

DuPont™ ISCEON® koudemiddelen.

Richtlijnen voor retrofitten met R-422D ISCEON M029.



Inhoudsopgave.

- 4 Inleiding
- 4 Retrofitten samengevat
- 5 Belangrijke veiligheidsinformatie
- 5 Ontvlambaarheid
- 5 Algemene informatie over retrofitten
 - 5 Smeermiddelen
 - 5 Filterdroger
 - 5 Elastomerische afdichtingen/pakkingen
 - 6 Installatiemodificaties
 - 6 Oververhitting
 - 6 Oliehuishouding van de koelinstallatie
 - 6 Terugwinnen van koudemiddelen
 - 6 Te verwachten prestaties na retrofit
 - 7 **Tabel 1:** Prestaties van R-422D ISCEON M029 vergeleken met R-22 in DX-koelinstallaties
- 8 Gedetailleerde procedure voor het retrofitten van R-22 installaties met R-422D ISCEON M029
- 10 Over de druk-/temperatuurgegevens
 - 10 Het lezen van de druk-/temperatuurtabellen
 - 10 Het bepalen van zuigdruk, oververhitting en onderkoeling
 - 10 **Tabel 2:** Fysische eigenschappen van R-422D ISCEON M029
 - 10 **Tabel 3:** Samenstelling van R-422D ISCEON M029
- 11 Checklist voor het retrofitten met R-422D ISCEON M029
 - 11 Controles voor en na het retrofitten
 - 12 Retrofit datasheet
 - 13 Het stap voor stap retrofitten van een koelinstallatie
- 14 Bijlage
 - 14 Druk-/temperatuurtabellen

Deze richtlijnen hebben betrekking op het retrofitten met DuPont™ ISCEON® koudemiddelen.

ISCEON koudemiddelen zijn HFK's die zich hebben bewezen als eenvoudig te gebruiken, betrouwbare en kosteneffectieve koudemiddelen voor het vervangen van HCFK's in bestaande koelinstallaties.

ISCEON koudemiddelen hebben geen schadelijke invloed op de ozonlaag.

Voor meer informatie over koudemiddelen kunt u terecht op onze website. Voor vragen over het retrofitten met R-422D ISCEON MO29 of andere zaken, kunt u altijd contact opnemen met onze Productspecialisten Koudemiddelen, te weten de heren Erik Huysing en John Eveleens. Zij helpen u graag verder.

Inleiding

R-422D ISCEON M029 is oorspronkelijk ontworpen ter vervanging van R-22 in bestaande directe expansie (DX) koelinstallaties met lage en medium temperatuurgebieden en commerciële airconditioningsystemen (AC), inclusief DX water chillers. In bepaalde omstandigheden kunnen ook pompsystemen worden geretrofit. Vraag de productspecialisten van Linde Gas naar de mogelijkheden.

Praktijkervaring heeft aangetoond dat de prestaties van R-422D ISCEON M029 in de meeste systemen die op correcte wijze zijn aangepast, aan de eisen van de klant voldoen. R-422D ISCEON M029 biedt in de meeste systemen een vergelijkbare koelcapaciteit en energie-efficiëntie als R-22, terwijl met een aanzienlijk lagere pers-gastemperatuur wordt gewerkt. De feitelijke prestaties zijn afhankelijk van het systeemontwerp en de gebruiksomstandigheden.

R-422D ISCEON M029 is compatibel met traditionele en nieuwe smeermiddelen; in de meeste gevallen hoeft bij retrofit het smeermiddeltype niet te worden aangepast.

De olieretur wordt bepaald door een aantal gebruiks- en ontwerpvoorwaarden; in sommige systemen met complexe leidingsystemen of vloeistofreservoirs aan de lage drukzijde is het wellicht noodzakelijk POE toe te voegen. In sommige applicaties kunnen kleine apparaatmodificaties (bijvoorbeeld het vervangen van afdichtingen) of aanpassingen van de expansieapparatuur noodzakelijk zijn.

Installaties met R-422D ISCEON M029 zijn eenvoudig te onderhouden. Bij de meeste systemen kan bij verlies van koudemiddel het bijvullen worden voltooid zonder dat het nog in de installatie aanwezige koudemiddel hoeft te worden verwijderd; het systeem werkt vervolgens zoals gebruikelijk. De oorzaak van de lekkage van koudemiddel moet zo snel mogelijk worden opgespoord om hersteld te worden.

Let op: bij het onderhoud van installaties waarbij de *vulgraad zeer nauw luistert*, moet alle koudemiddel worden verwijderd.

Algemene informatie

Het gebruik van R-422D ISCEON M029 in EU- en EER-landen wordt omschreven in Regulerings 842/2006 (bekend als de "F-gassen verordening"); hierin is vastgelegd dat installaties met de aangegeven koudemiddelen regelmatig op lekkages moeten worden getest. R-422D ISCEON M029 wordt vermeld in de Europese norm EN 378:2008 (Pompsystemen voor koeling en verwarming – Veiligheids- en milieueisen); onderdeel 4 van deze norm heeft betrekking op retrofitwerkzaamheden.

Retrofitten samengevat

Hieronder volgt een korte samenvatting van de basisstappen voor een retrofit met R-422D ISCEON M029. Een gedetailleerde toelichting van iedere stap staat verderop in deze richtlijnen.

1. Neem alle condities van de koelinstallatie met het oorspronkelijke koudemiddel op en leeg deze vast. (Zie de retrofit checklist in de bijlagen.)
2. Verwijder het gebruikte koudemiddelen (R-22 of een ander) uit de installatie en vang het op in een recyclingcilinder. Weeg het verwijderde koudemiddel.

3. Vervang de filterdroger en kritieke afdichtingen en pakkingen.

Bij sommige systemen moet de instelling van het expansieventiel worden aangepast of vervangen. Ervaring leert dat bij retrofit van oudere installaties vaak afdichtingen dienen te worden vervangen teneinde lekkages te voorkomen.

4. Vacumeer het systeem en controleer op lekkages.

5. Vul het systeem met R-422D ISCEON M029.
 - Neem alleen koudemiddel in vloeistoffase uit de vulcilinder af.
 - In eerste instantie dient het systeem ongeveer 85% van de originele vulling met R-22 te bevatten. De uiteindelijke vulling is ongeveer 95%.

6. Start het systeem, stel het thermostatische expansieventiel af en/of pas de vulling aan om optimale oververhitting te bereiken.

7. Controleer de olieniveaus in de compressor. Voeg indien nodig olie toe om de correcte niveaus te bereiken.

8. Geef op het systeem door middel van een label aan welk koudemiddel (en eventueel vervangende olie) er is gebruikt. Werk het systeemlogboek bij.

Retrofit voltooid



Belangrijke veiligheidsinformatie

Net zoals CFK's en HCFK's zijn de ISCEON koudemiddelen van DuPont veilig te gebruiken wanneer er op correcte wijze mee wordt omgegaan. Elk koudemiddel kan echter tot verwondingen leiden, of zelfs dodelijk zijn wanneer er onjuist mee wordt omgegaan. Lees daarom de onderstaande richtlijnen voordat u een koudemiddel gebruikt.

- **Werk niet in hoge concentraties koudemiddeldampen**
Zorg altijd voor voldoende ventilatie in de werkruimte. Adem nooit dampen in. Adem geen nevels van smeermiddelen van lekkende systemen in. Ventileer de ruimte goed na een lekkage voordat u de apparatuur gaat repareren.
- **Gebruik geen draagbare of portable lekdetectors om te controleren of de omgevingslucht in afgesloten werkruimtes veilig kan worden ingeademd**
Deze detectoren zijn niet ontworpen om te bepalen of de lucht veilig kan worden ingeademd. Gebruik een zuurstofmonitor om er zeker van te zijn dat er voldoende zuurstof aanwezig is.
- **Gebruik geen vlammen of lekzoeklampen om lekkages op te sporen**
Open vlammen (bijvoorbeeld lekzoeklampen of soldeerbranders) kunnen grote hoeveelheden zuurrijke verbindingen produceren in aanwezigheid van alle soorten koudemiddelen. Deze verbindingen kunnen gevaarlijk zijn. Lekzoeklampen zijn niet geschikt om lekkages op te sporen bij HFK-koudemiddelen. Deze lampen detecteren de aanwezigheid van chloor, dat echter niet aanwezig is in R-422D ISCEON MO29; vandaar dat deze detectoren de aanwezigheid van dit koudemiddel niet detecteren. Gebruik een elektronische lekdetector die ontwikkeld is om de koudemiddelen die u gebruikt op te sporen.

Als u bij gebruik van een soldeerbrander tijdens reparaties een zichtbare verandering in de grootte of kleur van de vlam ziet, stop dan onmiddellijk met de werkzaamheden en verlaat de ruimte. Ventileer de werkruimte goed en dicht eventuele koudemiddellekkages voordat u het werk hervat. Deze veranderingen van de vlam kunnen duiden op zeer hoge koudemiddelconcentraties; het voortzetten van de werkzaamheden zonder adequate ventilatie kan leiden tot verwondingen en fatale gevolgen hebben.

Opmerking: alle koudemiddelen kunnen gevaarlijk zijn, wanneer ze niet op correcte wijze worden toegepast. Mogelijke gevaren vormen vloeistoffen en dampen onder druk en bevriezing door ontsnappende vloeistof.

Te lange blootstelling aan hoge concentraties koudemiddeldamp kan leiden tot verstikking en hartstilstand. Lees alle veiligheidsinformatie voordat u met een koudemiddel gaat werken. Raadpleeg onze website voor het Veiligheidsinformatieblad van R-422D ISCEON MO29 voor aanvullende veiligheidsinformatie.

Ontvlambaarheid

R-422D ISCEON MO29 is onder normale omstandigheden niet ontvlambaar in de lucht. Mengsels van dit product met hoge concentraties lucht of zuurstof bij verhoogde druk en/of temperatuur kunnen echter ontvlambaar worden bij aanwezigheid van een ontstekingsbron. Dit product mag dan ook niet met lucht worden gemengd om op lekkages te controleren.

Algemene informatie over retrofitten

Smeermiddelen

Smeermiddelen worden gekozen op basis van een groot aantal factoren, zoals de slijtage-eigenschappen van de compressor, materiaalcompatibiliteit en de oplosbaarheid van het smeermiddel/koudemiddel (dit kan van invloed zijn op de olieretur naar de compressor). R-422D ISCEON MO29 is compatibel met traditionele en nieuwe smeermiddelen – in de meeste gevallen hoeft bij een retrofit met directe expansiesystemen het smeermiddeltipe niet te worden gewijzigd.

Praktijkervaring heeft aangetoond dat R-422D ISCEON MO29 succesvol werkt met de bestaande mineraalolie in de meeste DX-installaties.

In installaties waarbij de olieretur een potentieel probleem vormt, zoals bij installaties waarin de zuigleidingaccumulator als lagedruk-ontvanger fungeert, wordt aanbevolen alle compressorolie (of een deel ervan, ongeveer 30%) te vervangen door OEM-goedgekeurde polyolesterolie (POE).

Filterdroger

Vervang de filterdroger bij de retrofit. Dit is een routinehandeling bij het installatie-onderhoud. Er zijn twee typen filterdrogers die veel worden gebruikt: filterdrogers met een vaste kern en filterdrogers die los zijn gevuld. Vervang de droger door hetzelfde type dat op dat moment in de installatie wordt gebruikt. Het label van de droger geeft aan welke koudemiddelen er in combinatie met de droger kunnen worden gebruikt. Kies een droger die geschikt is voor HFK-koudemiddelen. Een groot aantal drogers dat momenteel wordt verkocht, is 'universeel' en geschikt voor de meeste fluorkoolwaterstof koudemiddelen.

Elastomerische afdichtingen/pakkingen

R-22, en in mindere mate mengsels die R-22 bevatten, werkt relatief sterk in op een groot aantal elastomeren; dit resulteert in aanzienlijke zwelling en vaak - na verloop van tijd - in een meetbare toename van hardheid en dergelijke. R-422D ISCEON MO29 heeft niet zo'n sterk effect op de elastomeren die veel worden gebruikt in afdichtingen in koel-systemen. Daardoor is het mogelijk dat er bij het vervangen van R-22 (en in mindere mate bij mengsels die R-22 bevatten) door R-422D ISCEON MO29 lekkages optreden bij afdichtingen die aan het koudemiddel worden blootgesteld. Dit probleem wordt niet veroorzaakt door het gebruik van R-422D ISCEON MO29. Vergelijkbare lekkages bij betreffende afdichtingen zijn ook gemeld bij het vervangen van R-22 door andere HFK-koudemiddelen, zoals R-407C en R-404A.

Niet bij alle retrofits treden lekkages op. In de praktijk is het moeilijk te voorspellen waar dergelijke lekkages zich zullen voordoen. Als vuistregel geldt dat hoe ouder het systeem is, des te groter de kans is dat er na een retrofit lekkages worden gemeld.

Daarom raden we u aan voor de installatie kritische afdichtingen (waarbij het koudemiddel moet worden verwijderd om de afdichting te vervangen) standaard te vervangen tijdens de retrofit en extra afdichtingen voor andere componenten binnen handbereik te hebben bij het herstarten van de installatie.

Door zorgvuldige controleprocedures voor lekkages voor en na de retrofit kan het verlies van koudemiddel worden geminimaliseerd. Alle afdichtingen moeten worden gecontroleerd, inclusief handmatige

kleppen, Schrader-kleppen, solenoid kleppen, kijkglazen, pakkingen van elektrische kabels (op compressoren), mechanische afdichtingen op open-compressoren, enzovoort. Uiteraard dienen afdichtingen die al lekken voordat er geretrofit wordt, te worden vervangen tijdens de retrofit.

Installatiemodificaties

De samenstelling van koudemiddel R-422D ISCEON MO29 is zodanig dat dit koudemiddel vergelijkbare prestaties moet kunnen leveren als R-22, zowel op het gebied van capaciteit als energie-efficiëntie. Vandaar dat slechts minimale modificaties aan de installaties worden verwacht bij een retrofit.

R-422D ISCEON MO29 is een semi-azeotroop; de dampkamerstelling in de koudemiddelcilinder wijkt af van de vloeistofsamenstelling. Om deze reden dient R-422D ISCEON MO29 vloeibaar vanuit de cilinder te worden overgebracht bij het vullen van de installatie.

Over het algemeen wordt koudemiddel R-422D ISCEON MO29 niet aanbevolen voor gebruik in centrifugale compressorsystemen, of voor installaties met ondergedompelde verdamper. Directe expansie koelinstallaties met lagedrukvatens kunnen wel geretrofit worden met R-422D ISCEON MO29, maar daarbij moet de olie worden vervangen door een POE-olie van dezelfde viscositeit als het originele olietype, om een adequate oliehuishouding voor deze systeemconfiguratie te garanderen.

Opmerking: R-422D ISCEON MO29 mag niet worden gemengd met andere koudemiddelen of additieven die niet duidelijk zijn gespecificeerd door DuPont of de fabrikant van de systeemapparatuur. Het mengen van ISCEON koudemiddelen met CFK- of HCFK-koudemiddelen, of het mengen van twee andere alternatieve koudemiddelen, kan nadelige invloed hebben op de prestaties van de installatie. Het bijvullen van een CFK- of een HCFK-koudemiddel met een SUVA® koudemiddel of een ISCEON koudemiddel wordt sterk afgeraden.

Oververhitting

Om na de retrofit met DuPont R-422D ISCEON MO29 de gewenste prestaties te bereiken, dient de oververhitting van het systeem correct te worden ingesteld. De te volgen procedures worden hieronder in detail toegelicht.

Oliehuishouding van de koelinstallatie

Vaak is er routinematig een minerale- of alkylbenzeen olie toegepast in HCFK-houdende koelinstallaties die worden geretrofit met R-422D ISCEON MO29. Bij complexe installaties kan het in sommige gevallen voorkomen dat de olie niet goed naar de compressor wordt teruggevoerd.

Het is belangrijk dat de olieniveaus in de compressor worden gecontroleerd bij het eerste gebruik met R-422D ISCEON MO29. Als het olieniveau onder het minimumniveau daalt, vul dan olie tot het minimumniveau bij met het bestaande olietype. Vul niet tot het maximum; het niveau kan nog stijgen.

Indien het olieniveau blijft zakken of er grote schommelingen tijdens het in bedrijf zijn optreden, is het toevoegen van een POE-smeermiddel een bewezen methode om een adequate olieterugvoer te herstellen. Het POE-smeermiddel dient trapsgewijs in kleine hoeveelheden aan

de installatie te worden toegevoegd. Vul eerst 10-30% (van de totale hoeveelheid olie) bij. Vul vervolgens steeds wat olie bij, totdat de olieniveaus weer normaal zijn.

Het is van belang om er bij toevoeging van POE-olie aan de installatie voor te zorgen dat het olieniveau (direct na toevoeging) onder het middenniveau van het systeem blijft (bijvoorbeeld het midden van het kijkglas).

Het is tevens van belang om goed vast te leggen welke hoeveelheid olie is bijgevoerd, dit om te voorkomen dat er te veel olie wordt bijgevoerd.

Terugwinnen van koudemiddelen

De meeste recuperatie- of recycleapparatuur die wordt gebruikt voor R-22 kan ook voor R-422D ISCEON MO29 worden gebruikt. Volg standaardprocedures om verontreiniging te voorkomen bij het overstappen van het ene koudemiddel op het andere. Voor de meeste recuperatie- of recycleapparatuur kan dezelfde compressorolie worden gebruikt die bij het HCFK-koudemiddel is gebruikt. Een aantal modificaties is wellicht noodzakelijk, zoals het plaatsen van een andere droger of een andere vochtindicator. Neem contact op met de fabrikant van de apparatuur voor specifieke aanbevelingen.

Te verwachten prestaties na retrofit

In tabel 1 vindt u de geschatte wijzigingen met betrekking tot de systeemprestaties na retrofit van de installatie met het betreffende koudemiddel. Dit zijn algemene indicaties voor de prestaties van de installatie. De genoemde waarden zijn gebaseerd op praktijkervaring, testen met calorimeters en thermodynamische gegevens; er wordt uitgegaan van gelijkwaardige compressorefficiëntie.

De koelcapaciteit en de energie-efficiëntie zijn in sterke mate afhankelijk van het ontwerp van de installatie, de gebruiksomstandigheden en de feitelijke conditie van de apparatuur. R-422D ISCEON MO29 biedt in de meeste installaties een vergelijkbare koelcapaciteit en energie-efficiëntie als R-22, terwijl er met aanzienlijk lagere persgas-temperaturen wordt gewerkt. De feitelijke prestaties zijn afhankelijk van het ontwerp van de installatie en de gebruiksomstandigheden.

Tabel 1

Prestaties van R-422D ISCEON M029 vergeleken met R-22 in DX-koelinstallaties

Prestaties met onderkoeling gebaseerd op berekeningen van calorimetergegevens, zonder warmteoverdracht effecten

	Lage temperatuur koeling -32°C verdamper 41°C condenser 18°C gas retour 6K onderkoeling [verschil t.o.v. R-22]	Medium temperatuur koeling -7°C verdamper 49°C condenser 18°C gas retour 6K onderkoeling [verschil t.o.v. R-22]	Airconditioning +7°C verdamper 49°C condenser 18°C gas retour 6K onderkoeling [verschil t.o.v. R-22]
Persgastemperatuur, K	-18	-36	-24
Persgasdruk, kPa	+70	+90	+90
Koelcapaciteit, %	+8	-5	-7%
Energie-efficiëntie, %	+14	vergelijkbaar	-2%

"+" is een toename en "-" is een afname voor R-422D ISCEON M029 ten opzichte van R-22



Gedetailleerde procedure voor het retrofitten van R-22 in directe expansie (DX) koelinstallaties in het lage- en medium temperatuurgebied en commerciële airconditioningsystemen

1. Meet de prestaties van de koelinstallatie onder de normale gebruiksomstandigheden met R-22.

Verzamel zoveel mogelijk gegevens over de prestaties van de installatie met R-22 en leg deze vast. Controleer de exacte hoeveelheid koudemiddel en de gebruiksomstandigheden. De basisgegevens over de temperatuur en de druk op verschillende punten in de installatie (verdamper, condensor, zuigwerking en afvoer van de compressor, oververhitting en onderkoeling) bij normale gebruiksomstandigheden zijn nuttig bij het optimaliseren van de werking van de installatie met R-422D ISCEON MO29. Op pagina 12 vindt u een "Retrofit datasheet" voor het noteren van de basisgegevens.

2. Verwijder het oorspronkelijke koudemiddel uit de installatie en vang het op in een recyclingcilinder.

De bestaande vulling dient uit de installatie te worden verwijderd en te worden opgevangen in een recyclingcilinder met behulp van een apparaat voor terugwinning van koudemiddelen dat 10-15 Hg vacuüm kan trekken (50-65 kPa absoluut).

Als de aanbevolen vulling van de installatie onbekend is, weegt u het verwijderde koudemiddel. De initiële hoeveelheid R-422D ISCEON MO29 die nodig is om de installatie te vullen, kan aan de hand van deze hoeveelheid worden bepaald (zie stap 5). Zorg ervoor dat eventueel resterend koudemiddel in de compressorolie wordt verwijderd door de installatie te vacumeren. Verbreek het vacuüm met behulp van droge stikstof.

3. Vervang de filterdroger en kritieke elastomerische afdichtingen/pakkingen.

Bij het onderhoud aan de koelinstallatie is het vervangen van de filterdroger een routinehandeling. Er zijn vervangende filterdrogers beschikbaar die compatibel zijn met R-422D ISCEON MO29.

Terwijl de installatie leeg is, controleert en vervangt u de elastomeren afdichtingen die bijna het einde van hun bruikbare levensduur hebben bereikt. Zelfs wanneer ze eerder niet lekten, kan de verandering van de zwelkenmerken bij het overstappen op een nieuw koudemiddel (bijvoorbeeld van R-22 op een HFK-koudemiddel) en de algehele inmenging in de installatie ertoe leiden dat versleten afdichtingen na de retrofit gaan lekken.

Over het algemeen kunt u dezelfde afdichtingsmaterialen gebruiken met R-422D ISCEON MO29; compatibiliteitstabellen zijn beschikbaar op de website van DuPont. Er is echter gemeld – net zoals bij andere HFK-houdende koudemiddelen – dat de oorspronkelijke afdichting kan krimpen na de retrofit, waardoor er koudemiddelekkage ontstaat. Kritieke componenten waarvoor dit in het algemeen geldt, zijn Schrader-kleppen, pakkingen, solenoid kleppen, kogelafsluiters en flensafdichtingen; alle afdichtingen die in contact staan met koudemiddel moeten na de retrofit echter als een potentiële lekkagebron worden beschouwd.

Praktijkervaring heeft aangetoond dat, hoe ouder de installatie is, des te groter de kans op lekkages in afdichtingen en pakkingen is. Aangeraden wordt alle kritische afdichtingen standaard te

vervangen en extra afdichtingen voor andere componenten binnen handbereik te hebben tijdens de retrofit in geval van een lekkage. Met een kritische afdichting wordt bedoeld een afdichting die alleen vervangen kan worden indien de koudemiddevulling is verwijderd.

Schrader-kleppen kunnen over het algemeen ter plaatse, onder druk, worden vervangen met speciaal gereedschap en worden daarom niet als systeemkritisch beschouwd.

Door zorgvuldige controleprocedures voor lekkages voor en na de retrofit kan het verlies van koudemiddel worden geminimaliseerd.

4. Maak de installatie leeg en controleer op lekkages. Volg de normale serviceprocedures.

Om lucht, andere niet-condenserende stoffen en eventuele vochtresten uit de installatie te verwijderen, ledigt u de installatie tot bijna volledig vacuüm (29,9 in Hg vacuüm [500 micron] of minder dan 10 kPa). Ontkoppel de vacuümpomp van de installatie en houdt de vacuümmeter in de gaten. Als de installatie niet vacuüm blijft, kan dit op een lekkage duiden. Zet de installatie onder druk met stikstof en zorg ervoor dat de maximale ontwerpdruk van de installatie niet wordt overschreden.

Controleer op lekkages. Gebruik geen mengsels van lucht en koudemiddel onder druk om op lekkages te controleren; deze mengsels kunnen ontvlambaar zijn.

Na het controleren op lekkages met stikstof verwijdert u de in de installatie resterende stikstof met een vacuümpomp.

5. Vul de installatie met R-422D ISCEON MO29.

Vul de installatie met koudemiddel in de vloeistoffase uit de vulcilinder. Op de afsluiter van de cilinder is aangegeven of er vloeistof of gasvormig koudemiddel kan worden afgenomen.

Zodra de totale hoeveelheid koudemiddel die gevuld moet worden als vloeistof uit de cilinder is verwijderd, kan de installatie met deze totale hoeveelheid koudemiddel worden gevuld, naar wens vanuit de vloeistof- of de gasfase. Gebruik een manifold of smoorklep om de vloeistof indien gewenst in gas om te zetten.

WAARSCHUWING:

Vul geen vloeibare koudemiddelen in de compressor.

Dit leidt tot ernstige, permanente schade!

In het algemeen hebben de koelinstallaties een kleinere hoeveelheid R-422D ISCEON MO29 nodig dan de originele hoeveelheid R-22, hoewel sommige systemen juist iets meer nodig hebben. De optimale vulgraad is afhankelijk van het installatieontwerp en de gebruiksomstandigheden. De initiële vulgraad dient ongeveer 85% van de standaard vulgraad voor R-22 te bedragen. De uiteindelijke vulgraad is ongeveer 95%.

Opmerking: Bij installaties met een vloeistofvat voor het koudemiddel vult u de installatie tot het normale koudemiddelniveau. Deze waarden gelden zolang er bij de retrofit geen wijzigingen in de componenten van de installatie zijn aangebracht die het interne volume van de installatie doen wijzigen.

6. Start de installatie en pas de vulgraad aan (voor installaties zonder een vloeistofvat).

Start de installatie en wacht tot de condities zijn gestabiliseerd. Als zich te weinig koudemiddel in de installatie bevindt (indicaties

hiervoor zijn het niveau van oververhitting bij de verdamperuitgang of de waarde van de onderkoeling bij de condensoruitgang), vul dan kleine hoeveelheden R-422D ISCEON M029 bij (in vloeistofvorm uit de vulcilinder), totdat de installatiecondities het gewenste niveau bereiken.

Raadpleeg de druk-/temperatuurschema's in deze handleiding om druk en temperatuur te vergelijken; op deze manier kan de oververhitting en de onderkoeling van het gebruikte koudemiddel worden berekend. In de meeste gevallen kunt u kijkglazen in de vloeistofleiding gebruiken als hulp voor het vullen van de installatie. De correcte installatievulling moet echter worden bepaald door de gebruiksomstandigheden van de installatie te meten (pers- en zuigdruk, temperatuur in de zuigleiding, ampere van de compressor motoren, oververhitting, enzovoort).

Vullen totdat het kijkglas 'helder' is, kan ertoe leiden dat er een te grote hoeveelheid koudemiddel wordt gevuld. Zie ook het onderwerp "Het bepalen van zuigdruk, oververhitting en onderkoeling".

Het instellen van de correcte zuiggasoververhitting van de compressor is zeer belangrijk voor een betrouwbare werking van de installatie met R-422D ISCEON M029. De ervaring leert dat de oververhitting (bij de compressorinlaat) voor R-422D ISCEON M029 hetzelfde moet zijn als voor het koudemiddel dat wordt vervangen.

WAARSCHUWING:

Wanneer er tijdens het gebruik van de installatie vloeibaar koudemiddel in de compressor komt, kan dit leiden tot problemen met het olieniveau in de compressor en tot acute en ernstige problemen met de compressor.

7. **Controleer de olieniveaus.**

Nadat de installatie voor het eerst in bedrijf is gesteld na de retrofit, is het zeer belangrijk om het niveau van de olie in de compressor (of de oliehuishouding van de compressor) te controleren, om te verifiëren of de olie op adequate wijze naar de compressor wordt teruggeleid.

- Als het olieniveau onder het minimumniveau daalt, vul de olie dan tot het minimumniveau bij met het bestaande olietype. Vul niet tot het maximumniveau bij; het olieniveau kan nog stijgen.

- Indien de olieretur onregelmatig lijkt te zijn (er doen zich grote afwijkingen in het olieniveau voor tijdens de koelinstallatiecyclus), is het aan te raden een gedeelte van de olie uit de installatie te verwijderen en te vervangen door POE-olie. Vervang ongeveer 30% van de olie door POE-olie om de olieretur te stabiliseren. De exacte hoeveelheid te vervangen olie is afhankelijk van de installatie (verdampingstemperaturen, werkelijk gemeten hoeveelheid enzovoort).

- POE-smeermiddelen dienen trapsgewijs aan de koelinstallatie te worden toegevoegd. Vul eerst 10 - 20% van de totale hoeveelheid olie bij. Vul daarna steeds weer kleine hoeveelheden bij, totdat het olieniveau weer normaal en constant is tijdens de gehele gebruiksduur van het koelsysteem.

- Het is van belang om er bij toevoeging van POE-olie aan de installatie voor te zorgen dat het olieniveau (direct na toevoeging) beneden het middenniveau van de installatie blijft (bijvoorbeeld onder het midden van het kijkglas).

8. **Label de installatie.**

Geef altijd aan welk koudemiddel en welke olie (of oliën) er in de installatie aanwezig zijn. Het is van groot belang dat veranderingen van koudemiddel en alle andere componenten (inclusief smeerolie) in de installatiedocumentatie (logboek) worden geregistreerd.

BELANGRIJK:

Controleer de installatie zorgvuldig op lekkages. Zoals vermeld bij stap 3 is het mogelijk dat er een koudemiddellekkage optreedt tijdens of onmiddellijk na een retrofit. De ervaring leert dat sommige lekkages pas optreden nadat het nieuwe koudemiddel aan de installatie is toegevoegd.

Let extra goed op Schrader-kleppen, solenoid kleppen en kogelafsluiters.



Druk-/temperatuurschema's

Het lezen van de druk-/temperatuurtabellen

De volgende pagina's bevatten druk-/temperatuurschema's voor de koudemiddelen die in deze handleiding worden besproken. Er worden drie temperaturen vermeld bij een gegeven druk:

- **Verzadigde vloeistoftemperatuur**

In de condensor is dit de temperatuur waarbij het laatste gedeelte gas is gecondenseerd. Onder deze temperatuur is het koudemiddel onderkoelde vloeistof. Deze temperatuur moet ook worden gebruikt bij het bepalen van de druk-/temperatuurwaarde van het product in een koudemiddelcilinder.

- **Verzadigde damptemperatuur (dauwpunt)**

In de verdamper is dit de temperatuur waarbij alle vloeistof net is verdampt. Boven deze temperatuur is het koudemiddel oververhitte damp.

- **Gemiddelde temperatuur in de warmtewisselaar (voor R-422D ISCEON M029)**

De verdamper en de condensor presteren alsof ze op deze constante temperatuur werken. Het is een gemiddelde van het kookpunt en de dauwpunttemperatuur, dat is bepaald op basis van ofwel de zuig-, ofwel de condensordruk. Gebruik deze gemiddelde temperatuur om de temperaturen in de verdamper en condensor te vergelijken met het koudemiddel dat u vervangt.

Opmerking: dit is een benadering van de gemiddelde temperatuur voor koudemiddelen met geringe temperatuur-glide.

Tabel 2

Fysische eigenschappen van R-422D ISCEON M029

Fysische eigenschappen

	Eenheid	R-422D ISCEON M029	R-22
Kookpunt (1 atm.)	°C	-43	-41
Dampdruk bij 25 °C	kPa absoluut	1130	1041
Vloeistofdruk bij 25 °C	kg/m ³	1144	1193
Dichtheid, verzadigde damp bij 25 °C	kg/m ³	59,3	44,9
Potentiële ozonschade (O.D.P.)	CFC11 = 1.0	0	0,05
Potentiële bijdrage aan broeikas effect (G.W.P.)	CO ₂ = 1	2230	1700

Tabel 3

Samenstelling van R-422D ISCEON M029 (Wt. %)

	R-125	R-134a	butaan
R-422D ISCEON M029	65,1	31,5	3,4

Het bepalen van zuigdruk, oververhitting en onderkoeling

- **Zuigdruk**

Bepaal de te verwachten verdampingstemperatuur op basis van R-22 (met de basisgegevens die u hebt verzameld voor de retrofit). Zoek dezelfde te verwachten verdampingstemperatuur in de kolom "Gemiddelde temperatuur voor R-422D ISCEON M029".

Noteer de bijbehorende druk voor deze temperatuur. Dit is bij benadering de zuigdruk waarmee de installatie moet werken.

- **Overhitting**

Met behulp van de tabellen met de verzadigde dampdruk voor R-422D ISCEON M029 bepaalt u de verzadigde damptemperatuur (dauwpunt) voor de gemeten zuigdruk.

Bereken de zuigtemperatuur en trek de eerder bepaalde dauwpunttemperatuur voor R-422D ISCEON M029 hiervan af; hierdoor krijgt u de hoeveelheid oververhitte damp.

- **Onderkoeling**

Met behulp van de tabellen met de verzadigde vloeistofdruk voor R-422D ISCEON M029 bepaalt u de verzadigde vloeistoftemperatuur (kookpunt) voor de gemeten persgastemperatuur (meestal de hoge drukzijde).

Meet de temperatuur in de vloeistofleiding en trek deze af van de eerder bepaalde kookpunttemperatuur voor R-422D ISCEON M029; hierdoor krijgt u de waarde van de onderkoelde vloeistof.

Checklist voor het retrofitten met R-422D ISCEON M029

Retrofit checklist: 1) Controles voor en na het retrofitten

Voor de retrofit:

1. **Lees de retrofit handleiding**
Neem bij twijfel contact op met een Productspecialist van Linde Gas.
2. **Controleer het logboek met de servicegeschiedenis**
Recente toevoegingen van koudemiddelen kunnen tot lekkages hebben geleid.
Is het logboek in overeenstemming met de huidige staat van de installatie?
3. **Voer een lekkagecontrole uit**
Plan reparatie bij gevonden lekkages.
4. **Controleer het ontwerp van de oliehuishouding**
Indien geen olie-afscheider aanwezig is, moet het olieniveau na retrofitten worden gecontroleerd.
5. **Controleer de systeemprestaties: vul het retrofit datasheet in**
Meet de prestaties van de koelinstallatie onder de normale gebruiksomstandigheden met R-22.
Bij duidelijke prestatieproblemen: eerst corrigeren voor het uitvoeren van de retrofit
(of plannen voor uitvoering tijdens de retrofit).
6. **Breng kritische afdichtingen in kaart**
7. **Controleer de kwaliteit van de compressorolie**
Plan vervanging van de olie indien de kwaliteit twijfelachtig is.
8. **Verzekert u ervan dat alle benodigde materialen beschikbaar zijn**
Afdichtingen, pakkingen, filterkernen enzovoort. Recyclingcilinders, een apparaat voor de terugwinning van koudemiddelen, een vacuümpomp, stikstof enzovoort.
Technische gegevens: een retrofit handleiding en de druk-/temperatuurgegevens.

Retrofit voltooid

Na de retrofit:

1. **Controleer het olieniveau van de compressor**
Corrigeer indien nodig.
2. **Controleer de systeemprestaties**
Vul de retrofit datasheet in.
3. **Voer een lekkagecontrole uit**
Repareer gevonden lekkages.

Controle voltooid

Verificatie van systeemprestaties en -integriteit

24 uur	48 uur	72 uur	1 week

Checklist voor het retrofitten met R-422D ISCEON M029

Retrofit-datasheet

Type installatie/locatie: _____

Fabrikant apparatuur: _____ Fabrikant compressor: _____

Modelnummer: _____ Modelnummer: _____

Serienummer: _____ Serienummer: _____

Productienummer: _____ Productienummer: _____

Vulgraad koudemiddel: _____ Type smeermiddel: _____

_____ Type smeermiddel/vulgraad: _____

Fabrikant droger: _____ Type droger*1: _____

Modelnummer: _____ Losse vulling: _____

_____ Vaste kern: _____

Koelmedium condensor: _____

Expansieapparaat*1: _____

Capillaire buis: _____ TXV: _____ Elektronisch: _____

Bij expansieklep:

Fabrikant: _____

Modelnummer: _____

Controle/instelpunt: _____

Locatie van de sensor: _____

Andere systeeminstellingen (bijvoorbeeld instelling hoofddruk), beschrijving: _____

Prestaties

Datum/tijd: _____

Koudemiddel: _____

Vulgraad in kg: _____

Omgevingstemperatuur*2: _____

Compressor

Zuigtemperatuur*2: _____

Zuigdruk*2: _____

Persgastemperatuur*2: _____

Persgasdruk*3: _____

Verdamper

Temperatuur aanzuiglucht/intredewater*2: _____

Temperatuur uitblaaslucht/uittredewater*2: _____

Temperatuur inbedrijfstelling*2: _____

Condensor

Temperatuur aanzuiglucht/koelwaterintrede*2: _____

Temperatuur uitblaaslucht/koelwateruittrede*2: _____

Oververhitting en onderkoeling (afgeleide waarden)

Koudemiddeltemperatuur bij oververhitting kritische kookpunt*2: _____

Berekende oververhitting (in K): _____

Inlaat expansieapparaat*2: _____

Berekende onderkoeling (in K): _____

Motor-amperage: _____

Overige opmerkingen: _____

*1: controleer er één *2: in °C *3: in psi, kPa of bar

Checklist voor het retrofitten met R-422D ISCEON M029

Retrofit checklist: 2) Het retrofitten van een koelinstallatie in 10 stappen

- 1. Verwijder het oorspronkelijke koudemiddel uit de installatie en vang het op in een recyclingcilinder**
 - Gebruik herkenbare recyclingcilinders
 - Weeg de verwijderde hoeveelheid koudemiddel
 - Ontgas de compressorolie met een vacuümpomp.
- 2. Verbreek het vacuüm met droge stikstof**

Minimaliseer de toegang van vocht tot de installatie.
- 3. Vervang de noodzakelijke componenten**
 - Vervang de filterdroger
 - Breng kritische afdichtingen en pakkingen in kaart en vervang ze indien mogelijk
 - Vervang olie indien de kwaliteit hier aanleiding toe geeft.
- 4. Maak de installatie leeg en controleer op lekkages. Volg de normale serviceprocedures**

Als de lekkage niet vacuüm blijft, is dit een indicatie dat er sprake is van een lekkage.
- 5. Bij indicatie van lekkage onder druk zetten met stikstof**
 - Zoek de lekkage(s). Overdruk wegnemen en corrigeren
 - Maak de installatie leeg en creëer vervolgens opnieuw een vacuüm.
- 6. Vul de installatie met R-422D ISCEON M029 in de vloeistoffase**
 - a) Bij installaties met een vloeistofvat: tot normaal niveau
 - b) Bij installaties zonder vloeistofvat: initieel 90% van de oorspronkelijke R-22 vulgraad.
- 7. Start de installatie: neem de prestaties van de installatie op**
 - Maak gebruik van de retrofit datasheet
 - Pas de koudemiddelvulling indien noodzakelijk aan
 - Pas de oververhitting indien noodzakelijk aan.
- 8. Controleer de oliehuishouding van de compressor**

Pas deze aan indien noodzakelijk.
- 9. Controleer de installatie opnieuw op eventuele lekkages**
- 10. Label de installatie na afronding van de retrofit**
 - Geef aan welk koudemiddel en olie (of oliën) zijn toegepast
 - Werk het logboek van de installatie bij.



Tabel 4
Druk-/temperatuurtabellen

Druk (g)	R-22	R-422D	R-422D	R-422D	Druk (g)	R-22	R-422D	R-422D	R-422D
	Verzadigings- temperatuur	ISCEON MO29 Verzadigde temperatuur vloeistof	ISCEON MO29 Verzadigde temperatuur damp	ISCEON MO29 Gemiddelde temperatuur		Verzadigings- temperatuur	ISCEON MO29 Verzadigde temperatuur vloeistof	ISCEON MO29 Verzadigde temperatuur damp	ISCEON MO29 Gemiddelde temperatuur
	°C	°C	°C	°C		°C	°C	°C	°C
-0,7	-64	-66	-60	-63	7,4	17	14	18	16
-0,6	-59	-61	-56	-58	7,6	18	15	18	17
-0,5	-55	-57	-52	-54	7,8	19	16	19	18
-0,4	-51	-54	-49	-51	8	20	17	20	18
-0,3	-48	-51	-46	-48	8,2	20	18	21	19
-0,2	-46	-48	-43	-46	8,4	21	18	21	20
-0,1	-43	-46	-41	-43	8,6	22	19	22	21
0	-41	-43	-39	-41	8,8	23	20	23	21
0,1	-39	-41	-37	-39	9	23	21	24	22
0,2	-37	-40	-35	-37	9,5	25	22	25	24
0,3	-35	-38	-33	-35	10	27	24	27	25
0,4	-34	-36	-31	-34	10,5	29	26	29	27
0,5	-32	-35	-30	-32	11	30	27	30	29
0,6	-31	-33	-28	-31	11,5	32	29	32	30
0,7	-29	-32	-27	-29	12	33	30	33	32
0,8	-28	-30	-26	-28	12,5	35	32	35	33
0,9	-26	-29	-25	-27	13	36	33	36	35
1	-25	-28	-23	-25	13,5	38	35	37	36
1,1	-24	-26	-22	-24	14	39	36	39	37
1,2	-23	-25	-21	-23	14,5	40	37	40	39
1,3	-22	-24	-20	-22	15	42	39	41	40
1,4	-21	-23	-19	-21	15,5	43	40	42	41
1,5	-20	-22	-18	-20	16	44	41	44	42
1,6	-18	-21	-17	-19	16,5	46	42	45	44
1,7	-17	-20	-16	-18	17	47	44	46	45
1,8	-17	-19	-15	-17	17,5	48	45	47	46
1,9	-16	-18	-14	-16	18	49	46	48	47
2	-15	-17	-13	-15	18,5	50	47	49	48
2,1	-14	-16	-12	-14	19	51	48	50	49
2,2	-13	-15	-11	-13	19,5	52	49	51	50
2,3	-12	-15	-11	-13	20	53	50	52	51
2,4	-11	-14	-10	-12	20,5	54	51	53	52
2,5	-10	-13	-9	-11	21	56	52	54	53
2,6	-10	-12	-8	-10	21,5	57	53	55	54
2,7	-9	-11	-8	-9	22	58	54	56	55
2,8	-8	-11	-7	-9	22,5	59	55	57	56
2,9	-7	-10	-6	-8	23	59	56	58	57
3	-7	-9	-5	-7	23,5	60	57	59	58
3,1	-6	-8	-5	-7	24	61	58	60	59
3,2	-5	-8	-4	-6	24,5	62	59	61	60
3,3	-4	-7	-3	-5	25	63	60	62	61
3,4	-4	-6	-3	-5	25,5	64	61	62	62
3,5	-3	-6	-2	-4	26	65	62	63	62
3,6	-2	-5	-1	-3	26,5	66	62	64	63
3,7	-2	-4	-1	-3	27	67	63	65	64
3,8	-1	-4	0	-2	27,5	68	64	66	65
3,9	0	-3	0	-1	28	68	65	66	66
4	0	-3	1	-1	28,5	69	66	67	66
4,2	1	-1	2	0	29	70	67	68	67
4,4	3	0	3	2	29,5	71	67	69	68
4,6	4	1	4	3	30	72	68	69	69
4,8	5	2	6	4	30,5	72	69	70	70
5	6	3	7	5	31	73	70	71	70
5,2	7	4	8	6	31,5	74	70	72	71
5,4	8	5	9	7	32	75	71	72	72
5,6	9	6	10	8	32,5	75	72	73	72
5,8	10	7	11	9	33	76	73	74	73
6	11	8	11	10	33,5	77	73	74	74
6,2	12	9	12	11	34	78	74	75	74
6,4	13	10	13	12	34,5	78	75	76	75
6,6	14	11	14	13	35	79			
6,8	15	12	15	13					
7	15	13	16	14					
7,2	16	14	17	15					

Noot: Verzadigde vloeistoftemperatuur = kookpunt
Verzadigde damptemperatuur = dauwpunt

DuPont™ ISCEON® koudemiddelen.

Deze richtlijnen hebben betrekking op het retrofitten met DuPont™ ISCEON® koudemiddelen. ISCEON koudemiddelen zijn HFK's die zich hebben bewezen als eenvoudig te gebruiken, betrouwbare en kosteneffectieve koudemiddelen voor het vervangen van HCFK's in bestaande koelinstallaties. ISCEON koudemiddelen hebben geen schadelijke invloed op de ozonlaag.

Linde – ideas become solutions.

Copyright © 2008 DuPont or its affiliates.

All rights reserved.

The Dupont Oval Logo, DuPont™, The miracles of science™, and ISCEON®, are registered trademarks or trademarks of E.I. Du Pont de Nemours and Company or its affiliates.

Linde Gas Benelux B.V.

Havenstraat 1, Postbus 78, 3100 AB Schiedam

Tel. 010 246 13 39, Fax 010 246 15 06

Order-entry tel 0313 490 490

koudemiddelen.lg.nl@linde.com, www.lindegasbenelux.com