetisert og kompressoren slås på etter 20 sekunder.

#### 5.17.3 Andre hensyn

Prosedyrene over tar utgangspunkt i at kjøle- eller oppvarmingstilstanden er en tilstand i kompressoren, uavhengig av om den er slått på eller av. Det innebærer at hvis en kompressor slås av i oppvarmingsmodus, fortsetter fireveisventilen å være strømførende (på samme måte som en kompressor som ble slått av i kjølemodus, har en avmagnetisert fireveisventil). Hvis strømmen til enheten forsvinner, avmagnetiseres fireveisventilene automatisk (det er en maskinvareegenskap ved ventilene). Det betyr at også kompressorer som ble slått av i oppvarmingsmodus, går over til kjølemodus. Oppvarmingsmodusen til hver enkelt kompressor tilbakestilles derfor hvis strømmen til enheten forsvinner.

### 5.18 Prosedyre for avising

Det blir utført avising i enheter som er konfigurert som varmpumper og som kjører i oppvarmingsmodus. To kompressorer vil ikke utføre avising samtidig. En kompressor vil ikke utføre avising med mindre en stillbar tidsbryter (standard er 30 min) er utløpt siden den startet, og vil ikke utføre to avisingsperioder før en annen stillbar tidsbryter (standard er 30 min) er utløpt (det vises en advarsel hvis dette er nødvendig). Avisingsprosedyren er basert på målt omgivelsestemperatur (Ta) og innsugningstemperaturen målt av avisingsfølerne (Ts). Når Ts er lavere enn Ta med mer enn angitt verdi, avhengig av omgivelsestemperatur og spolekonstruksjon, lenger enn en stillbar verdi (standard er 5 min), vil avisingen starte.

Formelen for å vurdere behovet for avising er følgende:

$$T_s < 0.7 \times T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ °C (stillbar verdi)}$$

Der  $\Delta T$  er stillbar verdi for spolekonstruksjon (standard = 12 °C) og  $S_{sh}$  er overheting ved innsugning.

Avising utføres aldri hvis  $T_a > 7 \text{ °C}$  (stillbar under vedlikeholdspassord).

Avising utføres aldri hvis  $T_s > 0 \text{ °C}$  (stillbar under vedlikeholdspassord).

Under avising skiftes kretsen til "kjølemodus" i en stillbar tidsperiode (standard er 10 min) hvis  $T_a < 2 \text{ °C}$  (stillbar under vedlikeholdspassord), ellers stanser kompressoren og viftene kjører på maksimal hastighet i en stillbar tidsperiode til (standard er 15 min). Avisingen stanses hvis fordampers utløpstemperatur synker under en angitt verdi eller hvis utløpstrykket når en angitt verdi. Under avisingen deaktiveres "Alarm for lavtrykksbryter" og "Alarm for lavt sugetrykk". Hvis

det må skiftes til "kjølemodus", skjer dette bare hvis trykkdifferansen mellom kompressorutløp og innsugning overstiger 4 bar. Hvis ikke, belastes kompressoren for å oppnå denne tilstanden. Etter veksling, slås kompressorviftene av og prosedyren med forhåndstømming utføres (ved minimumsbelastning av kompressor). Etter forhåndstømmingen belastes kompressoren, og magnetventilen for belastning gjøres strømførende med et stillbart antall pulser (standard er 3). Ved slutten av avrimingsprosedyren som er utført i "avkjølingsmodus", blir kompressoren slått av etter fullstendig nedlasting uten å utføre nedpumping; enn fireveisventilen er uten energi; enn kompressoren er tilgjengelig for temperaturkontrollsystem som ignorerer start-til-start-timeren.

### 5.19 Væskeinnsprøyting

Væskeinnsprøyting i utløpsledningen aktiveres ved både kjøling/innfrysing og oppvarming hvis utløpstemperaturen overstiger en stillbar verdi (standard er 85 °C). Væskeinnsprøyting i sugeledningen aktiveres kun ved oppvarming hvis overheting ved utløp overstiger en stillbar verdi (standard er 35 °C).

### 5.20 Prosedyre for varmegjenvinning

Prosedyren for varmegjenvinning er kun tilgjengelig på enheter som er konfigurert som kjølere (ikke tilgjengelig for varmepumper). Produsenten velger kretsene som er utstyrt med varmegjenvinnere.

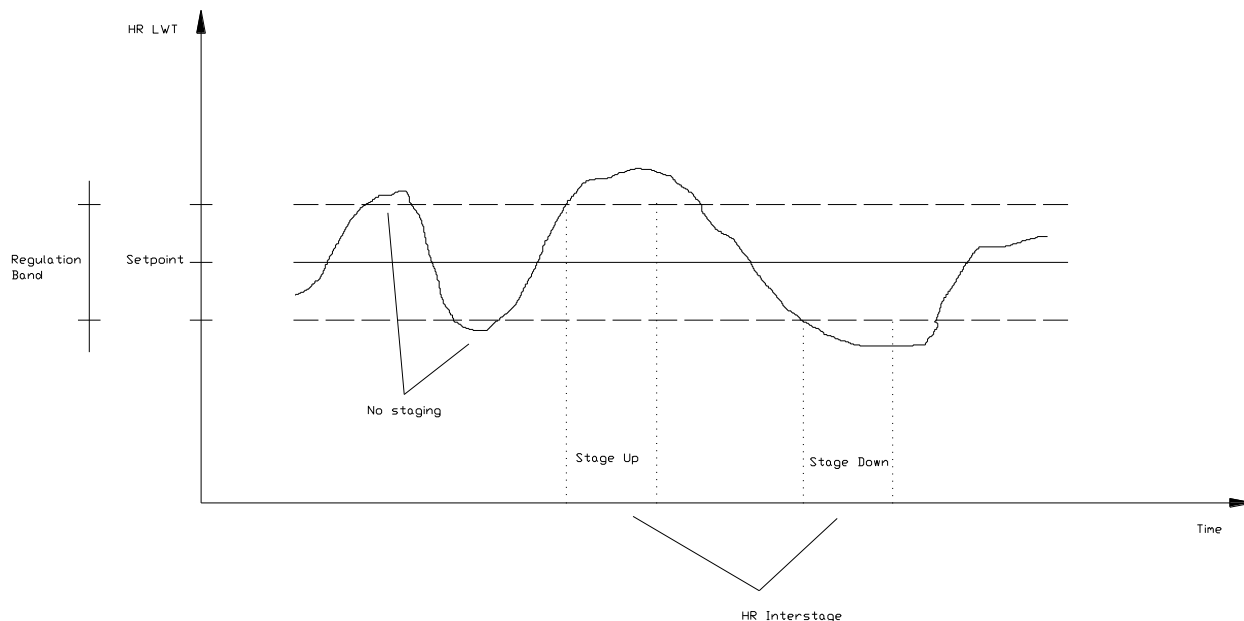
#### 5.20.1 Gjenvinningspumpe

Når varmegjenvinning er aktivert, vil kontrollenheten starte gjenvinningspumpen (hvis det finnes en ekstra pumpe, velges pumpen med færrest driftstimer, manuell pumpefølge er mulig). Innen 30 sekunder må en strømningsbryter for gjenvinning lukkes, for ellers utløses en "Strømningsalarm for gjenvinning" og varmegjenvinningsfunksjonen deaktiveres. Alarmen tilbakestilles automatisk tre ganger hvis fordampersens strømningsbryter er lukket i mer enn 30 sekunder. Fra og med den fjerde alarmen må den tilbakestilles manuelt. Ingen gjenvinningskrets må være aktivert hvis det utløses en alarm for strømningsbryter. Ved alarm for strømningsbryter under drift med gjenvinningskrets vil den aktuelle kompressoren kobles ut og alarmen kan ikke tilbakestilles før strømmingen er gjenopprettet (ellers vil det oppstå tilfrysing i varmeveksleren for gjenvinning).

#### 5.20.2 Styring for gjenvinning

Når varmegjenvinning er aktivert, vil kontrollenheten aktivere eller deaktivere gjenvinningskretser med sekvensstyring. En ny varmegjenvinningsfase aktiveres (det settes inn en ny varmegjenvinningskrets) hvis temperaturen på utløpsvannet til varmegjenvinning er lavere enn innstillingsverdien med mer enn et stillbart reguleringsområde som varer lenger enn en stillbar verdi (mellomtilstand for varmegjenvinning). Når det blir bedt om gjenvinningsfase, blir den aktuelle kompressoren helt avlastet og deretter blir gjenvinningsventilen strømførende. Når gjenvinningsventilen endres, hindres all belastning av kompressoren helt til mettet kondensasjonstemperatur er lavere enn en stillbar terskel (standard er 30,0 °C).

På samme måte deaktiveres en varmegjenvinningsfase (en varmegjenvinningskrets fjernes) hvis temperaturen på utløpsvannet til varmegjenvinning er høyere enn innstillingsverdien med mer enn en stillbar reguleringsområde for dødsone som varer lenger enn forrige definerte verdi. Den vil deaktivere alle gjenvinningskretser samtidig hvis temperaturen på varmegjenvinningsvannet stiger over en stillbar terskel (standard er 50,0 °C). Det brukes en treveisventil til å øke temperaturen på gjenvinningsvannet ved oppstart. En proporsjonalregulator brukes til å fastsette ventilposisjonen: Ved lav temperatur vil ventilen resirkulere gjenvinningsvann, mens ved økende temperatur vil ventilen lede en del av strømmen utenom.



### 5.20.3 Kompressorbegrensning

Det finnes to begrensingsnivåer i kontrollenheten:

- *Belastning undertrykket.* Belastning er ikke tillatt. En annen kompressor kan starte eller kan være lastet.
- *Tvungen avlastning.* Kompressoren er avlastet. En annen kompressor kan starte eller kan være lastet.

Følgende parametere kan begrense kompressorene:

- *Sugetrykk*  
Kompressorbelastningen undertrykkes hvis sugetrykket er lavere enn en "fasebevarende" innstillingsverdi.  
Kompressoren avlastes hvis sugetrykket er lavere enn en "fasereduserende" innstillingsverdi.
- *Utløpstrykk*  
Kompressorbelastningen undertrykkes hvis utløpstrykket er høyere enn en "fasebevarende" innstillingsverdi.  
Kompressoren avlastes hvis utløpstrykket er høyere enn en "fasereduserende" innstillingsverdi.
- *Fordamperens utløpstemperatur*  
Kompressoren avlastes hvis fordamperens utløpstemperatur er lavere enn en "fasereduserende" innstillingsverdi.
- *Overheting ved utløp*  
Kompressorbelastningen undertrykkes hvis overhetingen ved utløp er under en stillbar terskel (standard er 1,0 °C) i en stillbar tidsperiode (standard er 30 sek) fra kompressoren starter på slutten av forhåndstømmingen.
- *Strømforbruk for vekselretter*  
Kompressorbelastningen undertrykkes hvis strømforbruket til vekselretteren er over en stillbar terskel.  
Kompressoren avlastes hvis strømforbruket til vekselretteren er over sperreterskelen til en stillbar prosentandel.

### 5.21 Enhetsbegrensning

Enhetsbelastning kan være begrenset av følgende inndata:

- *Strøm til enhet*  
Enhetsbelastningen undertrykkes hvis strømforbruket nærmer seg en innstillingsverdi for maksimum strøm (innenfor -5 % av innstillingsverdien).  
Enhetsen avlastes hvis strømforbruket er høyere enn en innstillingsverdi for maksimum strøm.
- *Strømgrense*

Enhetsbelastningen undertrykkes hvis enhetsbelastningen (målt av sleideventilfølere eller beregnet som beskrevet) nærmer seg en innstillingsverdi for maksimal belastning (innenfor -5 % av innstillingsverdi).

Enheten avlastes hvis enhetsbelastningen er høyere enn en innstillingsverdi for maksimal belastning.

Innstillingsverdien for maksimal belastning kan være utledet av 4-20 mA-inndata (4 mA → begrensning = 100 %, 20 mA → begrensning = 0 %), eller fra numeriske inndata fra overvåkningssystemet (belastningsbegrensning for nettverk).

- *SoftLoad*

Ved oppstart av enheten (når den første kompressoren starter) kan det settes opp en midlertidig belastningsbegrensning for en viss tid.

## 5.22 Fordamperpumper

Det følger med en fordamperpumpe i basiskonfigurasjonen, men en ekstra Pumpe er tilleggsutstyr. Når to pumper er valgt, vil systemet automatisk starte pumpen med færrest driftstimer når en Pumpe skal startes. En fast oppstartsrekkefølge kan angis. En Pumpe startes når enheten slås på. Innen 30 sekunder må fordamperens strømningsbryter lukkes, ellers utløses "Fordamperens strømningsalarm". Alarmen tilbakestilles automatisk tre ganger hvis fordamperens strømningsbryter er lukket i mer enn 30 sekunder. Fra og med den fjerde alarmen må den tilbakestilles manuelt.

## 5.23 Styring av vifter

Viftestyring brukes til å håndtere kondensasjonstrykket i modiene kjøling, kjøling/glykol eller innfrysing, og fordampningstrykket i oppvarmingsmodus. I begge tilfeller kan viftene brukes til å regulere følgende:

- Kondensasjons- eller fordampningstrykk.
- Trykkforhold
- Trykkdifferanse mellom kondensasjon og fordampning.

Det finnes fire kontrollmetoder:

- FanTroll
- Turtallsregulering (VSD)
- SpeedTroll

### 5.23.1 Fantroll

Trinnregulering brukes her, der viftetrinn aktiveres eller deaktiveres for å holde kompressorens driftsforhold innenfor tillatt område. Viftetrinn aktiveres eller deaktiveres for å begrense kondensasjonssvingning (eller fordampningstrykk) til et minimum. Dette gjøres ved at neste vifte startes eller stoppes én om gangen. Viftene er koblet til trinn (digitale utganger), som vist på oversikten på tabellen nedenfor.

#### Viftenes tilkobling til trinn

Trinn	Antall vifter per krets								
	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6	
5						7	7,8	7,8,9	

Viftetrinn aktiveres eller deaktiveres basert på faseinndelingen i tabellen nedenfor.

#### Faseinndeling av trinn

Fase	Antall vifter per krets								
	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5	
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5	
9								1+2+3+4+5	



### 5.23.1.1 FanTroll i kjølemodus

#### 5.23.1.1.1 Styring av kondensasjonstrykk

Det foretas en faseøkning (neste fase aktiveres) hvis mettet kondensasjonstemperatur (mettet temperatur ved utløpstrykk) overstiger ønsket innstillingsverdi (standard er 43,3 °C (110 F)) med tilsvarende en faseøkende dødsone og med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådde verdier og ønsket innstillingsverdi pluss faseøkende dødsone (feil ved høy kondensasjonstemperatur). Faseøkningen utføres spesielt når integralen av feil ved høy kondensasjonstemperatur når verdien 50 °C x sek (90 F x sek). På samme måte utføres det en fasereduksjon (forrige fase aktiveres) hvis mettet kondensasjonstemperatur synker under ønsket innstillingsverdi med tilsvarende en fasereduserende dødsone med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådd ønsket innstillingsverdi minus verdiene for fasereduserende dødsone og oppnådde verdier (feil ved lav kondensasjonstemperatur).

Fasereduksjonen foretas spesielt når integralen av feil ved lav kondensasjonstemperatur når verdien 14 °C x sek (25,2 F x sek). Integralen av feil ved kondensasjonstemperatur tilbakestilles til null når kondensasjonstemperaturen er innenfor dødsonen eller en ny fase aktiveres. Hver enkelt viftefase vil ha sin stillbare faseøkende (standard er 4,5 °C (8,1 F)) og fasereduserende (standard er 6,0 °C (10,8 F)) dødsone.

#### 5.23.1.1.2 Styring av trykkforhold

Kontrollenheten vil forsøke å holde trykkforholdet tilsvarende en stillbar ønsket verdi (standard er 2,8). Det foretas en faseøkning (neste fase aktiveres) hvis trykkforholdet overstiger ønsket trykkforhold med tilsvarende en stillbar, faseøkende dødsone og med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådde verdier og ønsket verdi pluss faseøkende dødsone (feil ved høytrykksforhold). Spesielt utføres trinn opp når integralen av trykkforholdsfeilen når verdien 25 sek. På samme måte utføres det en fasereduksjon (forrige fase aktiveres) hvis trykkforholdet synker under ønsket innstillingsverdi med tilsvarende en fasereduserende dødsone med en tid som avhenger av differansen mellom ønsket innstillingsverdi minus verdiene for fasereduserende dødsone og oppnådd verdi (feil ved lavtrykksforhold). Fasereduksjonen foretas spesielt når integralen av feil ved lavtrykksforhold når verdien 10 sek. Integralen av feil ved trykkforhold tilbakestilles til null når kondensasjonstemperaturen er innenfor dødsonen eller en ny fase aktiveres. Hver enkelt viftefase vil ha sin stillbare faseøkende (standard er 0,2) og fasereduserende (standard er 0,2) dødsone.

#### 5.23.1.1.3 Styring av temperaturskjell

Kontrollenheten vil forsøke å holde differansen mellom kondensasjonstemperaturen (mettet temperatur ved utløpstrykk) og fordampningstemperaturen (mettet temperatur ved sugetrykk) tilsvarende en stillbar ønsket verdi (standard er 40 °C (72 F)). Det foretas en faseøkning (neste fase aktiveres) hvis trykkdifferansen overstiger ønsket trykkdifferanse med tilsvarende en stillbar, faseøkende dødsone og med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådde verdier og ønsket verdi pluss faseøkende dødsone (feil ved høy trykkdifferanse). Faseøkningen utføres spesielt når integralen av feil ved trykkdifferanse når verdien 50 °C x sek (90 F x sek). På samme måte utføres det en fasereduksjon (forrige fase aktiveres) hvis trykkdifferansen synker under ønsket innstillingsverdi med tilsvarende en fasereduserende dødsone med en tid som avhenger av differansen mellom ønsket innstillingsverdi minus verdiene for fasereduserende dødsone og oppnådd verdi (feil ved lav trykkdifferanse). Fasereduksjonen foretas spesielt når integralen av feil ved lavtrykksforhold når verdien 14 °C x sek (25,2 F x sek). Integralen av feil ved trykkforhold tilbakestilles til null når kondensasjonstemperaturen er innenfor dødsonen eller en ny fase aktiveres. Hver enkelt viftefase vil ha sin stillbare faseøkende (standard er 4,5 °C (8,1 F)) og fasereduserende (standard er 6,0 °C (10,8 F)) dødsone.

### 5.23.1.2 FanTroll i oppvarmingsmodus

#### 5.23.1.2.1 Styring av fordampningstrykk

Det foretas en faseøkning (neste fase aktiveres) hvis mettet fordampningstemperatur (mettet temperatur ved sugetrykk) er lavere enn ønsket innstillingsverdi (standard er 0 °C (32 F)) med tilsvarende en faseøkende dødsone og med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådde verdier og ønsket innstillingsverdi pluss faseøkende dødsone (feil ved høy kondensasjonstemperatur). Faseøkningen utføres spesielt når integralen av feil ved høy kondensasjonstemperatur når verdien 50 °C x sek (90 F x sek). På samme måte utføres det en fasereduksjon (forrige fase aktiveres) hvis mettet fordampningstemperatur overstiger ønsket innstillingsverdi med tilsvarende en fasereduserende dødsone med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådd ønsket innstillingsverdi minus verdiene for fasereduserende dødsone og oppnådd verdi (feil ved lav kondensasjonstemperatur).

Fasereduksjonen foretas spesielt når integralen av feil ved lav kondensasjonstemperatur når verdien 14 °C x sek (25,2 F x sek). Integralen av feil ved kondensasjonstemperatur tilbakestilles til null når kondensasjonstemperaturen er innenfor dødsonen eller en ny fase aktiveres. Hver enkelt viftefase vil ha sin stillbare faseøkende (standard er 3 °C (5,4 F)) og fasereduserende (standard er 3 °C (5,4 F)) dødsone.

#### 5.23.1.2.2 Styring av trykkforhold

Kontrollenheten vil forsøke å holde trykkforholdet tilsvarende en stillbar ønsket verdi (standard er 3,5). Det foretas en faseøkning (neste fase aktiveres) hvis trykkforholdet overstiger ønsket trykkforhold med tilsvarende en stillbar, faseøkende dødsone og med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådde verdier og ønsket verdi pluss faseøkende dødsone (feil ved høytrykksforhold). Spesielt utføres trinn opp når integralen av trykkforholdsfeilen når

verdien 25 sek. På samme måte utføres det en fasereduksjon (førrige fase aktiveres) hvis trykkforholdet synker under ønsket innstillingsverdi med tilsvarende en fasereduserende dødsone med en tid som avhenger av differansen mellom ønsket innstillingsverdi minus verdiene for fasereduserende dødsone og oppnådd verdi (feil ved lavtrykksforhold). Fasereduksjonen foretas spesielt når integralen av feil ved lavtrykksforhold når verdien 10 sek. Integralen av feil ved trykkforhold tilbakestilles til null når kondensasjonstemperaturen er innenfor dødsonen eller en ny fase aktiveres. Hver enkelt viftefase vil ha sin stillbare faseøkende (standard er 0,2) og fasereduserende (standard er 0,2) dødsone.

### 5.23.1.2.3 Styring av temperaturskjell

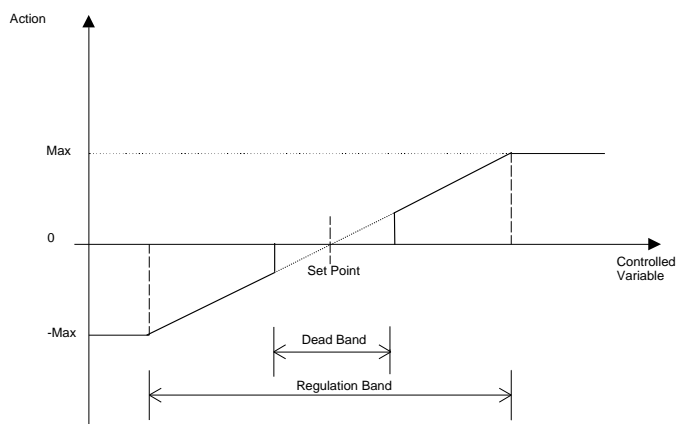
Kontrollenheten vil forsøke å holde differansen mellom kondensasjonstemperaturen (mettet temperatur ved utløpstrykk) og fordampningstemperaturen (mettet temperatur ved sugetrykk) tilsvarende en stillbar ønsket verdi (standard er 50 °C (90 F)). Det foretas en faseøkning (neste fase aktiveres) hvis trykkdifferansen overstiger ønsket trykkdifferanse med tilsvarende en stillbar, faseøkende dødsone og med en tid som avhenger av differansen mellom oppnådde verdier og ønsket verdi pluss faseøkende dødsone (feil ved høy trykkdifferanse). Faseøkningen utføres spesielt når integralen av feil ved trykkdifferanse når verdien 50°C x sek (90 F x sek). På samme måte utføres det en fasereduksjon (førrige fase aktiveres) hvis trykkdifferansen synker under ønsket innstillingsverdi med tilsvarende en fasereduserende dødsone med en tid som avhenger av differansen mellom ønsket innstillingsverdi minus verdiene for fasereduserende dødsone og oppnådd verdi (feil ved lav trykkdifferanse). Fasereduksjonen foretas spesielt når integralen av feil ved lavtrykksforhold når verdien 14°C x sek (25,2 F x sek). Integralen av feil ved trykkforhold tilbakestilles til null når kondensasjonstemperaturen er innenfor dødsonen.

## 5.23.2 Turtallsregulering (VSD)

Kontinuerlig styring brukes her. Viftehastigheten reguleres for å holde mettet kondensasjonstrykk på en innstillingsverdi, og det brukes en PID-regulator for å oppnå stabil drift. En funksjon for stille modus for vifter (FSM) er tatt i bruk på enheter med turtallsregulering (VSD) for å holde viftehastigheten under en angitt verdi i enkelte perioder.

### 5.23.2.1 Turtallsregulering i modiene kjøling, kjøling/glykol eller innfrysing

Når systemet kjører i kjølemodus, enten det regulerer kondensasjonstrykket, trykkforholdet eller trykkdifferansen, er PID-proporsjonalforsterkningen positiv (jo høyere inngangseffekt, desto høyere utgangseffekt).

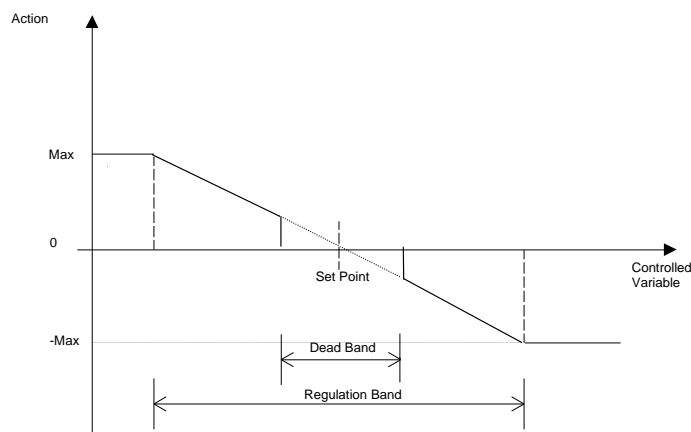


Figur 15 – Proporsjonalforsterkning av VSD/PID i modusen kjøling/innfrysing

### 5.23.2.2 Turtallsregulering i oppvarmingsmodus

#### 5.23.2.2.1 Styring av fordampningstemperatur

Når systemet kjører i oppvarmingsmodus for å regulere fordampningstemperaturen, er proporsjonalforsterkningen negativ (jo høyere inngangseffekt, desto lavere utgangseffekt).



Figur 16 – Proporsjonalforsterkning av VSD/PID i oppvarmingsmodus

#### 5.23.2.2 Styring av trykkforhold eller temperaturforskjeller

Når systemet kjører i oppvarmingsmodus for å regulere trykkforholdet, er proporsjonalforsterkningen positiv (jo høyere inngangseffekt, desto høyere utgangseffekt).

#### 5.23.3 SpeedTroll

En blanding av trinnstyring og turtallsregulering brukes her: De første viftetrinnene styres med turtallsregulering (VSD) (med tilhørende PID-regulator), de neste trinnene aktiveres som i trinnregulering kun hvis oppsamlet faseøkende og fasereduserende feil inntreffer og VSD-utgangseffekten har nådd henholdsvis maksimum eller minimum verdi.

#### 5.23.4 Viftestyring ved oppstart i oppvarmingsmodus

Ved kompressorstart i oppvarmingsmodus startes viftene før kompressorene begynner på normal oppstartsrekkefølge hvis utendørs omgivelsestemperatur er under en fast temperatur på 10,0 °C (50,0 F). Hvis kondensasjonsreguleringen er enten SpeedTroll eller FanTroll, aktiveres hvert trinn etter en fast forsinkelse på 6 sekunder. Reguleringen endres til automatisk regulering hvis utendørs omgivelsestemperatur er høyere enn en fast terskel på 15,0 °C (59,0 F).

#### 5.24 Andre funksjoner

Funksjonene nedenfor er inkludert.

##### 5.24.1 Oppstart med varmt kjølevann

Denne funksjonen gjør at enheten også kan starte opp ved høy temperatur på fordampers utløpsvann. Den tillater ikke belastning av kompressorene over en stillbar prosent før temperaturen på fordampers utløpsvann synker under en stillbar terskel. En annen kompressor kan starte når de andre er begrenset.

##### 5.24.2 Stille modus for vifter

Denne funksjonen fører til redusert støy fra enheten ved at viftehastigheten begrenses (kun ved turtallsregulering av vifter) basert på en tidsplan. Maksimal utgangsspenning for turtallsregulering kan angis for drift med stille modus for vifter (standardverdi er 6,0 V).

#### 5.25 Satus for enhet og kompressorer

På tabellene nedenfor kan du finne all status for konfigurerte enheter og kompressorer med noen detaljer som beskriver statusen.

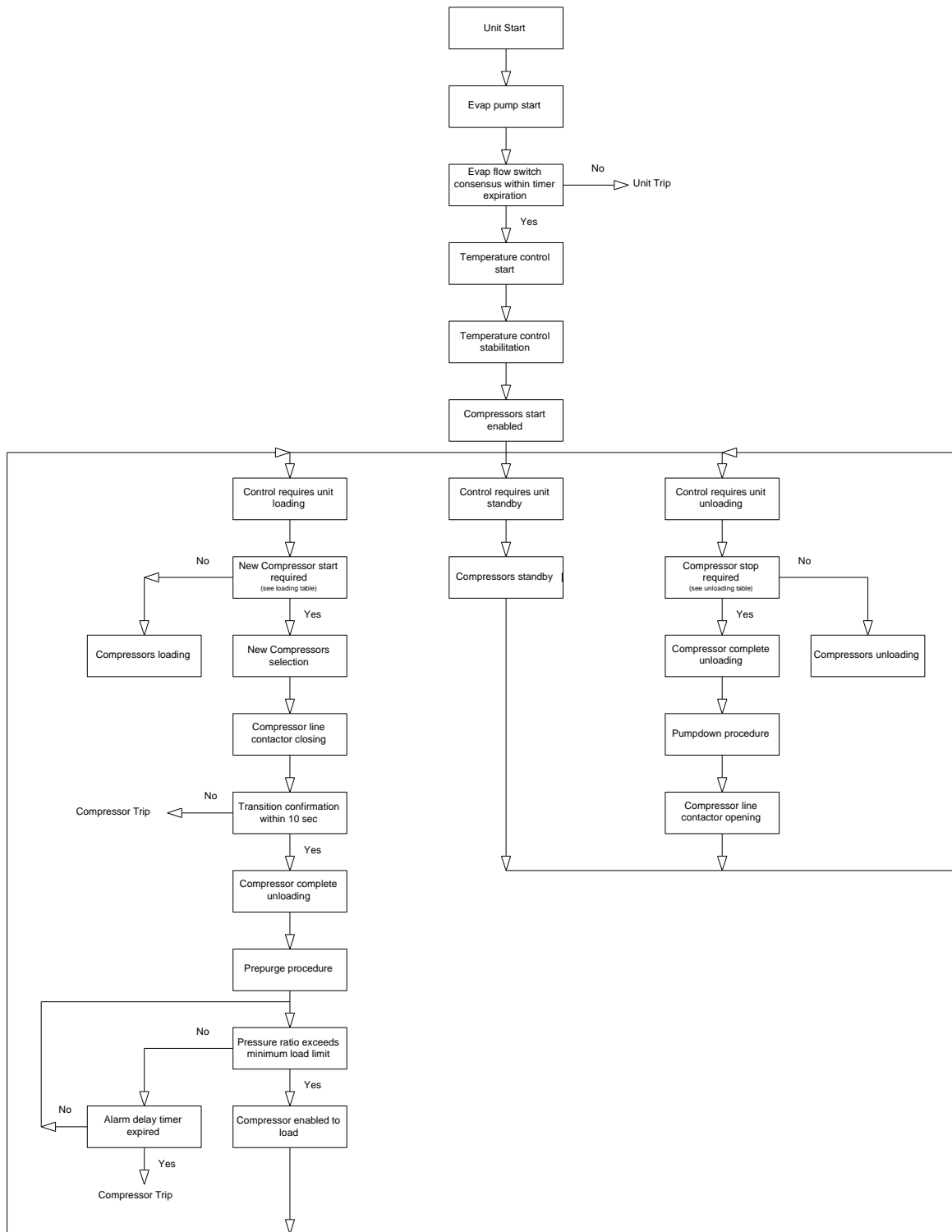
Enhets statuskode	Statusstreng i grensesnitt	Forklaring
0	-	Ikke tilgjengelig.
1	Alarm Av	Enhet er slått av pga. enhetsalarm.
2	Ekst. komm. av	Enhet er slått av fra ekstern overvåking.
3	Tidsplan av	Enhet er slått av pga. tidsplan.
4	Av fjernkontroll	Enhet er slått av fra ekstern bryter.
5	Pwr-tap enter start	Strøbrudd. Trykk på Enter for å starte enheten.
6	Off Amb. Lockout	Enhet er slått av pga. ekstern temperatur under avstengingsterskel for omgivelsestemperatur.

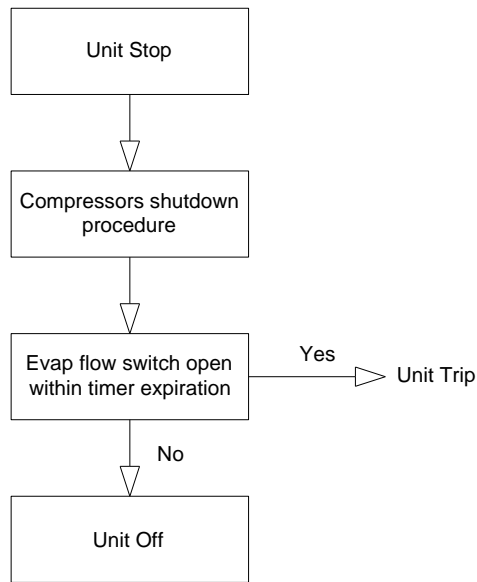
7	Venter på strøm	Enhet kontrollerer strømningsbryterstatusen før temperaturregulering starter.
8	Venter på belastning	Venter på termisk belastning på vannkrets.
9	Ingen kompr. tilgj.	Ingen kompressor tilgjengelig (begge er slått av eller i tilstand som forhindrer oppstart).
10	FSM-drift	Enhet kjører i stille modus for vifter.
11	Lokal bryter av	Enhet er slått av fra lokal bryter.
12	Veksling kjøøl./Oppv. av	Enhet er inaktiv etter veksling mellom kjøling/oppvarming.

Kompressorstatuskode	Statusstreng i grensesnitt	Forklaring
0	-	Ikke tilgjengelig.
1	Alarm Av	Kompressor er slått av pga. enhetsalarm.
2	Klar av	Kompressor er klar, men enhet er slått av.
3	Klar av	
4	Klar av	
5	Klar av	
6	Klar av	
7	Bryter av	
8	Auto %	Automatisk belastningshåndtering av kompressor.
9	Manuell %	Manuell belastningshåndtering av kompressor.
10	Oljeoppvarming	Kompressor er slått av pga. oppvarming av olje.
11	Klar	Kompressor er klar til oppstart.
12	Resirkuleringstid	Kompressor venter på at sikkerhetstidsbrytere skal utløpe før den kan begynne på nytt.
13	Manuell av	Kompressor er slått av fra terminal.
14	Forhåndstømming	Kompressor forhåndstømmer fordampere før den kan håndteres automatisk.
15	Utpumping	Kompressor forhåndstømmer fordampere før avstenging.
16	Avlasting	Kompressor når minimum belastningsprosent.
17	Starter	Kompressor starter opp.
18	Lav utløp-SH	Overheting ved utløp er lavere enn stillbar terskel.
19	Avising	Kompressor utfører avising.
20	Auto %	Automatisk belastningshåndtering av kompressor (vekselretter).
21	Maks VFD-belastning	Maksimalt strømforbruk nådd, og kompressor kan ikke belastes.
22	Ekst. bryter av	Kompressor er slått av fra ekstern overvåking.

5.26 Oppstartssekvens

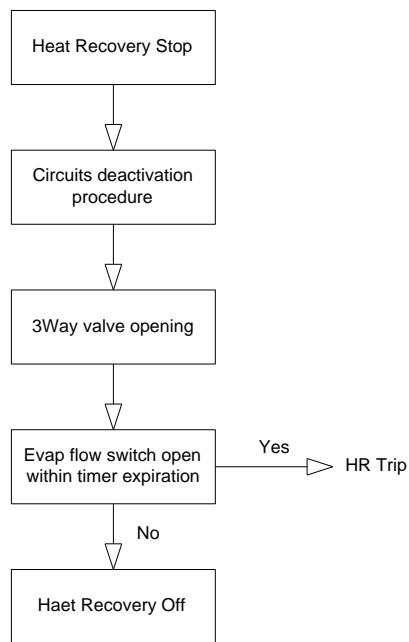
5.26.1 Flytdiagrammer for oppstart og avstenging av enhet





5.26.2 Flytdiagrammer for oppstart og avstenging av varmegjenvinning







## 6 ALARMER OG FEILSØKING

### 6.1 Utkobling av enhet

Utkobling av enhet skyldes følgende:

- *Lav strømningsmengde i fordamper.* En "Alarm for lav strømningsmengde i fordamper" vil koble ut hele enheten hvis fordamperens strømningsbryter står åpen lenger enn stillbar verdi. Alarmen tilbakestilles automatisk tre ganger hvis fordamperens strømningsbryter er lukket i mer enn 30 sekunder. Fra og med den fjerde alarmen må den tilbakestilles manuelt.
- *Lav utløpstemperatur fra fordamper.* En "Alarm for lav fordamperutløpstemperatur" vil utløse hele enheten så snart fordamperens utløpstemperatur faller under innstillingsverdien for frysealarmen. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Feil på fasespenningsovervåking (PVM – Phase-Voltage Monitor) eller jording (GPF – Ground Protection)* En "Alarm for dårlig fase/spenning eller jordingsfeil" vil koble ut hele enheten så snart faseovervåkningsbryteren åpnes (hvis det brukes enfaseovervåking) etter forespørselen om oppstart av enheten. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Feil på temperaturen på fordamperens utløpsvann* En "Alarm for feil på temperaturen på fordamperens utløpsvann" vil koble ut hele enheten hvis avlesningen av temperaturen på fordamperens utløpsvann viser målinger utenfor tillatt følerområde lenger enn ti sekunder. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Ekstern alarm (kun hvis aktivert)* En "Ekstern alarm" vil koble ut hele enheten så snart bryteren for den eksterne alarmen lukkes etter forespørselen om oppstart av enhet, hvis enheten er innstilt på utkobling etter ekstern alarm. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Følerfeil.* En "Følerfeil" vil koble ut enheten hvis avlesningen av én av følgende følere viser målinger utenfor tillatt følerområde lenger enn ti sekunder.
  - Føler for utløpstemperatur fra fordamper 1 (på enheter med 2 fordampere)
  - Føler for utløpstemperatur fra fordamper 2 (på enheter med 2 fordampere)

Skjermen på kontrollenheten viser hvilken føler det er feil på

### 6.2 Utkobling av kompressorer

Utkobling av kompressor skyldes følgende:

- *Mekanisk høyt trykk* En "Alarm for høytrykksbryter" vil koble ut kompressoren så snart høytrykksbryteren åpnes. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt (etter manuell tilbakestilling av trykksbryteren).
- *Høyt utløpstrykk* En "Alarm for høyt utløpstrykk" vil koble ut kompressoren så snart kompressorens utløpstrykk overstiger den stillbare innstillingsverdien for høyt trykk. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Høy utløpstemperatur* En "Alarm for høy utløpstemperatur" vil koble ut kompressoren så snart kompressorens utløpstemperatur overstiger den stillbare innstillingsverdien for høy temperatur. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Lav utløpstemperatur fra fordamper.* En "Alarm for lav fordamperutløpstemperatur" vil utløse kompressoren så snart fordamperens utløpstemperatur faller under den stillbare frostterskelen. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Mekanisk lavt trykk.* En "Alarm for lavtrykksbryter" vil koble ut kompressoren hvis lavtrykksbryteren står åpen i mer enn 40 sekunder mens kompressoren kjører. Fem alarmer for automatisk tilbakestilling (fra både givere og brytere) brukes i alle modi (kjøling, kjøling/glykol, innfrysing og varmpumpe). Disse alarmene slår av kompressoren uten signalisering (alarmrelé aktiveres ikke). Kun den sjette er en alarm for manuell tilbakestilling. "Alarm for lavtrykksbryter" deaktiveres under forhåndstømming og utpumping. Ved oppstart av kompressoren (når forhåndstømmingen er avsluttet) deaktiveres "Alarm for lavtrykksbryter" hvis det er registrert oppstart ved lav omgivelsestemperatur. Ellers forsinkes den med 120 sek. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Lavt sugetrykk.* En "Alarm for lavt sugetrykk" vil koble ut kompressoren hvis kompressorens sugetrykk holder seg lavere enn stillbar innstillingsverdi for lavtrykksalarm lenger enn tiden som står oppført i tabellen nedenfor. Alarmforsinkelse for lavt sugetrykk

Innst.verdi for lavt trykk – Sugetrykk (bar / psi)	Alarmforsinkelse (sekunder)
0,1 / 1,45	160
0,3 / 4,35	140
0,5 / 7,25	100
0,7 / 10,15	80
0,9 / 13,05	40
1,0 / 14,5	0

Det blir ingen forsinkelse hvis sugetrykket synker under innstillingsverdien for lavtrykksalarm med 1 bar eller mer. Fem alarmer for automatisk tilbakestilling (fra både givere og brytere) brukes i alle modi (kjøling, kjøling/glykol, innfrysing og varmpumpe). Disse alarmene slår av kompressoren uten signalisering (alarmrelé aktiveres ikke). Kun den sjette er en alarm for manuell tilbakestilling. "Alarm for lavt sugetrykk" deaktiveres under forhåndstømming og utpumping. Ved oppstart av kompressoren (når forhåndstømmingen er avsluttet) deaktiveres "Alarm for lavt sugetrykk" hvis det er registrert oppstart ved lav omgivelsestemperatur. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.

- *Lavt oljetrykk.* En "Alarm for lavt oljetrykk" vil koble ut kompressoren hvis oljetrykket holder seg lavere enn følgende terskler over en tid som overstiger en stillbar verdi mens kompressorene kjører og ved oppstart av kompressorene.

Sugetrykk\*1,1 + 1 bar ved kompressorens minstelast  
 Sugetrykk\*1,5 + 1 bar ved kompressorens maksimale last  
 Interpolerte verdier ved middels belastning av kompressor

Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.

- *Høy oljetrykksdifferanse.* En "Alarm for høy oljetrykksdifferanse" vil koble ut kompressoren hvis differansen mellom utløpstrykket og oljetrykket er over en stillbar innstillingsverdi (standard er 2,5 bar) lenger enn en stillbar verdi. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Lavtrykksforhold* En "Alarm for lavtrykksforhold" vil koble ut kompressoren hvis trykkforholdet er under den justerbare terskelen ved beregnet kompressorbelastning lenger enn en stillbar verdi. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Feil ved oppstart av kompressor.* En "Alarm for feil ved overgang eller oppstart" vil koble ut kompressoren hvis overgangs-/startbryteren er åpen i mer enn 10 sekunder fra kompressorstart. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Overbelastnings- eller motorvern for kompressor.* En "Alarm for overbelastning av kompressor" vil koble ut kompressoren hvis overlastbryteren er åpen i mer enn 5 sekunder etter kompressorstart. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Feil på slavekort.* En "Alarm for frakoblet enhet xx" vil koble ut slavekompressorer hvis hovedkortet ikke kan kommunisere med slavekort lenger enn 30 sekunder. Alarmen må tilbakestilles manuelt for å starte enheten på nytt.
- *Feil på hovedkort eller nettverkskommunikasjon.* En "Alarm for frakoblet hovedkort" vil koble ut slavekompressorer hvis slavekortet ikke kan kommunisere med hovedkortet lenger enn 30 sekunder.
- *Følerfeil.* En "Følerfeil" vil koble ut kompressoren hvis avlesningen av én av følgende følere viser målinger utenfor tillatt følerområde lenger enn ti sekunder.

- Føler for oljetrykk
- Føler for lavt trykk
- Føler for innsugningstemperatur
- Føler for utløpstemperatur
- Føler for utløpstrykk

Skjermen på kontrollenheten viser hvilken føler det er feil på.

- *Feil på hjelpesignal.* Kompressoren kobles ut hvis én av følgende digitale innganger er åpne lenger enn en stillbar verdi (standard er 10 sek).
  - Feil på kompressorens faseovervåking eller jordingsfeil
  - Alarm for turtallsregulering (VSD)

### 6.3 Andre utkoblinger

Andre utkoblinger kan deaktivere spesifikke funksjoner som er beskrevet nedenfor (f.eks. utkobling ved varmegjenvinning). Tillegg av valgfrie utvidelseskort vil også aktivere alarmene som er knyttet til kommunikasjon med utvidelseskort, og til følere som er knyttet til utvidelseskort. For enheter med elektronisk ekspansjonsventil vil kritiske alarmer for alle driverne koble ut kompressorene.

### 6.4 Alarmer for enhet og kompressorer med tilhørende koder

I tabellen nedenfor vises oversikten over alarmene for både enhet og kompressorer.

Alarmkode	Alarmstreng i grensesnitt	Detaljer
0	-	
1	Fasealarm	Fasealarm (enhet eller krets)
2	Frostalarm	Frostalarm
3	Frostalarm EV1	Frostalarm på fordampner 1

4	Frostalarm EV2	Frostalarm på fordampner 2
5	Pumpealarm	Overbelastning av pumpe
6	Overbelastning av vifte	Overbelastning av vifte
7	Lavt trykk for omgivelsestemp.	Lavtrykksalarm for oppstart ved lav omgivelsestemperatur.
8	Feil under start ved lav omgivelsestemp.	Mislykket oppstart ved lav omgivelsestemperatur
9	Enhet 1 frakoblet	Kort 1 frakoblet (hoved)
10	Enhet 2 frakoblet	Kort 2 frakoblet (slave)
11	Evap. Strømningsalarm	Alarm for fordampnerens strømningsbryter
12	Feil på føler 9	Feil på føler for inntakstemperatur
13	Feil på føler 10	Feil på føler for utløpstemperatur
14	-	-
15	Forhåndstømming 1 tidssperre	Forhåndstømming mislyktes på krets 1
16	Overbelastn. komp. 1	Overbelastning av kompressor 1
17	Lavt trykk Forhold 1	Lavtrykksforhold på krets 1
18	Høyt trykk Bryter 1	Alarm for høytrykksbryter på krets 1
19	Høyt trykk Trans 1	Alarm for høytrykks giver på krets 1
20	Lavt trykk Bryter 1	Alarm for lavtrykksbryter på krets 1
21	Lavt trykk Trans 1	Alarm for lavtrykks giver på krets 1
22	Høy utløpstemp. 1	Høy utløpstemperatur på krets 1
23	Følerfeil 1	Feil på følere på krets 1
24	Overgangsalarm 1	Overgangsalarm for kompressor 1
25	Lavt oljetrykk 1	Lavt oljetrykk på krets 1
26	Alarm for høyt oljeutløpstrykk 1	Alarm for høyt delta-oljetrykk på krets 1
27	Utvidelsesfeil	Feil på utvidelseskort
28	-	-
29	Alarm for EXV-driver 1	Alarm for driver for elektronisk ekspansjonsventil 1
30	Alarm for EXV-driver 2	Alarm for driver for elektronisk ekspansjonsventil 2
31	Omstart etter PW-tap	Omstart etter spenningstap
32	-	-
33	-	-
34	Forhåndstømming 2 tidssperre	Forhåndstømming mislyktes på krets 2
35	Overbelastn. komp. 2	Overbelastning av kompressor 2
36	Lavt trykk Forhold 2	Lavtrykksforhold på krets 2
37	Høyt trykk Bryter 2	Alarm for høytrykksbryter på krets 2
38	Høyt trykk Trans 2	Alarm for høytrykks giver på krets 2
39	Lavt trykk Bryter 2	Alarm for lavtrykksbryter på krets 2
40	Lavt trykk Trans 2	Alarm for lavtrykks giver på krets 2
41	Høy utløpstemp. 2	Høy utløpstemperatur på krets 2
42	Vedlikehold komp. 2	Vedlikehold påkrevd på kompressor 2
43	Følerfeil 2	Feil på følere på krets 1
44	Overgangsalarm 2	Overgangsalarm for kompressor 2
45	Lavt oljetrykk 2	Lavt oljetrykk på krets 1
46	Alarm for høyt oljeutløpstrykk 2	Alarm for høyt delta-oljetrykk på krets 1
47	Lavt oljenivå 2	Lavt oljenivå på krets 2
48	PD 2 Tidsbryter	Tidsbryter for utpumping utløpt på krets 2 (advarsel ikke signalisert som alarmtilstand)
49	-	
50	-	
51	-	
52	Lavt oljenivå 1	Lavt oljenivå på krets 1
53	PD 1 Tidsbryter	Tidsbryter for utpumping utløpt på krets 1 (advarsel ikke signalisert som alarmtilstand)
54	Strømningsbryter varmegjenvinning for	Alarm for strømningsbryter for varmegjenvinning.

*"Denne publikasjonen er utformet utelukkende basert på informasjon. Den skal ikke betraktes som et bindende tilbud fra Daikin Applied Europe S.p.A. Daikin Applied Europe S.p.A. har satt sammen innholdet i denne håndboken til sin beste viten. Det gis ingen garanti, verken uttrykt eller underforstått, for at innholdet eller produktene og tjenestene innholdet beskriver er fullstendig, nøyaktig, pålitelig eller egner seg for noe bestemt formål. Spesifikasjonene kan endres uten forvarsel. Se dataene som ble kommunisert på bestillingstidspunktet. Daikin Applied Europe S.p.A. påtar seg intet ansvar for noen direkte eller indirekte skade oppstått på grunn av, eller i forbindelse med, bruken og/eller tolkningen av denne publikasjonen. Alt innhold er opphavsrettsbeskyttet av Daikin Applied Europe S.p.A.*

**DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia  
Tlf: (+39) 06 93 73 11 - Faks: (+39) 06 93 74 014  
<http://www.daikinapplied.eu>