

MAGNEET- VENTIELEN IN DE SANITAIRE TECHNIEK

In de sanitaire techniek worden steeds vaker elektrisch stuurbare afsluiters, ofwel magneetventielen toegepast. Dat komt door de toenemende vraag naar automatisch werkende sanitaire toestellen en - kranen en door de automatisering van beheersmaatregelen voor het behoud van de leidingwaterkwaliteit.

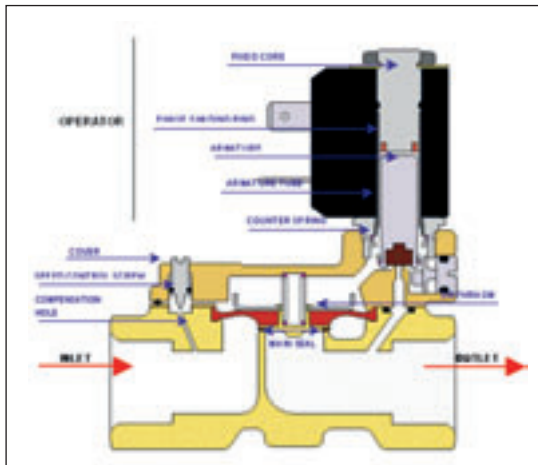
In elektrische (huishoudelijke) apparaten die op een leidingwaterinstallatie staan aangesloten, vindt de watertoevoer (automatisch) plaats met elektrisch gestuurde afsluiters (magneetventielen). Voor de automatische werking van sanitaire spoeltoestellen en - kranen worden eveneens magneetventielen toegepast. Deze afsluiters zijn veelal in het apparaat aangebracht of worden met het toestel meegeleverd. Voorbeelden van elektrische (huishoudelijke) apparaten die automatisch met leidingwater worden gevoed zijn wasmachines, vaatwasmachines, drankautomaten en bedpanspoelers. Automatische waterspoelingen worden toegepast bij closets en urinoirs en automatisch watergebruik heeft plaats bij douches, wastafels en dergelijke. Elektrisch stuurbare afsluiters worden ook steeds vaker in leidingwaterinstallaties toegepast, bijvoorbeeld als onderdeel van een elektronisch besturingssysteem bij het automatisch uitvoeren van beheersmaatregelen voor legionellapreventie.

Een elektrisch stuurbare afsluiter mag niet worden gezien als normale afsluiter die is voorzien van een mechanisme dat het met de hand openen en sluiten overneemt. De stuurbare afsluiters zijn voor bepaalde situaties geconstrueerde armaturen, waarbij met een groot aantal factoren rekening is gehouden, zoals met de mogelijkheden, grenzen en onmogelijkheden van het stuurmechanisme. Verder spelen voor een goede werking zowel maximale als minimale drukverschillen een rol bij de keuze van het systeem, maar ook of de drukverschillen constant zijn. Voor de constructie is tevens de temperatuur van belang, waarbij de afsluiter wordt gebruikt. In grote lijnen zijn magneetventielen in te delen in drie werkingsprincipes: direct werkende magneetventielen, indirect werkende magneetventielen en gekoppelde membraanmagneetventielen (nubar ventielen). De belangrijkste componenten waaruit een magneetventiel bestaat zijn de behuizing, de magneetspoel en de afdichtingsklep (membraan).

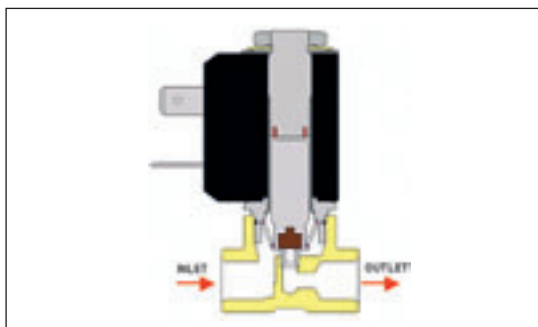
Direct en indirect werkend magneetventiel

Stuurbare afsluiters worden in het spraakgebruik heel vaak aangeduid als magneetventiel. Maar niet bij alle stuurbare afsluiters zorgt de kracht van een elektromagneet voor het openen en sluiten. Het aantal afsluiters waarbij de magneetkracht direct werkt op de eigenlijke afsluiter (klep of membraan) is slechts betrekkelijk klein.

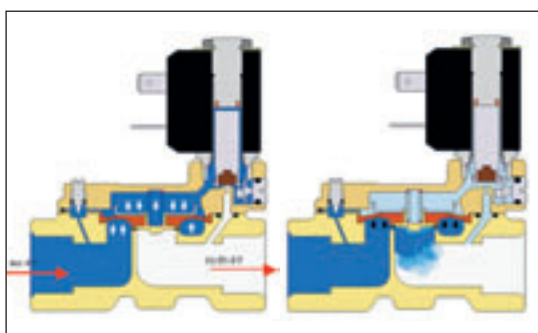
Bij bekrachtiging van de spoel zorgt het magnetisch veld ervoor dat de kern omhoog wordt getrokken. Hierdoor ontstaat een opening waardoor het water stroomt. Direct werkende magneetventielen worden toegepast in situaties met kleine volumestromen,



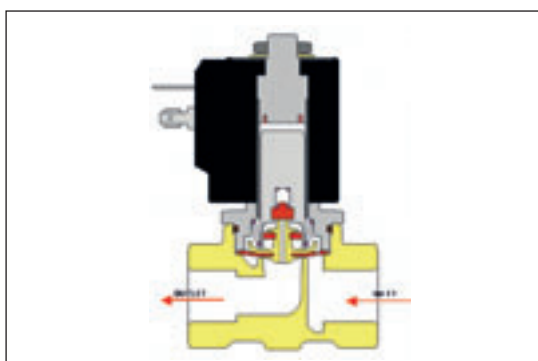
Doorsnede van een magneetventiel.



Doorsnede van een direct werkend magneetventiel.



Werkingsprincipe van een indirect werkend magneetventiel.



Doorsnede van een gekoppelde membraan magneetventiel.

zoals voor professionele koffieautomaten. Een open- en sluitvertraging bij deze ventielen is niet mogelijk, waardoor in de leidingwaterinstallatie behoorlijke ‘waterslagen’ kunnen optreden. Direct werkende magneetventielen worden vrijwel niet toegepast voor sanitaire toestellen.

De meeste magneetventielen zijn servoventielen ofwel ‘voorgestuurde afsluiters’. De elektromagnetische kracht zorgt alleen voor het opgang brengen (voorsturen) en in geopende stand houden van de afsluiter. Bij dit principe van een indirect werkend magneetventiel zorgt een membraan voor openen en sluiten. Boven de membraan bevindt zich een drukkamer die via een kanaaltje in de behuizing van de afsluiter in verbinding staat met het bovenstroomsgedeelte van de membraan en met een door het magneetventiel afsluitbaar omloopkanaaltje met het benedenstroomsgedeelte. Als het magneetventiel het kanaaltje afsluit, bouwt zich in de drukkamer via het andere kanaaltje een waterdruk op die gelijk is aan de druk bovenstrooms (onder) de membraan. Daardoor wordt geen water meer doorgelaten; de membraan sluit door de druk van het water. Bij bekrachtiging van de spoel zorgt het magnetisch veld ervoor dat de kern omhoog wordt getrokken. Het water boven de membraan stroomt uit de drukkamer, waardoor de druk boven de membraan wegvalt; de membraan wordt ontlast. De bovenstroomse druk aan de onderkant van de membraan licht deze van zijn zitting en er wordt water doorgelaten. Zodra de spoel spanningsloos wordt, sluit de kern het omloopkanaal en sluit de waterdruk de membraan. Het openen en sluiten gebeurt dus hydraulisch met de waterdruk en wordt alleen maar via de elektromagneet opgang gebracht (voorgestuurd).

Voor de werking van het hydraulisch principe moet er te allen tijde een drukverschil tussen de in- en uitlaatpoort zijn. Indirect werkende magneetventielen worden veel toegepast voor huishoudelijk was- en vaatwasmachines en sanitaire toestellen, zoals douches, wastafels en urinoirs. Ze kunnen een relatief grote volumestroom leveren. Een handbediende afsluiter in een waterleiding is voor de goede werking niet afhankelijk van een minimale waterleidingdruk. Servoventielen zijn dit dus wel. Is de waterleidingdruk lager dan 50 kPa, die voor de meeste ventielen als minimum is aangegeven, dan is de dichtheid in uitgeschakelde en daarmee in gesloten toestand niet meer gegarandeerd, terwijl ingeschakeld en dus geopend de volumestroom niet meer voldoende is. Bij overschrijding van de maximum druk (1.000 kPa – 1.600 kPa) kan het indirect werkend magneetventiel niet openen. De >

elektromagnetische kracht is dan niet meer voldoende om de hydraulische druk in het inwendige van het ventiel te overwinnen, waardoor de 'voorsturing' niet mogelijk is. Hoge drukken kunnen ook optreden door het 'oplaadeffect' in leidingen benedenstrooms keerkleppen (bijvoorbeeld in een centraal thermostatisch mengventiel) en worden veroorzaakt door waterslag van snelsluitende ventielen. Het sluiten en openen van deze servoventielen heeft vertraagd plaats. Er zijn zelfs uitvoeringen in de handel waarbij de open- en sluittijden instelbaar zijn, waardoor het optreden van waterslag in de leidingwaterinstallatie kan worden voorkomen.

Gekoppeld membraanmagneetventiel

Ook bij het principe van het gekoppelde membraanmagneetventiel zorgt een membraan voor openen en

Bi-stabiele magneetventielen nemen zowel in open als in gesloten stand geen vermogen op. Alleen voor het openen dan wel sluiten, is een kleine hoeveelheid vermogen nodig. Bi-stabiele magneetventielen worden vooral toegepast in combinatie met batterijvoeding voor elektronische urinoirspoelers en wastafelkranen. Magneetventielen zijn geen veiligheidskleppen. Standaardmagneetventielen geven zelf geen signaal ter bevestiging van de functie. Door bijvoorbeeld een eindschakelaar, drukschakelaar of anderzijds een meetinstrument toe te passen kan een waarborging worden gecreëerd die controleerbaar is. Dan is sprake van een veilige controleerbare situatie. In de procesindustrie wordt dit bijna altijd toegepast.

Een magneetventiel met kunststofhuis in een koperen leiding maakt dat de leiding niet meer geleidend is. Indien van toepassing moet zorg worden besteed aan de aarding van de leiding, bijvoorbeeld door de leiding voor en na het magneetventiel te overbruggen met een aarddraad.

Een te hoge druk door een oplaadeffect ontstaat door snelsluitende kranen (bijvoorbeeld eenhendelkranen) in andere delen van de installatie in combinatie met een zeer korte afstand tussen een centraal thermostatisch mengventiel en een aantal magneetventielen. In die situatie zijn 'krachtigere' magneetventielen nodig. Magneetventielen met een groter vermogen functioneren bij hogere drukken.

Waterslag is niet altijd te wijten aan het magneetventiel. Er zijn waterslagarme magneetventielen ontwikkeld. De sluittijd van een magneetventiel is afhankelijk van de werkdruk, de tegendruk, de aansluitdiameter en de watersnelheid. Algemeen sluit een direct werkend magneet ventiel tussen de 5 en 20 ms en de indirect werkende ventiel tussen de 0,5 en 2 s. Extern instelbare grotere ventielen kunnen wel een sluittijd van 30 s bereiken. De inwendige constructie speelt een grote rol bij het voorkomen van waterslag.

sluiten. Hierbij is echter de kern gekoppeld aan de membraan. Bij zeer lage waterdrukken zal de kern zorgen voor het openen van de membraan. Bij hogere drukken zal het systeem werken als een indirect werkend magneetventiel. Hierdoor is dit type magneetventielen geschikt voor installaties zonder drukverschil tussen de in- en uitlaatpoort. Wel kan bij zeer lage waterdrukken (bijvoorbeeld 10 kPa) iets lekkage ontstaan.

Juiste uitvoering

De genoemde magneetventielen zijn leverbaar in zogenoemde NC- en NO-uitvoeringen. NC staat voor 'normally closed', dat wil zeggen in ruststand (spanningsloos) gesloten. Vrijwel alle magneetventielen die worden toegepast voor sanitaire toestellen, zijn NC uitgevoerd. NO staat voor 'normally open', dat wil zeggen in ruststand (spanningsloos) geopend. Wordt het magneetventiel bekrachtigd, dan wordt de spoel warm. Bij magneetventiel NC is het stromend water tevens het koelmedium voor het magneetventiel en de spoel. Heeft tijdens bekrachtiging geen waterstroming plaats, dan zal de spoel verder opwarmen en wordt op den duur ook het water in de behuizing warm. Als dit een lange tijd duurt, wordt het water zodanig warm dat kalkafzetting kan plaatshebben. Dit kan ertoe leiden dat het afsluitmechanisme eerder onderhoud vergt, of zelfs niet meer werkt.

Als een magneetventiel NC, zonder stroming van water, continu onder spanning staat, kan de kern in de kernbehuizing die de membraan geopend houdt, corroderen en vast gaan zitten. Dat kan al na een halfjaar tot een jaar het geval zijn. Het gebruik van een magneetventiel NC bovenstrooms afsluitmechanisme (stopkraan of sanitaire kraan) is onjuist. Het magneetventiel staat dan in geopende stand continu onder spanning en er is slechts stroming als kranen worden gebruikt. Vanzelfsprekend moet ook bij de NO-uitvoering hiermee rekening worden gehouden. Magneetventielen zijn leverbaar met spoelen voor wisselstroom (AC) en voor gelijkstroom (DC). De spoelen voor gelijkstroom hebben veelal een lager vermogen. Overigens hebben DC-magneetventielen door het geringere vermogen over het algemeen een geringere en minder snelle warmteontwikkeling en daardoor is er minder kans op kalkafzetting. ◀

BRONNEN:

- Kok, A. de, 'Stuurbare ventielen en afsluiters', Gas + Sanitair Mercur, 1968.
- Klaas Koops, ICH, Hollandscheveld.