

# Warmtepompssystemen Hybride- en elektrische auto's

## Leer de basisprincipes van het systeem

### Een uitstekende temperatuurregeling

De temperatuurregeling van een warmtepompstelsel garandeert een optimale werking van het verwarmings- en aircosysteem en is niet alleen essentieel voor het comfort in het interieur, maar ook voor de thermische beveiliging van de elektromotor, het accupakket en de vermogenselektronica.

### Verschillende configuratiemogelijkheden

Verschillende systemen kunnen zowel bijdragen aan als gebruikmaken van de werking van het warmtepompstelsel, door restwarmte te gebruiken of extra warmterugwincapaciteit te bieden.

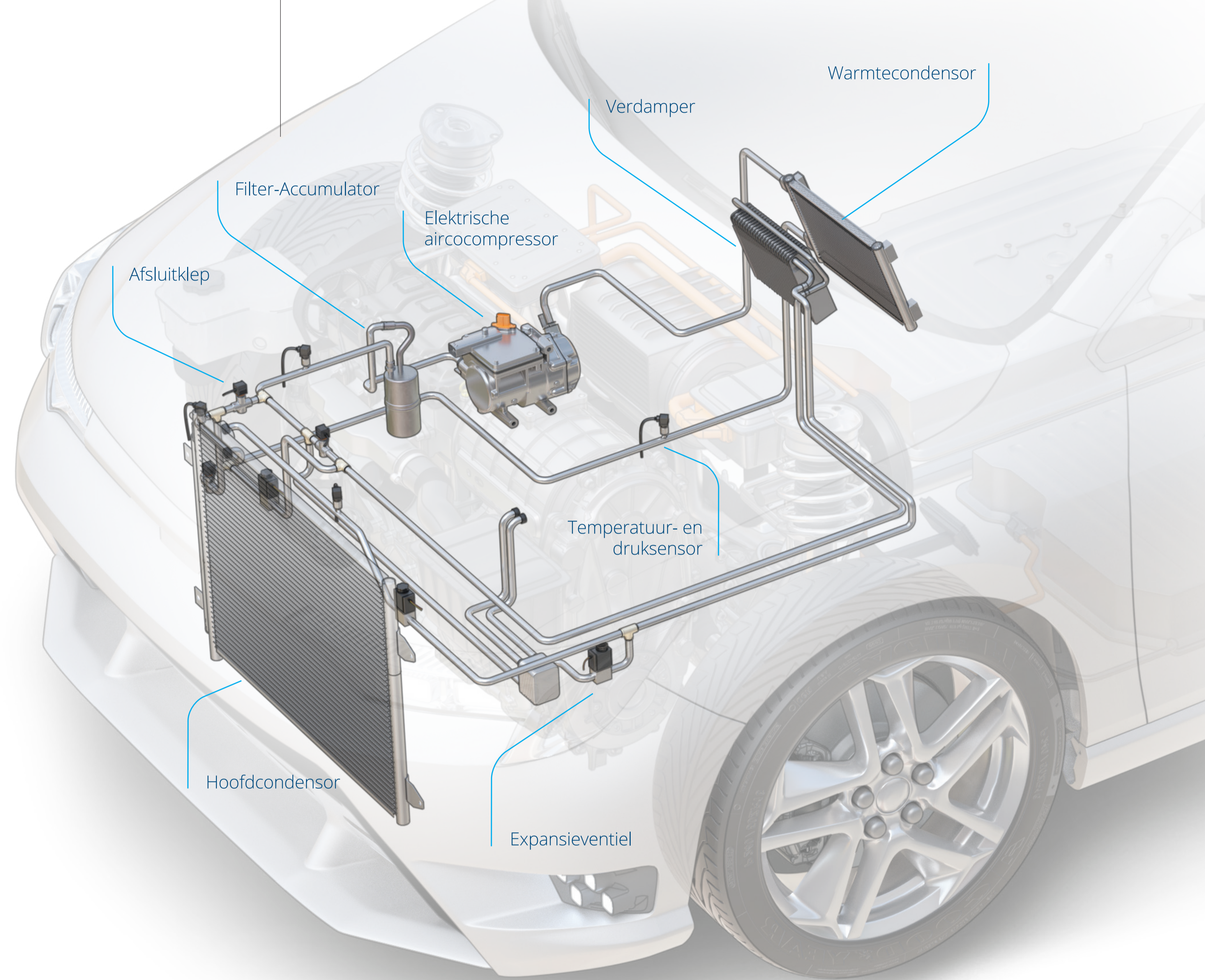
- Koeling van de verbrandingsmotor (hybrideauto's)
- Koeling van de elektrische aandrijflijn
- Koeling van de voedings- en regelelektronica
- Accupakket en koeling
- Laadluchtsysteem (hybrideauto's met turbomotor)

### LET OP!

De vele extra onderdelen die nodig zijn voor de aansturing van het warmtepompstelsel, maken reparaties en onderhoud complexer.

**Vanwege de invloed op de algehele werking van de auto moet het systeem het hele jaar door volledig operationeel zijn.**

Lay-out warmtepompstelsel



### Waarom een warmtepompstelsel voor hybride- en elektrische auto's?

In tegenstelling tot een conventioneel aircosysteem kan een warmtepompstelsel het interieur van een auto zowel verwarmen als koelen. Het systeem regelt ook de temperatuur van componenten van de auto zoals het accupakket. Dit helpt de actieradius te vergroten en zorgt voor een langere levensduur van het accupakket.

Een warmtepompstelsel is een van de meest efficiënte middelen om warmte te produceren. Afhankelijk van het systeemtype kan een warmtepompstelsel meer dan 300% efficiënter werken dan een elektrische verwarming.



Een warmtepompstelsel biedt verschillende voordelen voor elektrisch aangedreven auto's.

#### Waarom een conventionele verwarming bij een hybride-/elektrische auto niet of onvoldoende werkt

De hybride-/elektrische aandrijflijn produceert te weinig thermische energie om het interieur van de auto efficiënt te verwarmen.

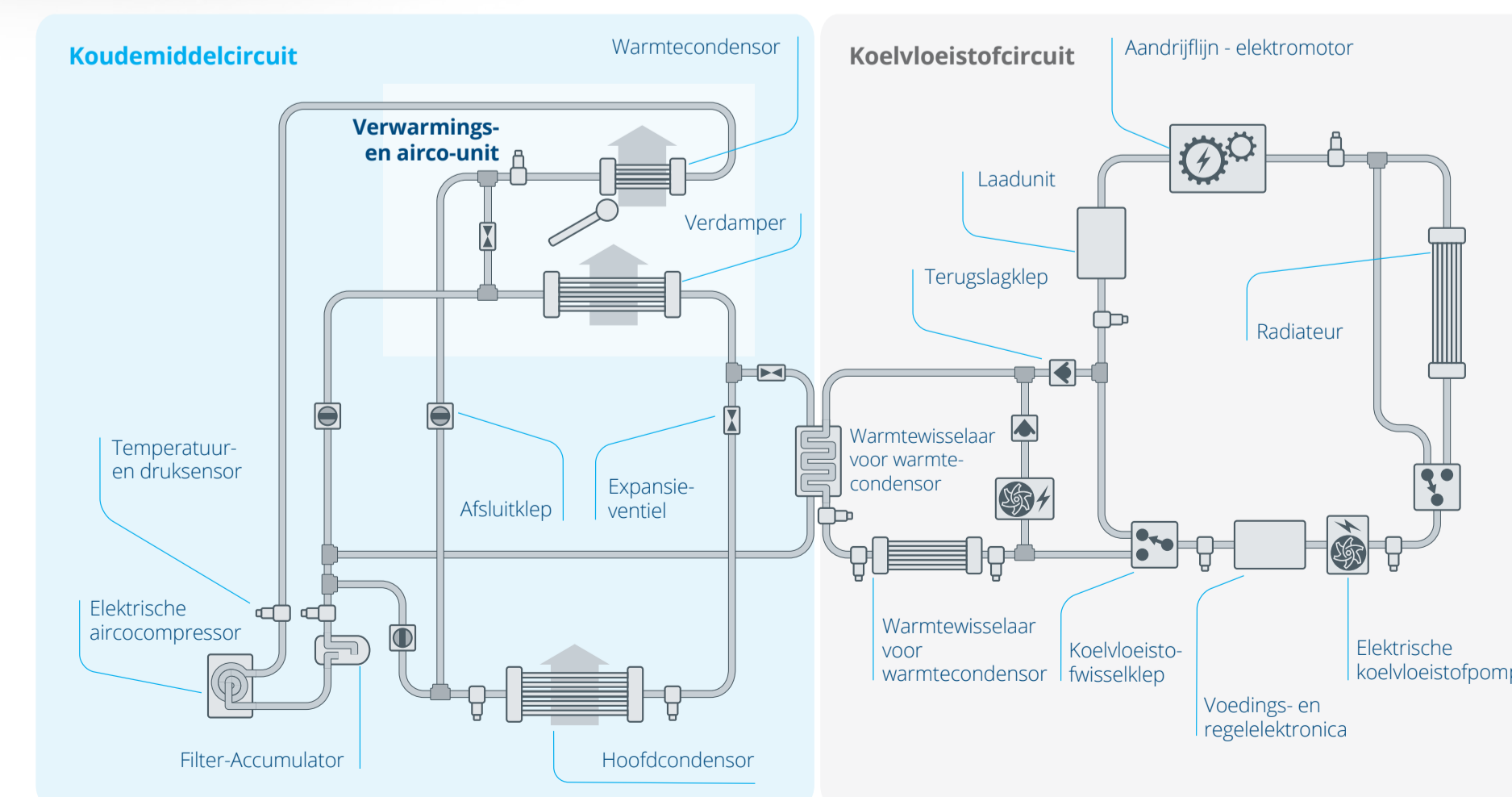
#### Gebruik van restwarmte

Het warmtepompstelsel gebruikt de door de elektrische componenten van de hybride-/elektrische auto geproduceerde warmte.

#### Grotere actieradius

Het gebruik van een elektrische HV-verwarming die zijn energie uit het accupakket haalt is niet meer nodig.

Schema warmtepompstelsel



### Servicetips

#### Gereedschap

##### Hoogspanningsgereedschap

Gebruik uitsluitend gereedschap en persoonlijke beschermingsmiddelen die zijn goedgekeurd voor spanningen tot 1000 volt.

##### Hogedrukgereedschap

Als het systeem is gevuld met R744 (CO<sub>2</sub>), gebruik dan alleen gereedschap dat is goedgekeurd voor werkzaamheden aan systemen met dit koudemiddel. Het aircoservicestation, de koppelingen, de slangen en de drukmeters mogen alleen voor R744 (CO<sub>2</sub>) worden gebruikt.

##### Draadloos gereedschap

Een nauwkeurige digitale thermometer en draadloze klemmen en meters maken het op de juiste manier bepalen van de systeemparameters gemakkelijker.

##### OBD-compatibel

Voor deze werkzaamheden moet gebruik worden gemaakt van een OBD-toetsing die compatibel is met de desbetreffende auto en het warmtepompstelsel kan detecteren.

#### Belangrijk om te weten

##### Veiligheid

Veel onderdelen van het aircosysteem van een hybride- of elektrische auto werken met hoogspanning en vereisen speciale veiligheidsprocedures. Volg de aangegeven procedures en gebruik de beschermingsmiddelen en het gereedschap die hierbij zijn voorgeschreven.

Alleen gecertificeerde technici zijn bevoegd om werkzaamheden aan het warmtepompstelsel uit te voeren. Raadpleeg de veiligheidsvoorschriften van de fabrikant en de desbetreffende gids van Nissens voor meer informatie over veilig werken.

##### Voertuiggegevens

De OE-documentatie van de auto is voor garagebedrijven in de aftermarket een essentiële bron van informatie om te weten aan wat voor warmtepompstelsel je gaat werken.

Informatie over de lay-out van het systeem, technische tips, bulletins en onderhoudsprocedures vergemakkelijken het werk en stellen je in staat een correcte diagnose te stellen.

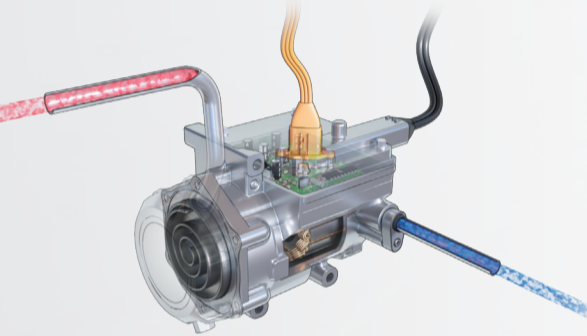
#### Standaardprocedures

##### Eerste inspectie

De eerste inspectie bestaat uit dezelfde stappen als de inspectie van een conventioneel aircosysteem.

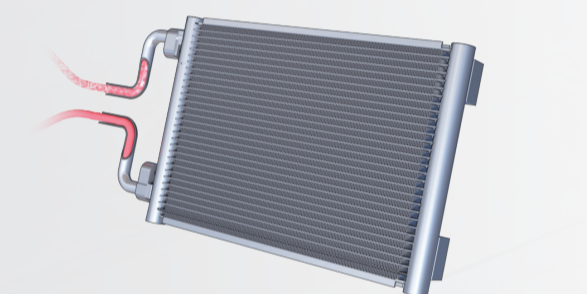
- 01 Controle van de systeemprestaties bij alle temperatuurinstellingen (verwarmen en koelen)
- 02 Visuele inspectie van het koudemiddelcircuit
- 03 Controle van de temperatuur van de circuitcomponenten
- 04 Controle van de statische drukken en werkingsdrukken
- 05 Controle van de afdichting van het circuit
- 06 OBD en elektrisch systeem test

### Belangrijkste componenten



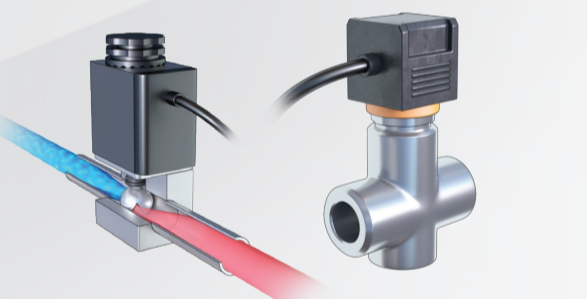
#### Elektrische aircocompressor

Deze compressor werkt volgens het scrollprincipe en wordt aangedreven door een gelijkstroommotor die wordt gevoed met hoogspanning. De werking is gelijk aan die van een normale aircocompressor.



#### Warmtecondensor

Zorgt voor een warmtewisseling tussen het koudemiddel in de warmtecondensor en de buitenlucht die er doorheen geblazen wordt. Verwarmt de lucht voordat deze het interieur in stroomt en de warmteoverdracht in de warmtecondensor zorgt ervoor dat het koudemiddel condenseert (dus overgaat van een gasvormige in een vloeibare toestand).



#### Kleppen

De werking van het warmtepompstelsel wordt geregeld door een aantal elektrokleppen zodat het systeem in verschillende functies en werkingsmodi kan voorzien.

**Expansieventiel** - De met elektrische signalen aangestuurde expansieklep is voorzien van een speciale V-vormige schuif waarmee de stroming traploos kan worden geregeld van 0 tot 100%.

**Afsluitklep** - De afsluitklep regelt de koudemiddelstroom afhankelijk van de gewenste functie en werkingsmodus van het warmtepompstelsel, bijvoorbeeld om de stroom om te keren of de dubbele functie van de desbetreffende warmtewisselaar in te schakelen.



#### Koudemiddel

Warmtepompssystemen werken op basis van de fysieke eigenschappen van de speciaal voor deze systemen ontwikkelde koudemiddelen. Het warmtepompstelsel werkt door de druk op het koudemiddel te variëren waardoor de fysieke toestand van het koudemiddel en dus de capaciteit ervan om warmte over te dragen veranderen. In warmtepompssystemen van motorvoertuigen zijn op dit moment de volgende typen koudemiddel gangbaar: **R134a, R1234yf, R744 (CO<sub>2</sub>)**

#### Speciale procedures

Om veiligheidsredenen moet een speciaal type laag-hygroscopisch smeermiddel op basis van polyolester (POE) worden gebruikt om te zorgen voor een optimale elektrische isolatie tussen de HV-motor en de massa van de auto. Gebruik nooit PAG-olie voor hoogspannings-aircocompressoren en controleer altijd de specificaties van de fabrikant alvorens het warmtepompstelsel van olie te voorzien.

De diagnose van de compressor moet worden uitgevoerd met een stroom waarmee zijn werking als elektrisch apparaat wordt gecontroleerd. Voor nauwkeurigere storingsoeken kan het gebruik van een oscilloscoop worden aanbevolen, in combinatie met OBD en controle van de ingangssignalen.

Voor de levensduur van een scroll-compressor is het van cruciaal belang dat het systeem vrij wordt gehouden van verontreiniging.

Als een Parallel Flow (PF)-condensor is toegepast, mag deze niet worden gespoeld en moet hij worden vervangen als de aircocompressor is doorgebrand of vastgelopen. Het is niet mogelijk om de dunne buizen van de condensor goed te reinigen en te ontstoppen.

Voor het leeghalen en vullen van het systeem moeten de kleppen van het circuit worden aangestuurd met een speciaal OBD-stuursignaal om te zorgen voor de juiste circulatie. Anders kunnen de procedures voor het leeghalen en vullen niet op de juiste manier worden uitgevoerd.

Solenoids kun je controleren met de OBD-scantool door aan beide zijden van de solenoïd door middel van meten met een thermometer te bepalen of hij volledig is geopend of gesloten. Het op de juiste wijze doormeten van een solenoïd met een multimeter kan je helpen te bepalen of de solenoïd het juiste stuursignaal ontvangt om te sluiten of te openen.

### Wij maken een expert van jou!

Wil jij je kennis en vaardigheden op het gebied van thermische systemen, efficiency-systemen en emissieregelsystemen van voertuigen graag vergroten? Ga naar de Support/Expert Portal van Nissens voor gratis toegang tot:

- Relevante onderhoudsprocedures
- De nieuwste technologische trends bij elektrische auto's en hybrideauto's
- Kennisbank met meer dan 100 technische artikelen
- Uitstekende verklarende afbeeldingen en video's.
- E-learningmodules van Nissens
- Database van vulhoeveelheden voor het aircosysteem, ook voor hybride- en elektrische auto's

Nieuw in 2022



nissens.com/experts

**Nissens**  
DELIVERING THE DIFFERENCE

**experts**

