

Wijbenga info sheet 43:

Olie in koelsystemen deel 2: Smering van compressoren

Inleiding

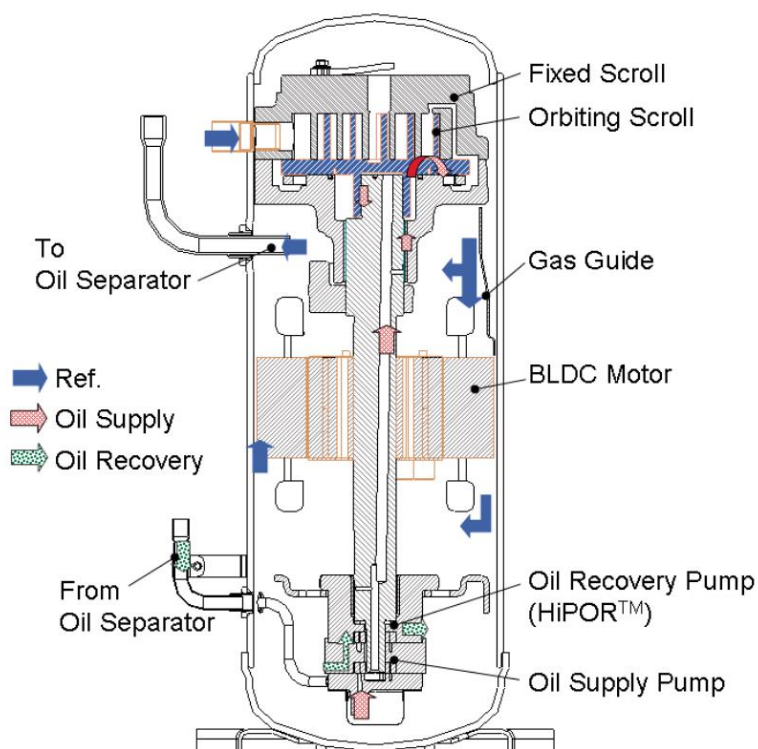
In deel 1 van olie in koelsystemen is de noodzaak van olie besproken. In dit deel wordt ingezoomd op de compressor oliehuishouding en het interne oliecircuit.

Bij een eenvoudig gesloten systeem met slechts één compressor zal in de meeste gevallen geen olieniveauregeling nodig zijn. Een goed ontwerp van installatie en leidingwerk zal voldoende zijn voor een goede oliehuishouding. Bij toepassing van meerdere compressoren kan gebruik worden gemaakt van olie egalisatieleidingen tussen de compressoren. Nadeel van dit systeem is dat er onderling toch kleine drukverschillen kunnen optreden tussen compressoren in bedrijf en in rust, met het gevolg dat olieniveaus toch nog verschillend kunnen zijn. Daarnaast laat een dergelijk systeem weinig ruimte voor fluctuaties in het olieniveau als gevolg van veranderende bedrijfscondities en koelcapaciteit.

Een meer geavanceerd systeem bestaat uit een (verwarmd) olievoorraadvat en een individuele niveauregeling per compressor. Olie uit de olieafscheider(s) en eventueel van een automatisch olieretoursysteem worden naar het centrale olievoorraadvat gebracht. Het olievoorraadvat wordt met een drukregeling op een druk gehouden die boven de carterdruk van de compressors ligt. De niveauregeling kan per compressor mechanisch met een vlotter of elektronisch met niveauschakelaar en magneetventiel worden uitgevoerd. Is de temperatuur van de olie in het voorraadvat te laag dan kan veel koudemiddel in de olie zijn opgelost en mag geen olie naar de compressoren worden gevoerd. Een goed oliesysteem heeft voldoende kijkglazen voor het controleren van de diverse niveaus, service afsluiters, een olielijfilter en een storingsmelding bij een laag olieniveau. Het terugbrengen van olie op centrale zuigleidingen is in veel gevallen af te raden.

Scroll compressoren

Scroll compressoren worden in de meeste gevallen in een verticale positie opgesteld. Een interne centrifugaal pomp aan de onderkant van de verticale compressor brengt olie vanuit het carter op een hogere druk. In de as is een kanaal met een spiraalvormige groef gemaakt. Door de centrifugale kracht zal de olie door de as naar de lagers en de twee spiraalvormige scroll elementen worden gevoerd. Een doorlaat (orifice) zorgt voor de juiste hoeveelheid olie die nodig is voor de smering van de bewegende delen.



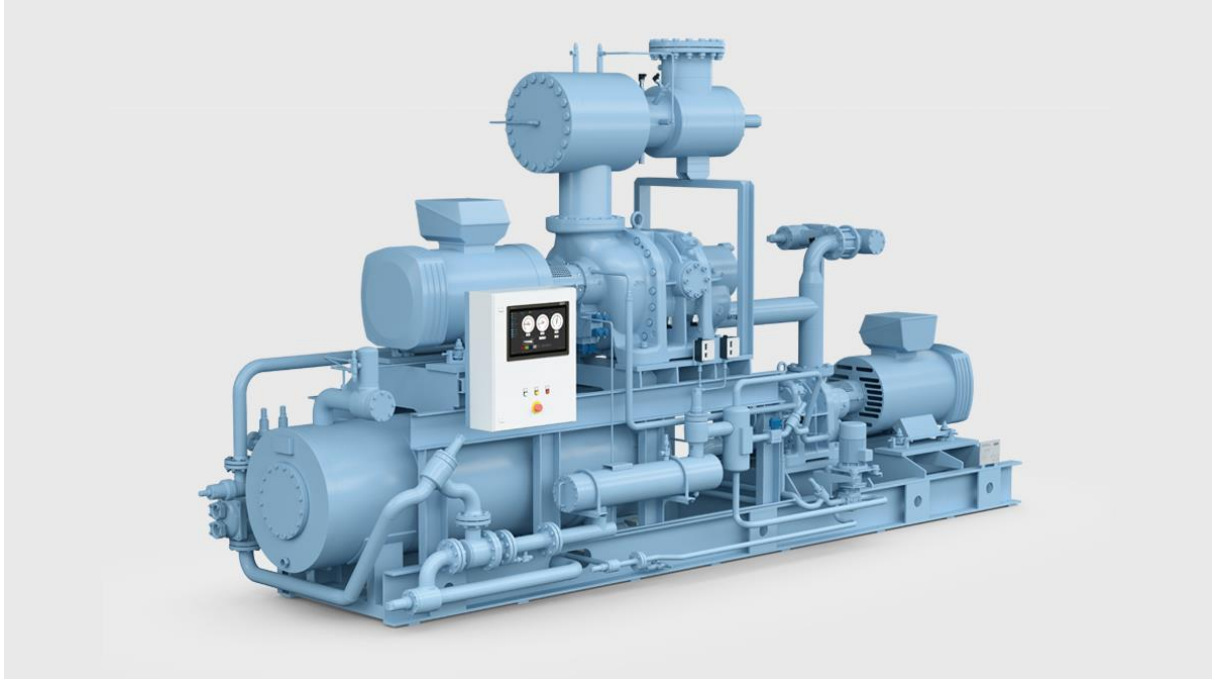
Afb. 1 Doorsnede en oliehuishouding scroll compressor

Zuiger compressoren

In kleine zuigercompressoren voldoet in veel gevallen een spatsmering. Bij spatsmeersystemen wordt olie op de cilinders en zuigers aangebracht door roterende dompelaars op de krukas of drijfstang. Telkens als ze draaien, passeren de dippers een met olie gevuld carter en spatten deze de olie op de cilinders en zuigers om ze te smeren. Hoewel spatsmering effectief is voor kleinere compressoren, is het geen nauwkeurig proces. wordt daarom gebruik gemaakt van druksmering. Bij druksmering zal een oliepomp, meestal een tandwielpomp, de olie naar de belangrijkste delen van de compressor voeren. Om het olie intern te transporteren zijn in de krukas en drijfstangen kanalen geboord. Een goed oliefilter (met magneet) is essentieel om de rondgepompte olie schoon te houden. Bij gebruik van frequentieregeling moet de oliepomp ook bij lage toerentallen voldoende druk kunnen opbouwen om de goede smering te waarborgen. De juiste oliedruk moet met een olieverschildruk pressostaat worden beveiligd. Deze vergelijkt de oliedruk van de oliepomp met de carterdruk en moet worden opgenomen in het beveiligingscircuit van de compressor. Omdat bij het opstarten van de compressor altijd even tijd nodig is om oliedruk op te bouwen, heeft deze olieverschildruk pressostaat een ingebouwde tijdsvertraging. In moderne besturingssystemen kan de oliedruk ook met elektronische drukopnemers worden uitgelezen en beveiligd. Voordeel daarvan is dat het verloop van de oliedruk zichtbaar is en al vroegtijdig actie ondernomen kan worden bij een lagere oliedruk.

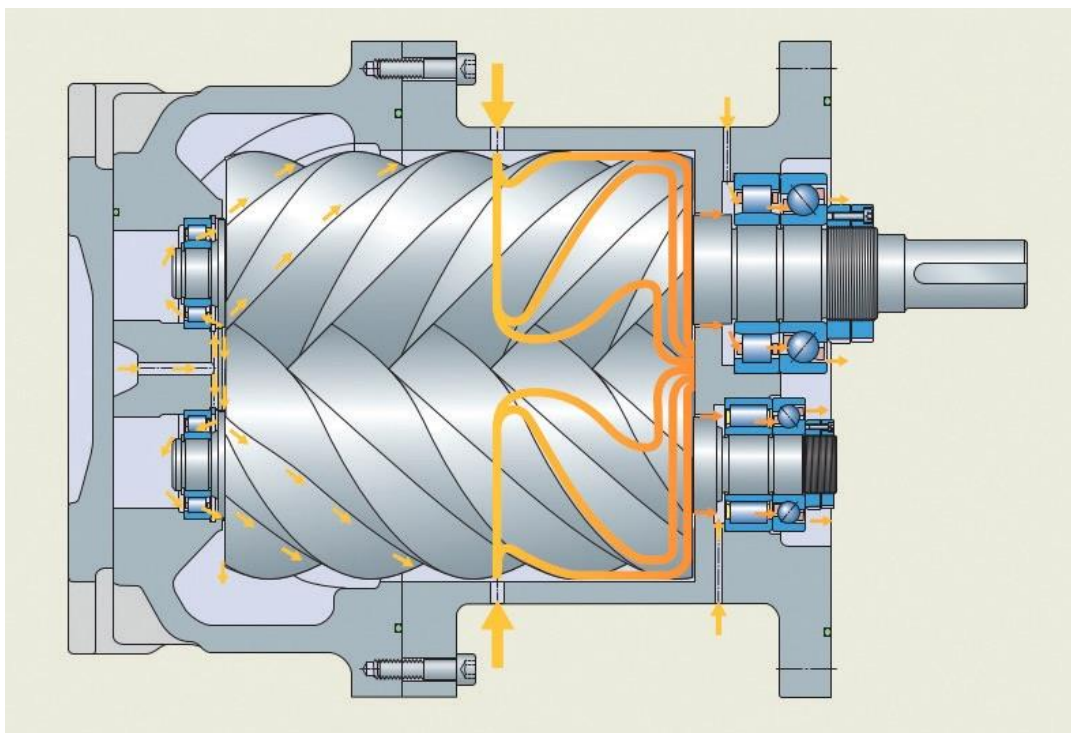
Schroef compressoren

Bij schroefcompressoren zijn de benodigde oliestromen en oliedrukken aanzienlijk groter dan bij zuiger compressoren. Globaal moet ca 1% van het slagvolume aan olie tussen de rotors geïnjecteerd worden. Bij kleine schroefcompressoren wordt gebruik gemaakt van het drukverschil tussen de zuig en de perszijde van de compressor. Dit drukverschil moet met een regelventiel aan de perszijde worden gewaarborgd.



Afb. 2: Een GEA packaged screw compressor

Bij grotere schroefcompressoren wordt gebruik gemaakt van een externe oliepomp. Pas bij voldoende oliedruk van de oliepomp mag de compressor starten. Het spreekt voor zich dat de olieafschieding bij schroefcompressoren essentieel is. In veel gevallen wordt gebruikt gemaakt van een combinatie van systemen om niet alleen de oliedruppels, maar ook de lichtere fracties en olienevel uit de persgassen af te scheiden. Bekende systemen zijn afscheiding door zwaartekracht, cycloon werking, demistors en coalescers. Bij schroefcompressor units worden olieafscheider en olievoorraadvat vaak gecombineerd. Schroefcompressoren zijn afhankelijk van een goede oliekoeling. De oliekoeling kan worden uitgevoerd als een warmtewisselaar werkend met lucht, een koudedragers of als thermosyphon. Een driewegmengklep regelt de intredetemperatuur van de olieinjectie. Het oliecircuits van een schroefcompressor wordt door het besturingssysteem geregeld en beveiligd. Bij onvoldoende oliedruk of een te hoge olietemperatuur moet de compressor direct gestopt worden.



Afb. 3 Doorsnede van een schroefcompressor (bron SKF)

Voorkomen van olieproblemen

Dit tweeluik over olie in koelsystemen sluiten we af met een citaat uit een artikel van Hans Wijbenga van meer dan 20 jaar geleden wat in al die tijd nooit aan kracht heeft ingeboet.

Bij het voorkomen van olieproblemen moet rekening gehouden worden met de volgende hoofdwetten voor de oliehuishouding:

Eerste hoofdwet: wat er niet in komt, hoeft er niet uit

Tweede hoofdwet: wat er in komt, moet er weer uit

Daarbij mag niet vergeten worden dat er geen olie verbruikt wordt, er verbrandt niets, er verdampt niets naar buiten, er verdwijnt niets. Om olieproblemen in systemen met afscheiders te voorkomen moet aandacht besteed worden aan een goede oliehuishouding.

Versie 1, 23-10-2023 JS