

Nieuwe compressor met hoge COP en toepassing bij lage temperaturen

De Samsung VRF-systemen zijn sinds kort uitgerust met een compressor die het bedrijf in Zuid-Korea zelf heeft ontwikkeld. Samsung ging daarbij niet over één nacht ijs; het investeerde maar liefst 560 miljoen euro in het project. Importeur Ambrava doet uit de doeken waar deze investering toe heeft geleid.



Vapor-injectie zorgt voor voldoende warmte bij zeer lage buitentemperaturen.

Het maken van compressoren is niet nieuw voor Samsung. Dat doet het bedrijf al decennia lang voor de circa 40 miljoen koelkasten die jaarlijks de fabrieken verlaten. De zwaardere compressoren voor VRF-systemen waren in het verleden echter niet van eigen makelij. Maar dat veranderde twee jaar geleden, toen Samsung ook dit onderdeel zelf is gaan produceren.

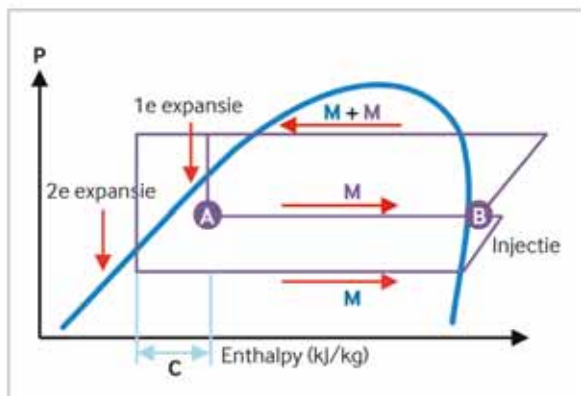
De reden om de compressor in eigen beheer te produceren ligt volgens Caspar Koldewee, Manager techniek bij Ambrava, in lijn met de strategie van Samsung. "Onze producten zijn van een zeer hoge kwaliteit. Deze kwaliteit kunnen we het beste blijven waarborgen wanneer we invloed hebben op de techniek van onze producten. In het geval van de compressor was ons doel de COP-waarde te verho-

gen. En dat is gelukt. De COP van de 8 pk compressor uit onze nieuwste versie bedraagt 5,49. Een aanzienlijke verbetering in vergelijking met traditionele compressoren die met moeite een COP van 4 bereiken", zegt Koldewee.

De winst van bijna 30 procent is verkregen door meerdere aanpassingen die allemaal bijdragen aan de optimalisatie en efficiency. "Het Samsung R&D-team heeft de sterke en zwakke punten van traditionele compressoren geïnventariseerd om vervolgens op de sterke punten verder te ontwikkelen. De focus lag op verbetering", zegt Koldewee.

De nieuwe compressor van Samsung is een scroll-compressor waarvan de werking in de basis min of meer vastligt. Het koudemiddel komt in de scroll tussen twee spiralen. De niet-stationaire Archimedes-spiraal beweegt in een omgaande beweging om de stationaire spiraal heen. Door deze beweging ontstaan holtes waarin het koudemiddel vanaf de buitenzijde naar het middelpunt wordt gedreven en steeds verder wordt gecompriëerd.

Het koudemiddel dat met een druk van 4 bar binnenstroomt, komt er bij een verhouding van één op acht altijd met 32 bar weer uit. Doordat die verhouding vastligt, kan het gebeuren dat er teveel energie wordt opgewekt. Om dit te ondervangen laat Samsung het koudemiddel halverwege het compressieproces via vier kleine gaatjes ontsnappen. Bovenop de gaatjes liggen kleppen. Is de druk in de condensor hoger dan in de compressor, dan zijn de kleppen dicht. Maar wanneer de druk in de compressor hoger is dan in de condensor dan gaan de kleppen open en komt het koudemiddel er eerder uit. "Hiermee hebben we het voordeel van een zui-



Tweetraps-inspuiting van koudemiddel in de compressor zorgt voor hoge rendementen en verwarmingsvermogens.

gercompressor in de scrollcompressor verwerkt. Het resultaat is een hogere COP en een betere deel-last efficiëntie waarin de compressor 80 procent van de tijd werkt”, zegt Koldewee.

Vapor-injectie

Een tweede verbetering die de Zuid-Koreaanse onderzoekers in de nieuwe compressor hebben toegepast is vapor-injectie. Via een buisje wordt hierbij halverwege de scroll extra koudemiddel toegevoegd. Deze techniek wordt al een aantal jaren gebruikt in onder andere vrieshuizen. Redelijk nieuw is de toepassing van Samsung hiervan in de warmtepomp. Dit is een omgekeerde toepassing en wordt ingezet om voldoende warmte te genereren als het buiten heel koud is. Bij temperaturen van -10°C is de luchtdruk laag, de lucht relatief ijl en het volume relatief groot. Daardoor kan er minder koudemiddel door de inlaat de scroll in stromen.

Halverwege het compressieproces is het volume van het koudemiddel door de hogere druk afgenomen, waardoor er ruimte is voor extra koudemiddel. Dat wordt via een extra warmtewisselaar ingespoten. Het volume van het extra koudemiddel is $1/5$ deel van het volume dat via de normale ingang binnenkomt. Het voordeel van het extra koudemiddel is dat meer warmte geproduceerd kan worden. De vapor-injectie treedt in werking als de temperatuur onder de -7°C komt. “Bijkomend voordeel is dat het koudemiddel uiteindelijk minder warm wordt, waardoor ook de olie minder opwarmt en de compressor zwaarder belast mag worden”, zegt Koldewee.

Aanpassing elektromotor

Ook de elektromotor is door Samsung geoptimaliseerd. Aan het ferriet van de kern is 1,2 procent neodymium toegevoegd. Dat voorkomt dat de magnetische werking van het ferriet bij lage temperaturen terugloopt. “De magneet heeft nu bij -40°C de-



Hoge COP-waarden met de nieuwe Samsung scrollcompressor.

zelfde eigenschappen als bij 7°C . De motor wordt hierdoor efficiënter. Zonder de neodymium zou de efficiëntie afnemen door de afname van de magnetische werking bij lage temperaturen.”

Een andere verbetering is dat het koudemiddel direct in de scroll wordt ingespoten en niet eerst de wikkelingen koelt zoals dat in een traditionele warmtepomp gebeurt. Koldewee: “Koudemiddel dat eerst de motor koelt, wordt warmer waardoor het expandeert. Dat betekent ook dat er minder door het poortje de scroll in kan. Dat verlaagt het rendement van de compressor.” De koeling van de nieuwe compressor vindt plaats door het persgas dat uit de scroll komt. Dat wordt langs de wikkelingen geleid. Een nadeel hiervan zou kunnen zijn dat de koelende werking minder is. De temperatuur van het persgas is immers hoger dan van het koudemiddel dat erin komt. Dat is ondervangen door de wikkelingen te voorzien van een andere lak en ze zijn daarmee beter bestand tegen hitte. “Ook maken we gebruik van olie die beter bestand is tegen de hogere temperaturen. Het koelen met perslucht persgas benutten we zo dubbel omdat we de extra energie van het warmere koudemiddel ook gebruiken”, zegt Koldewee. Tot slot wordt nog voordeel behaald bij de compressoraansturing. In de omvorming van wissel- naar gelijkstroom gaat normaal circa vijf procent energie verloren aan warmte. “Die vangen we op met een koelplaat achterop de schakelkast, waar koudemiddel door stroomt om de warmte te hergebruiken. Over het algemeen wordt 300 Watt energie aan de lucht afgeven, die wordt nu dus niet verspild maar benut”, aldus Koldewee. ■

Over het bedrijf:

Ambrava BV / Samsung klimaatbeheersing

T: 055-5277777

E: info@samsung-klimaat.nl

I: www.samsung-klimaat.nl