

Informatie

# Koudemiddel R32

## Informatiegids

# Inhoud

<b>02</b>	<b>Inleiding</b>
<b>04</b>	<b>Vereisten aan koudemiddelen</b>
04	Beschrijving van de criteria
06	Uitleg F-gassenverordening
<b>07</b>	<b>Koudemiddel R32</b>
07	Wat is R32?
08	R32 in vergelijking
08	Voordelen van R32
<b>09</b>	<b>Aanwijzingen voor toepassing van R32</b>
09	Veiligheidsaanwijzingen
10	Gereedschappen voor het inbouwen van de toestellen
11	Installatie-eisen



# Inleiding

**Sinds midden jaren negentig is de branche voor koeltechniek en klimaatregeling gericht op zoek naar alternatieve, milieuvriendelijke, efficiënte en veilige koudemiddelen.**

Omdat chloorhoudende koudemiddelen, zoals R22, sinds 2015 verboden zijn, is met name gekeken naar de beschikbaarheid van koudemiddelen zonder ozonafbrekend vermogen (bijvoorbeeld R410A). De volgende stap is nu het inzetten van koudemiddelen ozonafbrekend vermogen die bovendien slechts een gering aardopwarmingsvermogen hebben.

Het volgende document beschrijft het koudemiddel R32 (een HFK), dat al lange tijd wordt toegepast als component van het koudemiddel R410A. Het gebruik van R32 in zuivere vorm brengt veel voordelen met zich mee, maar omvat ook risico's, die echter bij correcte behandeling geen gevaar vormen. Zowel de mogelijkheden als de risico's komen in dit document aan bod.



# Vereisten aan koudemiddelen

De vereiste aan een vloeistof als koudemiddel hangt af van zijn eigenschappen. Een ideaal koudemiddel heeft de volgende eigenschappen:

- + Veilig voor mens en milieu
- + Stabiel
- + Efficiënt
- + Eenvoudig te hanteren
- + Voordelig

Op dit moment beschikt geen enkel gangbaar koudemiddel over al deze eigenschappen. Daarom moet grondig worden afgewogen welk momenteel verkrijgbare koudemiddel zo dicht mogelijk het ideaal en de toekomstige uitdagingen benadert.

## Beschrijving van de criteria

De bepalende criteria bij het beoordelen van koudemiddelen zijn veiligheid, milieuvriendelijkheid en kosten/systeemefficiëntie.

## Veiligheid

Veiligheidstechnisch dienen koudemiddelen te worden beoordeeld op basis van de parameters toxiciteit en ontvlambaarheid.

Volgens ISO 817 (ISO 817:2014(E) deel 6.2) worden koudemiddelen in acht groepen ingedeeld met betrekking tot hun ontvlambaarheid en toxiciteit.

Ontvlambaarheid	Toxiciteit	
	lager (A)	hoger (B)
niet ontvlambaar (1)	A1	B1
moeilijk ontvlambaar (2L)	A2L	B2L
ontvlambaar (2)	A2	B2
licht ontvlambaar (3)	A3	B3

Bij de classificering van koudemiddelen in deze veiligheidsgroepen is er sprake van een wisselwerking met een parameter uit de milieucriteria: hoe lager de ontvlambaarheid van een koudemiddel, des te hoger het aardopwarmingsvermogen (GWP).

## Milieuveiligheid

### ODP

Het ODP (Ozone Depletion Potential = ozonafbrekend vermogen) is een waarde die verduidelijkt hoe groot de schadelijke effecten van een chemische stof zijn voor de ozonlaag in de stratosfeer. Het betreft een relatieve waarde die de effecten van een chemische stof vergelijkt met de effecten van de stof trichloorfluormethaan (R11), waarvan door het Protocol Montreal de ODP-waarde is vastgesteld op 1.

### GWP

Het GWP (Global Warming Potential = aardopwarmingsvermogen) is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikaseffect.

Daarmee wordt duidelijk wat de mogelijke invloed van een bepaald koudemiddel is op de opwarming van de aarde als het bijvoorbeeld door lekkage vrijkomt in de atmosfeer. Het betreft een relatieve waarde die de invloed van het koudemiddel vergelijkt met de invloed koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) over een periode van 100 jaar. Het GWP van CO<sub>2</sub> is per definitie gelijk aan 1.

R32 zou met een GWP van 675 in de eerste 100 jaar na vrijkomen 675 keer meer bijdragen aan het broeikaseffect dan CO<sub>2</sub>.

Hoe lager het GWP van een koudemiddel, des te minder schadelijk het is voor het milieu.

De CO<sub>2</sub>-equivalent van een koudemiddel wordt berekend als de vulhoeveelheid vermenigvuldigd met het GWP.

## Kosten/systeemefficiëntie

Om de kosten van een koudemiddel te beoordelen moet niet alleen worden gekeken naar de prijs van het koudemiddel zelf, maar ook naar de efficiëntie van het systeem. De systeemefficiëntie hangt onder andere af van de thermodynamische eigenschappen van een koudemiddel.

Eigenschappen die hier invloed op hebben zijn:

- + Druktemperatuur
- + Verdampingsenthalpie
- + Koelvermogen
- + Dampdichtheid
- + Massastroom
- + Energieverbruik bij verdichting

## Uitleg F-gassenverordening

Op 1 januari 2015 is de nieuwe Europese F-gassenverordening (EU 517/2014) in werking getreden. Het doel van deze verordening is om de de hoeveelheid gehalogeneerde fluorkoolwaterstoffen (HFK's) dat elk jaar op de EU-markt wordt gebracht tot 2030 te verminderen met 79%, uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalentie.

Relevante mijlpalen bij de HFK-phase-down volgens de F-gassenverordening

Voor splitapparaten met een vulhoeveelheid koelmiddel tot 3 kg geldt per 1 januari 2015 een verbod op het gebruik van F-gassen met een GWP hoger dan 750. Naast de genoemde vereisten en mijlpalen van de F-gassenverordening is de belangrijkste nieuwe regelgeving:

- + Voorgevulde, niet-hermetische installaties mogen per 1 januari 2015 uitsluitend aan de eindgebruiker worden verkocht als de installatie en ingebruikname wordt gewaarborgd door gekwalificeerd vakpersoneel.
- + Voortaan wordt niet meer gerekend in kilogram koudemiddel, maar in tonnen CO<sub>2</sub>-equivalent.



# Koudemiddel R32

Het koudemiddel R32 (difluormethaan, CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>) wordt al vele jaren toegepast als een component van het koudemiddel R410A. R32 behoort tot de groep HFK-koudemiddelen.

## Wat is R32?

Beschrijving R32	
Formule	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
Molmassa [g/mol]	52,02
Exacte massa [g/mol]	52,012456474
Versijningsvorm	kleurloos gas
Dichtheid van de verzadigde vloeistof bij 25 °C [kg/m <sup>3</sup> ]	961
Smeltpunt [°C]	-136,81
Kookpunt [°C]	-51,65

In principe was toepassing van R32 als zuivere stof tot nu toe niet mogelijk; vanwege zijn brandbaarheid valt R32 namelijk in veiligheidsklasse A2L (moeilijk ontvlambaar, niet-toxisch). Dit vereist overeenkomstige beperkingen wat betreft de vulhoeveelheid en/of aanvullende veiligheidsmaatregelen, met name bij installaties binnenin gebouwen.

Daarbij komen hoge drukken en drukgastemperaturen, wat eveneens bijzondere voorzorgsmaatregelen vereist bij installatie en onderhoud en in bedrijf.

Aan de andere kant heeft R32 zeer gunstige thermodynamische eigenschappen:

- + Bijzonder hoge verdampingsenthalpie en volumetrisch koelvermogen
- + Lage dampdichtheid (lage drukval in leidingen)
- + Geringe massastroom en gunstig energieverbruik bij het verdichten

Bovendien wordt R32 gekenmerkt door een laag GWP van 675 en een ODP van 0.

## R32 in vergelijking

	R410A	R32
<b>Formule</b>	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> / CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
<b>Samenstelling</b>	R32 / R125 (elk 50%)	Zuivere vorm
<b>Verdampingsdruk bij 0 °C [bar]</b>	7,0	7,1
<b>Condensatiedruk bij 40 °C [bar]</b>	23,2	23,8
<b>ODP</b>	0	0
<b>GWP</b>	2088	675
<b>Ontvlambaarheid</b>	niet ontvlambaar	moelijk ontvlambaar (2L)
<b>Toxiciteit</b>	niet toxisch (A)	niet toxisch (A)

## Voordelen van R32

De vergelijking laat zien dat R32 vanwege zijn GWP van 675 op dit moment al voldoet aan de vereisten van de F-gassenverordening voor 2025. Daarnaast maakt het een hoge efficiëntie van de installatie en een geringere vulhoeveelheid koudemiddel mogelijk.

Klimaatsystemen die werken met koudemiddel R32 verbruiken ca. 20 tot 30 % minder koudemiddel nodig, verbruiken minder energie en leveren meer vermogen.

Vanwege de lagere dichtheid kunnen kleinere leidingdiameters worden gekozen. Dat betekent dat voor een installatie minder materiaal nodig is.





# Aanwijzingen voor toepassing van R32

Het koudemiddel R32 valt in categorie A2L (moeilijk ontvlambaar). Daarom moeten voor een veilige toepassing van R32 bij installatie en onderhoud de geldende veiligheidsmaatregelen en criteria in acht worden genomen.

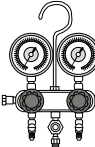






## Veiligheidsaanwijzingen


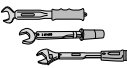


Houd rekening met de volgende veiligheidsaanwijzingen met betrekking tot toepassing van R32.

- + Volg bij alle werkzaamheden de aanwijzingen van DIN EN 378 en de informatie van de fabrikant.
- + Voer alle werkzaamheden uitsluitend uit als u beschikt over de betreffende competenties conform BGR 500 en DIN EN 378.
- + Het is uitsluitend toegestaan gespecificeerde koudemiddelen toe te passen.
- + Net als andere koudemiddelen is ook R32 zwaarder dan lucht en hoopt het zich op boven de vloer. Als dat het geval is, kan in een kleine ruimte een concentratie ontstaan die in combinatie met zuurstof een ontvlambaar mengsel vormt. Zorg om dit te vermijden voor voldoende ventilatie van de omgeving. Als een koudemiddelsysteem in een onvoldoende geventileerde ruimte een lekkage heeft, dan is het van belang open vuur te vermijden tot de omgeving correct wordt geventileerd.
- + Dezelfde voorzorgsmaatregel moet in acht worden genomen bij het hardsolderen.
- + Zorg voordat u met de werkzaamheden begint voor voldoende ventilatie voor het geval dat tijdens de werkzaamheden koudemiddel vrijkomt. Er kunnen giftige gassen ontstaan wanneer het koudemiddelgas in contact komt met vlammen.
- + Houd bij installatie of onderhoud ontstekingsbronnen zoals gasverbrandings- of elektrische verwarmingstoestellen uit de buurt.
- + Let er bij het installeren of verplaatsen van een klimaatsysteem op dat geen vreemde stoffen zoals lucht kunnen binnendringen in het koudemiddelcircuit. Vermenging met lucht of andere gassen leidt in de koudemiddelcircuit tot abnormaal hoge druk en kan ertoe leiden dat de installatie barst.
- + Controleer na beëindiging van de installatiewerkzaamheden dat geen koudemiddel is vrijgekomen.
- + Wordt een klimaatsysteem geïnstalleerd in een kleine ruimte, dan moet worden gewaarborgd dat de vulhoeveelheid koudemiddel in geen geval het zuurstofgehalte van de lucht in de ruimte verdringt. Het is verplicht de limieten te handhaven.

## Gereedschappen voor het inbouwen van de toestellen

Vanwege de eigenschappen van R32 zijn voor het hanteren ervan in enkele gevallen speciale gereedschappen nodig. In de onderstaande tabel ziet u een overzicht van de te gebruiken gereedschappen.

Gereedschap	R32	R410A										
 <p><b>Controle-armatuur / manometer-batterij</b></p>	universeel	<p>Koudemiddel wordt gevuld in de vloeistoffase. Daarom is het zinvol een controle-armatuur met kijkglas te gebruiken.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">R32/R410A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Drukmeter hogedrukzijde</b></td> <td>-1 ~ 53 bar</td> </tr> <tr> <td><b>Combi-druktester</b></td> <td>-1 ~ 38 bar</td> </tr> <tr> <td><b>Aansluitformaten armatuur</b></td> <td>Draad 7/16" UNF</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Opmerking:</b> De verzadigingstemperatuur is per koudemiddel verschillend.</p>	R32/R410A		<b>Drukmeter hogedrukzijde</b>	-1 ~ 53 bar	<b>Combi-druktester</b>	-1 ~ 38 bar	<b>Aansluitformaten armatuur</b>	Draad 7/16" UNF		
R32/R410A												
<b>Drukmeter hogedrukzijde</b>	-1 ~ 53 bar											
<b>Combi-druktester</b>	-1 ~ 38 bar											
<b>Aansluitformaten armatuur</b>	Draad 7/16" UNF											
 <p><b>Vulslang</b></p>	universeel	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">R32/R410A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Drukweerstand bij normaal bedrijf</b></td> <td>55 bar</td> </tr> <tr> <td><b>Barstdruk</b></td> <td>275 bar</td> </tr> <tr> <td><b>Materiaal</b></td> <td>Rubber, interne nylon coating</td> </tr> <tr> <td><b>Dopformaat</b></td> <td>Draad 7/16" UNF</td> </tr> </tbody> </table>	R32/R410A		<b>Drukweerstand bij normaal bedrijf</b>	55 bar	<b>Barstdruk</b>	275 bar	<b>Materiaal</b>	Rubber, interne nylon coating	<b>Dopformaat</b>	Draad 7/16" UNF
R32/R410A												
<b>Drukweerstand bij normaal bedrijf</b>	55 bar											
<b>Barstdruk</b>	275 bar											
<b>Materiaal</b>	Rubber, interne nylon coating											
<b>Dopformaat</b>	Draad 7/16" UNF											
 <p><b>Vulventiel</b></p>	universeel	<p>Het vulventiel voorkomt dat bij het verwijderen van de vulslang gas vrijkomt uit de slang en het klimaatsysteem. Draad 1/2" UNF</p>										
 <p><b>Elektronische weegschaal</b></p>	universeel	<p>Met de elektronische weegschaal kan de exacte navulhoeveelheid worden bepaald.</p>										
 <p><b>Elektrische dichtheidstester (gaslekdetector)</b></p>	universeel	<p>Controleer voordat u een elektrische dichtheidstester gebruikt of deze geschikt is voor het toegepaste koudemiddel.</p> <p><b>Opmerking:</b> Gebruik bij R32 geen tester die verbrandingsgassen herkent.</p>										
 <p><b>Vacuümpomp</b></p>	universeel	<p>Omdat R32 ontvlambaar is, gebruikt u alleen een vacuümpomp die geschikt is voor R32.</p>										
 <p><b>Adapter met terugslagklep voor vacuümpomp</b></p>	universeel	<p>Een adapter met terugslagklep moet worden ingebouwd om te voorkomen dat olie uit de vacuümpomp terugstroomt in de vulslang.</p>										

Gereedschap	R32	R410A											
 <b>Felsgereedschap</b>	universeel		Het felsgereedschap is bedoeld voor het vormen van een fels in de koperen leiding.										
 <b>Momentsleutel</b>	universeel		Gebruik de wartelmoeren met grotere diameter om de drukweerstand te verhogen. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">R32/R410A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>voor 1/4"</b></td> <td>17 mm × 18 Nm</td> </tr> <tr> <td><b>voor 3/8"</b></td> <td>22 mm × 42 Nm</td> </tr> <tr> <td><b>voor 1/2"</b></td> <td>26 mm × 55 Nm</td> </tr> <tr> <td><b>voor 5/8"</b></td> <td>29 mm × 75 Nm</td> </tr> </tbody> </table>	R32/R410A		<b>voor 1/4"</b>	17 mm × 18 Nm	<b>voor 3/8"</b>	22 mm × 42 Nm	<b>voor 1/2"</b>	26 mm × 55 Nm	<b>voor 5/8"</b>	29 mm × 75 Nm
R32/R410A													
<b>voor 1/4"</b>	17 mm × 18 Nm												
<b>voor 3/8"</b>	22 mm × 42 Nm												
<b>voor 1/2"</b>	26 mm × 55 Nm												
<b>voor 5/8"</b>	29 mm × 75 Nm												
<b>Buigtang</b>	universeel		-										
<b>Pijpsnijder</b>	universeel		-										
<b>Koudemiddelfles</b>	exclusief	exclusief	Het betreffende koudemiddel staat aangegeven op de fles.										
<b>Adapter voor koudemiddelflessen</b>	exclusief	exclusief	Gebruik een adapter voor de koppeling tussen koudemiddelfles en manometerbatterij. Aansluiting met koudemiddelfles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• afhankelijk van koudemiddel en regelgeving per land</li> <li>• Vulstuk: 7/16" UNF</li> </ul> <b>Opmerking:</b> Koudemiddelflessen voor R32 hebben links schroefdraad.										
 <b>Zuiginrichting</b>	universeel		R32 is ontvlambaar. Gebruik daarom voor het terugwinnen van koudemiddel alleen apparaten die geschikt zijn voor R32.										
 <b>Overpomp- of afvoerfles</b>	exclusief	exclusief	Op de flessen staat aangegeven waarvoor ze worden gebruikt.										

## Installatie-eisen

De specifieke installatie-eisen voor elk toestel vindt u in de volgende documenten:

### City Multi HVRF:

Vereiste veiligheidsmaatregelen voor R32-systemen (DE-00109)

### Mr. Slim:

Vereiste veiligheidsmaatregelen voor R32-systemen (DE-00127)

### PAC-IF:

Vereiste veiligheidsmaatregelen voor R32-systemen (DE-00123)

**Alklima B.V.**

Van Hennaertweg 29, 2952 CA Alblasterdam  
Postbus 1176, 3350 CD Papendrecht

☎ 078 615 00 00

✉ info@alklima.nl

🌐 www.alklima.nl

BTR82-20-1