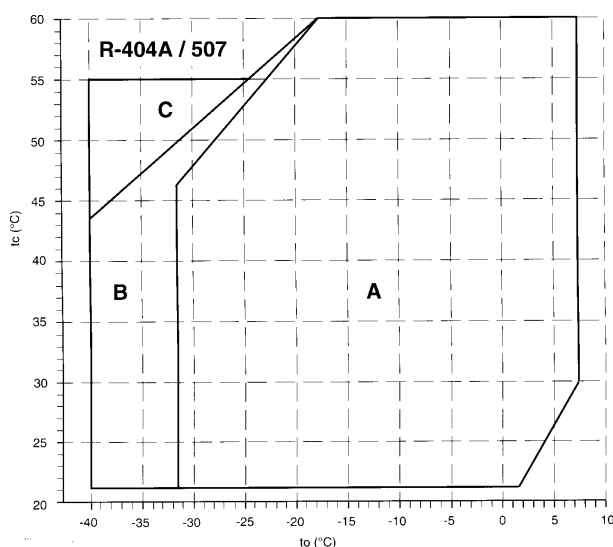


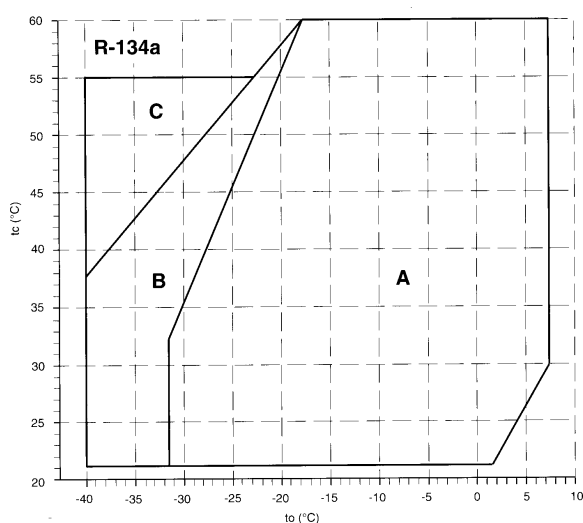
SCROLLKOMPRESSOREN

ZF kompressorene er beregnet for kjøling og frys, og er utstyrt med "innsprøytningsport" for kuldemedium for å holde trykkgasstemperaturen nede. ZS kompressorene har ikke innsprøytningsport og brukes til kjøling. ZS kompressorene kan imidlertid benyttes for frys med R404A hvis kondenseringstemperaturen så vel som overhetingen er redusert med f.eks. vannkjølte kondensatorer.

Kompressorenes kurver for bruksområder er vist nedenfor:



t_0 = Fordampningstemp. A = Uten innsprøyting
 t_c = Kondenseringstemp. B = M/gassinnsprøyting
 Suggasstemperatur : 18°C C = M/væskeinnsprøyting



t_0 = Fordampningstemp. A = Uten innsprøyting
 t_c = Kondenseringstemp. B = M/gassinnsprøyting
 Suggasstemperatur : 18°C C = M/væskeinnsprøyting

OPPBYGGING AV SCROLLAGGREGAT

Aggregat med ZF kompressor må bygges opp slik fig. 1 eller 2 viser. Væskeinnsprøyting, fig. 1, øker bruksområdet for kompressoren. Med gassinnsprøyting vha. en economizer, fig. 2, underkjøles kuldemediet før fordamperen og gir økt ytelse.

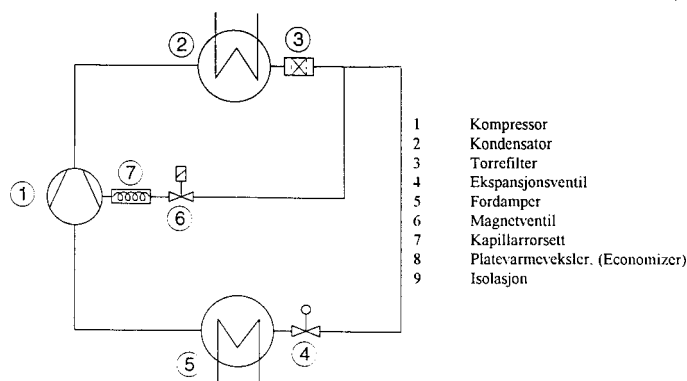


Fig. 1: Aggregat med væskeinnsprøyting (Standard på AP1ZF aggregater).

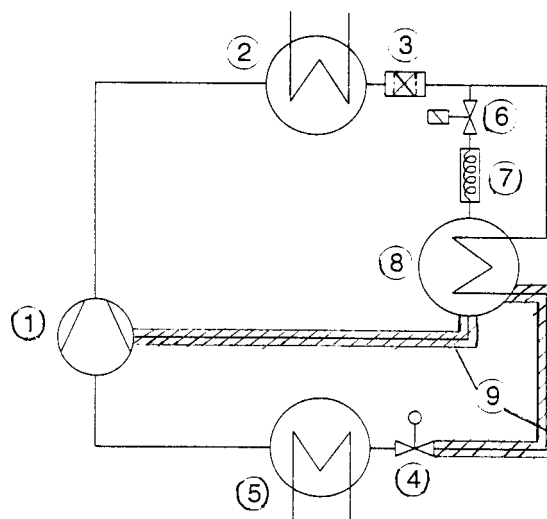


Fig. 2: Aggregat med "gassinnsprøyting".

Begge alternativene bygges opp med et kapillarrør, filter, magnetventil og et strømfølerrelé (Kriwan INT 215). For "gassinnsprøytingen" kreves det i tillegg en platevarmeveksler (economizer). Husk å isolere væskerøret!

Kapillarrøret benyttes for å levere korrekt mengde kuldemedium til kompressoren eller economizeren, og leveres ferdig for montasje. Et tørrefilter (DCY 032S) må installeres før magnetventilen for å unngå tetting av ventilen og innsprøytningssystemet.

Magnetventilen (1/4" Id.) må kobles slik at den åpner når kompressoren går og stenger når kompressoren stopper, ved varmgassavriming eller ved en "pump down" syklus. Hvis det interne motorvernet for kompressoren slår ut, må magnetventilen være koblet slik at den stenger: Dette gjøres vha. strømfølerreléet, Kriwan INT 215. Se koblingsskjemaet.

Trykkrørstermostat (standardutstyr) må kobles for både ZF og ZS kompressorer. Oljearmer må monteres dersom kompressoren kan bli anleggets kaldeste punkt og anbefales også for å holde kuldemediemengden i oljen på lavest mulig nivå. Se også veiledning for installasjon av scrollaggregat.

INSTALLASJON AV SCROLLAGGREGATER

Kuldemedieinnsprøyting

Ved lavtemperaturdrift på AP1ZF modellene er kuldemedieinnsprøyting påkrevet. AP1ZF-aggregatene leveres med 1/4" innsprøytningssrør, magnetventil og filter. Magnetventilen er koblet slik at den åpner når kompressoren går, og stenger når kompressoren stopper, ved varmgass avriming eller ved en «pump-down» syklus. For økt ytelse kan economizer ettermonteres på AP1ZF aggregatene, se fig. 2.

Hvis motorvernet for kompressoren slår ut, må magnetventilen være koblet slik at den stenger. Dette gjøres ved hjelp av et strømrrelé.

Væskeutskiller (sugeakkumulator)

Væskeutskiller for system med fylling mindre enn 4,5 kg er ikke nødvendig, på grunn av scroll kompressorens evne til å tåle kuldemedievæske innsprøyting ved start og avriming.

Oljearmer

På grunn av høyt startmoment på trefase scrollkompressorer kan overskytende kuldemediemengde samles i kompressoren ved stopp-perioder. Oljearmer er derfor montert, og nødvendig for system hvor kuldemediefyllingen er større enn 4.5 kg.

Trykkrørstermostat

Trykkrørstermostat er montert, og tilkoblet kompressorens styresystem. Termostaten kobler ut ved 99°C ±4K med 28K ±5K differensial.

Motorvern bryter

Vanlig motorvern bryter må kobles.

Vibrasjonseliminator for trykkrør

Vibrasjonseliminatorer er ikke nødvendig for scroll kompressorer.

Pressostater

Innstillingstrykk for pressostatene er følgende:

LT: min. 0.3 Bar, max. 17 Bar

HT: max. 26.5 Bar

IPR ventil, - Intern sikkerhetsventil.

Scroll kompressorene har intern sikkerhetsventil som åpner ved et differansetrykk på 28 Bar ± 3Bar, mellom sug- og trykkside.

Avstengning

Siden scroll kompressoren også er en utmerket gassturbin, kan kompressoren rotere «bakover» et kort øyeblikk ved stopp inntil de interne trykkene utlignes. En tilbakeslagsventil hindrer kompressoren fra å rotere mer enn et sekund eller to. Denne «feilrotasjonen» som oppstår ved stopp påvirker ikke kompressorens holdbarhet og er helt normalt.

Start karakteristikk

Ved oppstart av scrollkompressoren høres en metallisk lyd en kort stund, noe som forårsakes av kontakten mellom spiralene. Dette er helt normalt.

På grunn av scrollkompressorens konstruksjon starter alltid kompressoren avlastet, selv om systemtrykket ikke er balansert. Siden internt kompressortrykk alltid er balansert ved oppstart, er kompressoren lite følsom for endringer i tilførselsspenninger.

Vakuu

Scroll kompressorer kan lett oppnå for lavt sugetrykk hvis sugesiden stenges eller strupes, noe som kan forårsake ødeleggelse av de elektriske terminalkontaktene. Scrollkompressorene krever lavtrykkspressostat for beskyttelse, og må ikke benyttes som vakuumpumpe for å vakuuere kuldeanlegg.

Parallell drift

Scroll kompressorer kan benyttes ved parallell drift ved å bruke oljeutligningssystem. Dette systemet benytter separate flottør-ventiler for hver kompressor med tilførsel fra oljeutskiller og felles reservoar. For å installere flottørventilen må seglasset tas bort, og en spesial adapter med 3/4" - 14 N.P.T.F. gjenger skues inn.

Kompressorenes sugeledninger må ha lik lengde, utførelse og monteres til en samlestock (manifold). En skikkelig utformet sugemanifold sikrer utligning av sugetrykkene, og gir jevn oljeretur til kompressorene.

System løsninger

Nye kuldeanlegg med R404A eller R134a må være konstruert med spesiell hensyn til egenskapene for kuldemediene og kravene til:

- Ekspansjonsventil
- Filter
- Settpunkt og valg av pressostater, magnet-ventiler etc. i henhold til massestrømmen for det aktuelle kuldemediet
- Materialkompatibilitet

Vakuumering av systemet

Før systemet settes i drift må det vakuumeres med en vakuumpumpe. En skikkelig vakuumering reduserer den gjenværende fuktigheten i systemet til 10 ppm. Avstengningsventiler for sug og trykk på kompressoren holdes stengt. Undertrykket i systemet ved vakuumeringen, må måles med et vakuumeter. Vakuumeteret må ikke tilkobles like ved vakuumpumpen, men på et annet egnet sted på anlegget. Ved en slik tilkobling unngås feil måleresultat p.g.a. trykkgradienten langs tilkoblingsslangene for vakuumpumpen. Systemet må vakuumeres ned under 0.25 mBar (250 Pa), deretter blåses gassfyllingen i kompressoren ut til omgivelsene. Systemet inkludert kompressoren brytes med tørr nitrogen, og vakuumeres deretter til 0.25 mBar (250 Pa). Vakuumet bør holdes i ca. 6 timer før det brytes med kuldemediet ved fylling, i henhold til Norsk Kuldenorm.

Reparasjoner

Når det er behov for service kan man benytte samme utstyr for R404A og R134a, men separat utstyr (fylleslanger etc.) må brukes for kuldemedium som inneholder klor, f.eks. R22.

Elektrisk installasjon

Scroll- kompressorer komprimerer gassen kun i en rotasjonsretning. Trefasemotorer vil rotere i forskjellige rotasjonsretninger avhengig av fasen på L1, L2 og L3. Siden det er 50/50 sjanse for å koble riktig er det viktig å merke kompressoren for å sikre at rotasjonsretningen blir riktig. Riktig rotasjonsretning kan lett observeres ved at sugetrykket synker og at trykket på trykksiden øker når strømmen tilkobles.

Holdbarheten til kompressoren svekkes ikke hvis kompressoren feilkobles, men kompressorens interne beskyttelse vil slå ut etter at kompressoren roterer feil vei noen minutter.

Funksjonstest

Det må ikke utføres funksjonstest med stengt sugeventil for å sjekke hvor langt ned i trykk kompressoren klarer å komme. En slik test kan ødelegge scrollkompressoren!

Kompressorprøve

Følgende punkter kan sjekkes for å se om kompressoren fungerer skikkelig:

Sjekk at spenningen er korrekt.

Normal motorvikling gjennomgang og kortslutning til jord prøver, vil fastslå om det innvendige motorvernet har åpnet eller om en intern kortslutning til jord er skjedd. Hvis det innvendige motorvernet er slått ut må

kompressoren avkjøles tilstrekkelig før gjenstart. Tilslutt service-manometre til suge- og trykksiden på kompressoren. Hvis sugetrykket kommer under normalt arbeidstrykk når kompressoren går, er det for lite kuldemedium på systemet eller sugeledningen kan være blokkert.

Hvis sugetrykket ikke faller og trykket på trykksiden ikke øker til normale verdier, kan rotasjonsretningen være feil dvs, feilkobling. Hvis trykkene ikke er normale til tross for riktig el.-tilkobling kan det være feil på kompressoren.

Sugeledningens lydnivå og vibrasjon

Scroll kompressorer har lavt lydnivå og vibrasjons-karakteristikk. I noen tilfeller kan lydnivå og vibrasjoner være forskjellig fra stempelkompressorer og dette kan resultere i uventede lyder. En forskjell er at vibrasjonene fra scrollkompressorer har to frekvenser som ligger tett opptil hverandre.

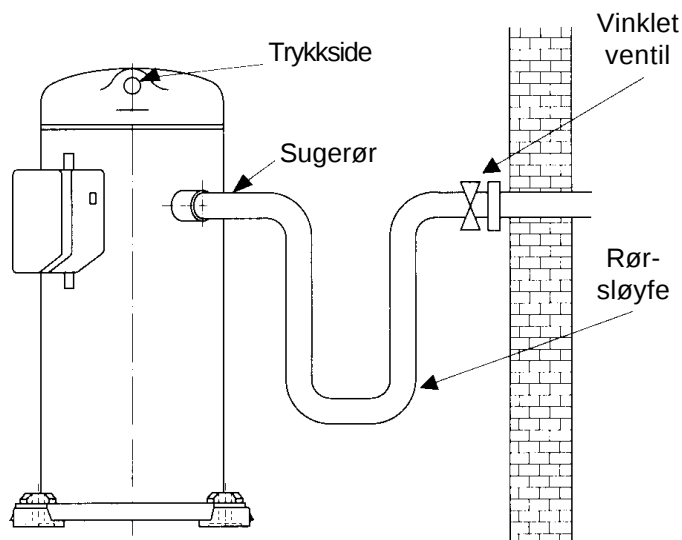
Disse frekvensene, som er tilstede hos alle scrollkompressorer kan resultere i et lavt lydnivå med "banking". Under visse forhold kan det høres ut som om lyden kommer inn i bygningen via sugeledningen.

Eliminering av «bankingen» kan utføres ved å svekke begge frekvensene. Dette kan lett gjøres ved å benytte design-utformingen som er beskrevet nedenfor. Et annet særtrekk for scroll kompressorer er at under visse forhold kan startbevegelsen på kompressoren overføre en «støt» lyd langs sugeledningen. Dette fenomenet kan også elimineres ved å bruke rørutformingene under.

Anbefalt utforming:

(Se figuren i neste spalte).

- Rør utforming: liten rørsøyfe for å ta opp pulseringer
- Service ventil: «vinklet ventil» festet til enheten
- Sugepotte: ikke påkrevet
- Vi anbefaler i tillegg å benytte fleksibel rørtlslutning / vibrasjonsdemper

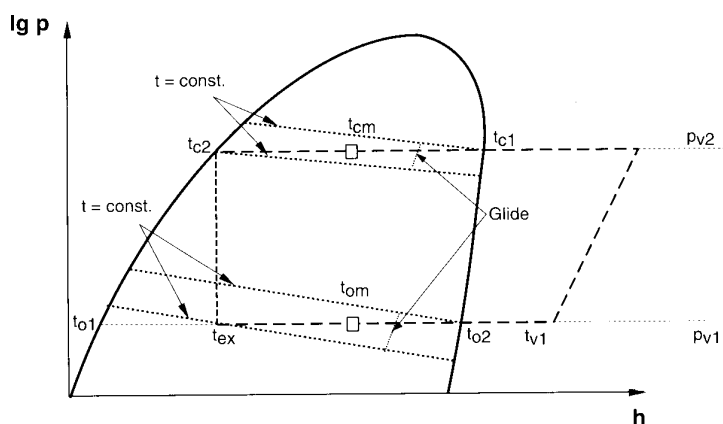


Figuren viser anbefalt installasjon av kompressoren

Klorfrie kuldemedier

Etter å ha utført omfattende tester har Copeland godkjent forskjellige klorfrie kuldemedier som R134a, R404A, R507 og R407C for visse kompressorer. Kompressorer som er konstruert for drift med klorfrie kuldemedier er levert fra fabrikk med godkjente estersmøremidler. En «E» er tillagt typebetegnelsen for de aktuelle kompressorer.

Arbeide med klorfrie kuldemedierblandinger, såkalte zeotroper som R404A og R407C, krever forståelse av noen spesielle egenskaper for blandingene. Logp-h diagrammet for zeotrope kuldemedier er vist i figuren på neste side.



Figuren viser et logp-h diagram for kuldemedier med temperaturglidning.

t_{c1}	Duggpunkt ved kondensering
t_{c2}	Kokepunkt, $p_{v2} = \text{konstant}$
t_{o2}	Duggpunkt ved fordampning
t_{o1}	Kokepunkt, $p_{v1} = \text{konstant}$
p_{v1}	Fordampningstrykk
t_{ex}	Temperatur etter ekspansjonsventil
t_{cm}	Midlere kondenseringstemperatur
t_{om}	Midlere fordampningstemperatur
p_{v2}	Kondenseringstrykk
t_{v1}	Sugegass temperatur, $p_{v1} = \text{konstant}$

Fordampningen skjer ved konstant trykk, ved at temperaturen på kuldemediet øker fra t_{ex} til t_{o2} , og kondensering skjer ved at temperaturen synker fra t_{c1} til t_{o2} . Følgelig må uttrykkene «fordampningstemperatur» og «kondenseringstemperatur» redefineres.

Denne temperaturglidningen forårsaker betydelig temperaturforskjell inne i varmevekslerne, ved bruk av kuldemedier med høy glidning (R404A har bare 0,7°C i temperatur-glidning, mens R407C har 7,2 °C).

Tilsvarende må uttrykkene «overhetning» og «underkjøling» redefineres. Slike nye definisjoner er også nødvendige for å sikre nøyaktige sammenligninger for ytelsen mot andre azeotroper og «nær» azeotroper.

Fordampningstemperaturen er definert som middeltemperaturen (t_{om}) av duggpunkt-temperaturen (t_{o2}) og inngående temperatur i fordampere (t_{ex}). Kondenseringstemperaturen er definert som middeltemperaturen (t_{cm}) av duggpunkttemperaturen (t_{c1}) og kokepunkt-temperaturen (t_{c2}) for kuldemediet.

Overhetningen av sugegassen kan deretter beregnes som forskjellen mellom suge-temperaturen til kompressoren (t_{v1}), og duggpunktstemperaturen (t_{o2}) ved sugetrykket (p_{v1}). Det er viktig at disse definisjonene følges ved justering av overhetning på ekspansjonsventiler.

Væskeunderkjølingen kalkuleres som forskjellen mellom aktuell væsketemperatur og kokepunktstemperaturen (t_{c2}) ved utblåsningstrykket (p_{v2}).

Definisjonene som er angitt her er basert på ARI (Air-conditioning and Refrigeration Institute) som en del av deres AREP-program (Alternative Refrigerants Evaluation Program). Det er spesielt viktig at glidningen for R407C blir tatt hensyn til ved justering av pressostater. Det er også avgjørende å vurdere effekten av trykktap på temperaturglidning når varmevekslere skal dimensjoneres.

Trykktap øker temperaturglidningen betydelig i systemer. Feil i varmebalanseberegninger vil resultere i underdimensjonerte varmeveksler og andre systemkomponenter. Disse effektene er spesielt tydelige når et system kjøres nær grensene for bruksområdet.

Smøremidler

Bruk av polyolester (POE) smøremidler er påkrevet med klorfrie kuldemedier som R134a, R404A og R407C. Kun Mobil EAL Arctic 22 CC og ICI Emkarate RL 32 CF er godkjent av Copeland. En av ulempene med POE er at den er mye mer hygroskopisk enn mineral olje. POE smøremidler trenger bare en kort stund i omgivelsesluften for å absorbere fuktighet slik at de kan bli uegnet i kuldeanlegg. Siden POE smøremiddel holder mer på fuktigheten enn mineralolje er det vanskeligere å fjerne den med vakuumpumpe. Det er derfor anbefalt å fylle systemet med POE smøremiddel som ikke inneholder mer enn maksimum 50 ppm fuktighet. Hvis fuktighetsinnholdet i smøremiddelet når uakseptable verdier, kan kopperplettering og korrosjon oppstå.

Skikkelig vakuumering reduserer den gjenværende fuktighet til 10 ppm. Kuldeanlegget bør vakuumeres ned til 0.03 Bar eller lavere. Hvis man er usikker, bør en oljeprøve tas for å fastslå fuktighetsinnholdet. Seglass og fuktighetsindikatorer som er brukt for andre typer kuldemedier kan også benyttes, men fuktighetsindikatoren vil da ikke være korrekt. Det aktuelle fuktighetsnivået i POE smøremiddel vil være høyere enn fuktighetsindikatoren i seglasset viser. Dette er et resultat av at POE smøremiddel er svært hygroskopisk.

Copeland kompressorer er testet med hensyn til materialkompatibilitet for POE smøremidler og klorfrie kuldemedier.

MODERNE KJØLING A·S

OSLO: TLF. 22 08 78 00 - FAX 22 08 78 99. TRONDHEIM: 73 82 47 50 - FAX 73 82 47 60

