



Drukregeling

Inleiding

De compressor, verdamper en condensor vormen de hoofdcomponenten van een koelinstallatie. De selectie, regeling en bedrijfscondities van deze componenten bepalen voor een groot deel de zuig-, - en persdruk waarmee de installatie draait. Door compressor, verdamper of condensor capaciteit bij of af te schakelen kunnen deze drukken beïnvloed worden.

In veel gevallen is het echter wenselijk minder afhankelijk te zijn van deze componenten en de condities waarmee ze draaien, en is het stabiliseren of regelen van drukken en temperaturen op sommige plaatsen in de installatie noodzakelijk. We onderscheiden een aantal soorten (modulerende) regelventielen, deze worden hier beschreven.

Intrededrukregelaar

Een intrededrukregeling begrenst de druk aan de intrede van het regelventiel. Daalt de druk na het ventiel dan zal de regelaar de doorstroom begrenzen en een ingestelde druk aan de intrede van het ventiel handhaven.

Een veel toegepaste intrededrukregelaar is de verdamperdrukregeling. Wanneer meerdere verdamperen op één compressor of centraal systeem zijn aangesloten kunnen verdamperen dankzij deze regeling toch met verschillende verdampingstemperaturen werken. Bij pompsystemen kan deze druk nooit hoger zijn dan de effectieve pompdruk. Een ander voorbeeld van een toepassing is een overstortregelaar bij een systeem met heetgasontdooiing. In de meeste gevallen worden deze ingesteld op een intrededruk van ca. 5° tot 10°C zodat het ijs in de verdamper zal smelten.

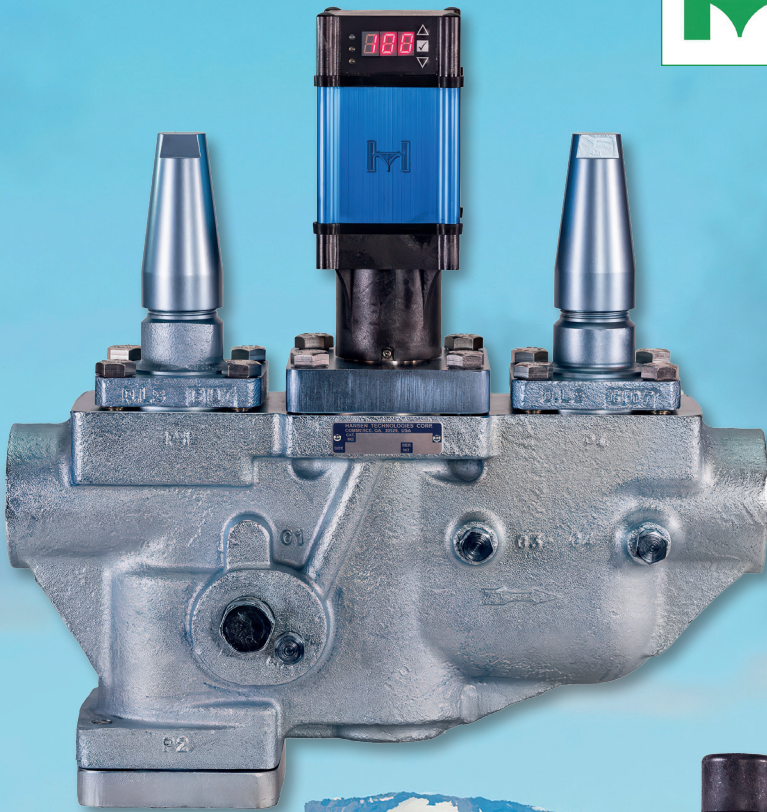
Verschildrukregelaar

Een verschildrukregeling handhaaft een maximaal drukverschil tussen de intrede en de uittrede van een ventiel. Is de druk tussen in,- en uittrede te groot dan zal het ventiel verder openen. Verschildrukregelingen worden veel gebruikt om de pompdruk te begrenzen. Ze worden ook ingezet om de druk in een centraal olievoorradvat op een vaste waarde boven de carterdruk van de compressor te houden. Het drukverschil is nodig om olie naar de compressoren terug te voeren.

Uittrededrukregelaar

De uittrededrukregeling begrenst de druk aan de uittrede van het regelventiel naar boven. Wanneer de druk na het ventiel boven de ingestelde waarde komt zal de regelaar de doorstroom begrenzen en een ingestelde druk aan de uittrede handhaven.

Een startregeling voor een compressor is een voorbeeld van een uittrededrukregeling. Wanneer de druk aan de intrede van de compressor te hoog is zal de compressor te veel stroom opnemen en in storing kunnen vallen of defect raken.



De uittreededrukregeling zorgt ervoor dat de compressor binnen de bedrijfsgrenzen kan blijven werken.

Veel gebruikt symbool	Symbool volgens NEN-EN 378-1	Toepassings-voorbeelden
		Uittreededrukregelaar
		Intreededrukregelaar
		Drukverschilregelaar

Fig. 1: Koeltechnische symbolen voor drukregelaars (bron NVKL).

Uitvoering van het regelventiel

De uitvoeringen van regelventielen kunnen onderverdeeld worden in direct werkend, indirect werkend en motor gestuurde regelaars.

Direct werkende regelventielen zijn compact en werken meestal met een membraan of balg die rechtsreeks verbonden is met een variabele doorlaat. De systeemdruk aan één kant en de veerdruk aan de andere kant van het membraan of balg zorgen dat de doorlaat in de gewenste regelende

positie komt te staan. Direct werkende regelventielen hebben een vaste instelling of zijn handmatig instelbaar door de veerspanning op de gewenste druk in te stellen.

Indirecte regelventielen zijn opgebouwd uit twee delen. Het eerste deel is het ventielhuis met een variabele doorlaat in de vorm van een plunjer of zuiger. Deze doorlaat wordt in de gewenste regelende positie gehouden door het tweede deel van het ventiel. Het tweede deel bestaat uit een stuurventiel (pilot) dat is ingesteld op een bepaalde (verschil)druk. Meestal is de instelling handmatig aan te passen, maar er bestaan ook systemen waarmee dit op afstand kan worden gedaan. Voorbeelden uit de praktijk zijn de Danfoss PM/ICS en Hansen HA ventielen.

Indirecte regelventielen hebben een minimaal drukverschil nodig om te openen. Vooral bij lage verdampingstemperaturen kan dit minimaal benodigde drukverschil van grote invloed zijn. Wanneer het drukverschil tot een minimum moet worden beperkt moet gebruik gemaakt worden van motorgestuurde regelventielen. Bij een motorgestuurd regelventiel is de plunjer of zuiger via een spindel verbonden met een elektrische, pneumatische of magnetische (stappen)motor. De motor wordt ook wel actuator genoemd en wordt in de meeste gevallen door een extern signaal (van PLC, regelaar of PC) aangestuurd en is daarom snel aan te passen aan het proces. De motorgestuurde regelventielen zijn over het hele bereik te regelen en hebben geen minimale openingsdruk. Voorbeelden uit de praktijk zijn Hansen MCV, Danfoss ICM en Kornwestheim MV en PV ventielen.

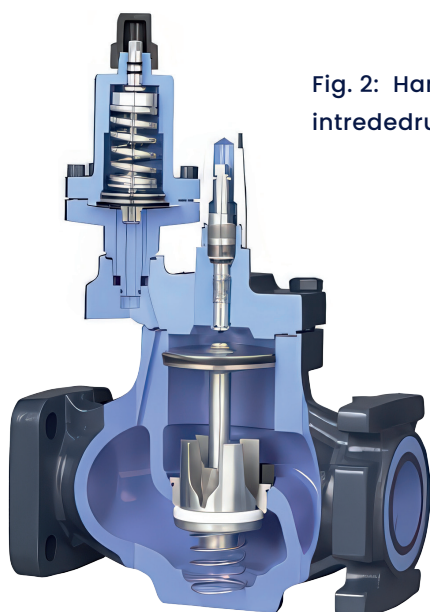


Fig. 2: Hansen HA4A intreededruk regeling.



**Is een geselecteerde
drukregelaar te groot
dan kan het ventiel
gaan “hunten”**



Fig. 3: Hansen MCV regelventiel.



Fig. 4: RTK MV5400 DN300 motor gestuurd regelventiel.



Selectie en installatie

De capaciteit van een regelventiel wordt weergegeven als een Kvs-waarde. De Kvs-waarde is een kengetal voor de capaciteit van de klep bij maximale opening en wordt door de fabrikant bepaald. De benodigde Kvs waarde van het proces kan met behulp van berekeningsprogramma's worden bepaald. Regelventielen kunnen verschillende regelkarakteristieken hebben, de meest bekende zijn lineair en gelijkprocentig.

Bij het selecteren van een regelventiel zijn er een aantal zaken waar specifiek aandacht aan moet worden besteed. Het regelventiel moet het juiste regelbereik hebben. Een verdampersdrukregelaar zal vaak in een andere range werken dan een condensatordrukregeling. In de meeste gevallen zal een regelventiel met zo klein mogelijk drukverschil de voorkeur hebben. Maar het kan ook voorkomen dat bij sommige toepassingen juist een groot drukverschil gewenst is.

Is een geselecteerde drukregelaar te groot dan kan het ventiel gaan "hunten", een fenomeen wat vooral bij indirect werkende ventielen in deellast nog wel eens voorkomt. Er is dan te weinig drukverschil om het ventiel open te houden wat resulteert in het steeds openen en sluiten van het ventiel. Ventielen die hunten kunnen zeer schadelijk zijn voor de installatie en veroorzaken vaak veel lawaai. Vooral ventielen in persgasleidingen zijn een uitdaging om goed te selecteren. Zomer en wintercondities resulteren in ver uiteenlopende drukken, drukverschillen en massastromen. Voor zulke gevallen is het belangrijk dat een ventiel ver genoeg terug kan regelen zonder te gaan hunten. Naast de selectie van het ventiel is ook de selectie van de actuator van belang. Deze moet voldoende kracht hebben het ventiel te sluiten onder de uiteenlopende condities, dus bij minimale en maximale drukverschillen.