

De hogedrukvlotter

Inleiding

De hogedrukvlotter is ontworpen om vloeibaar koudemiddel van de hogedrukzijde naar de lage drukzijde te transporteren. Hierbij zal het koudemiddel expanderen als gevolg van de drukverlaging, daarom noemen we de hogedrukvlotter een expansieorgaan. Hogedrukvlotters worden meestal toegepast in industriële pomp-systemen en badverdampers als scheiding tussen de condensor, economiser (indien aanwezig) en afscheider.

Daarnaast wordt de hogedrukvlotter toegepast als condensaat afvoer bij heetgas ontdooisystemen of als condensaat afvoer in heet gas leidingen waar ongewenst vloeistof kan condenseren. Het grote voordeel van een vlotter regeling is dat de condensor optimaal benut wordt. Er wordt geen warmtewisselend oppervlak ingenomen door condensaat.

Daarnaast kunnen hogedrukvlotters (mits juist geselecteerd) werken met lage condensatiedrukken, wat het totale rendement van de installatie ten goede komt.

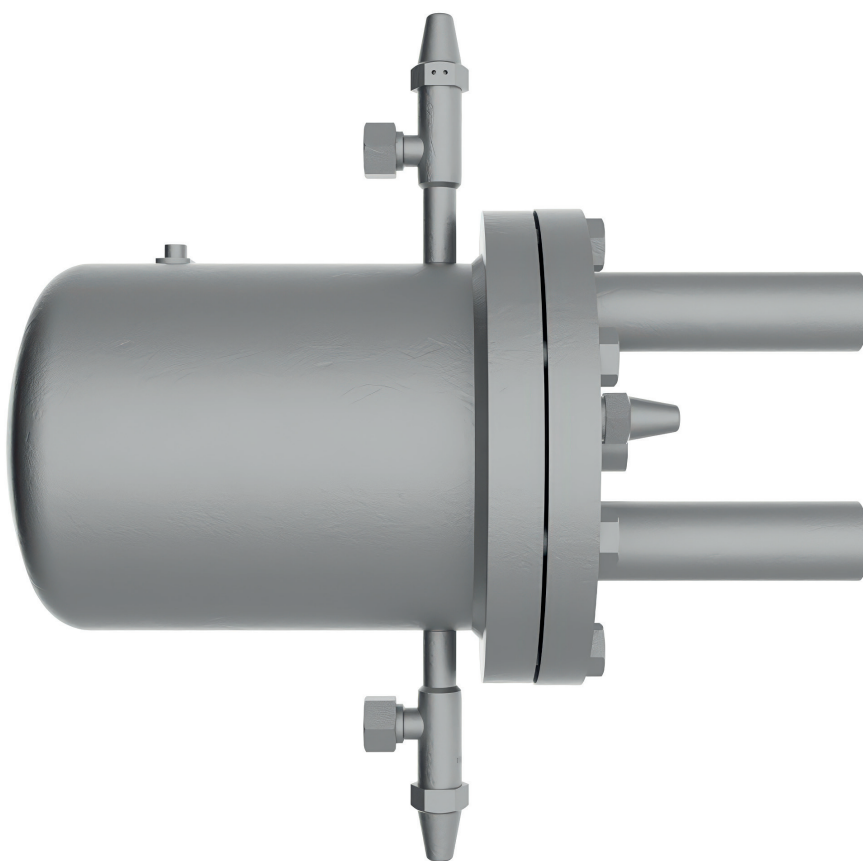


Fig. 1: WITT HR2 hogedrukvlotter.

De WITT hogedrukvlotters zijn er in verschillende uitvoeringen. De meest toegepaste uitvoering HR heeft gelijke in- en uitrede aansluitingen die standaard voorzien worden van haakse afsluiters. De HS versie is ontworpen voor montage direct onder platenwisselaars en kan optioneel met een intredeflens worden uitgerust zodat deze direct te koppelen is aan een platenwarmtewisselaar. Daarnaast zijn er van de HS vlotter versies beschikbaar die kunnen werken met hogere drukken en grotere drukverschillen.

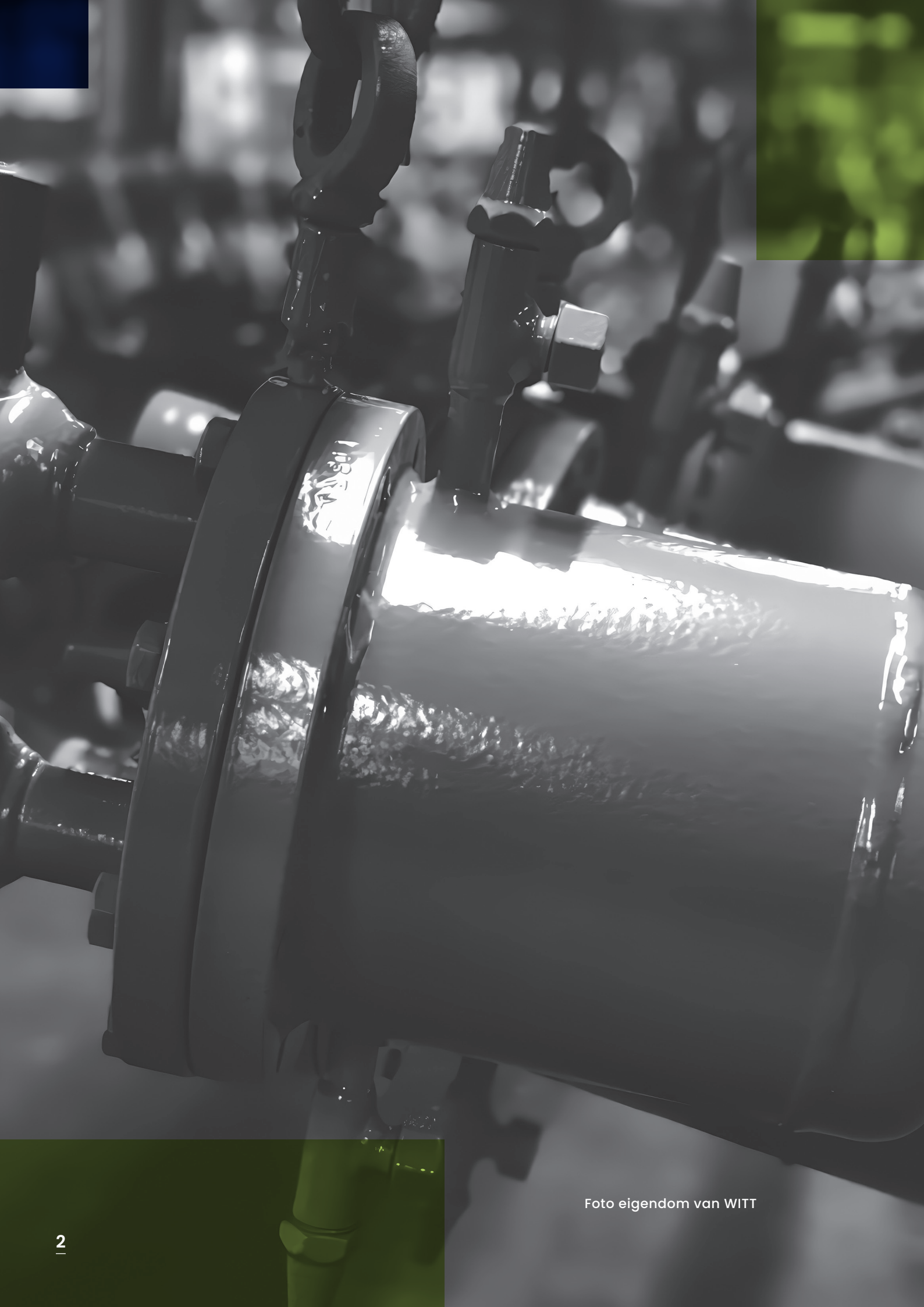


Foto eigendom van WITT



Fig. 2: WITT HSF vlotter.

Werking

De werking is mechanisch en relatief eenvoudig. Wanneer er vloeistof aanbod is zal het vlotterhuis zich vullen met vloeistof en zal de vlotterbal als gevolg van de opwaartse kracht gaan drijven. De oprijfkracht van de kogel is afhankelijk van de diameter, het gewicht van de kogel en het soortelijk gewicht van het koudemiddel. Via een hefboom zal een schuif de expansieopening (ook wel orifice of drossel genoemd) openen, waardoor de vloeistof, met een gelijk blijvende enthalpie, naar het lage-druk gedeelte kan stromen. Neemt het vloeistofaanbod uit de condensor toe dan zal de vlotterbal de schuif verder openen zodat meer vloeistof wordt doorgelaten. Als het vloeistofniveau in de vlotter weer daalt, zal de schuif de opening weer sluiten.

De vlotter kan ook gelicht worden met een handbediening zodat de schuif volledig geopend wordt. Dit kan nodig zijn bij het vacumeren van de installatie, inbedrijfname of service.

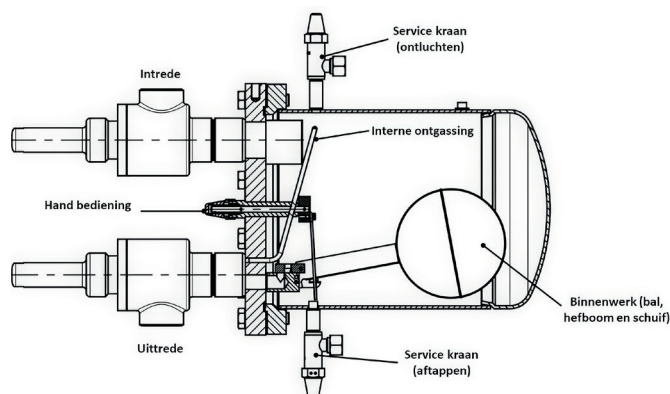


Fig. 3: Onderdelen van een WITT-HD vlotter.

Wanneer er (niet condenseerbaar) gas meekomt uit de condensor kan dit moeilijk tegen de vloeistofstroom in terug naar de condensor. Daarom is de vlotter standaard voorzien van een interne ontgassing, een kleine bypass van de hogedrukzijde naar de lagedrukzijde. Deze zorgt ervoor dat gas altijd weg kan naar de lagedrukzijde en de vloeistofstroom naar de vlotter niet geblokkeerd wordt. De interne ontgassing zorgt er tevens voor dat de druk in de vlotter een fractie lager is dan de condensatiedruk waardoor een licht aanzuigende werking ontstaat. Hierdoor is het niet strikt noodzakelijk de vlotter lager dan de condensor te plaatsen maar kan hij onder bepaalde voorwaarden tot wel 3 meter boven de condensor geplaatst worden.

Er zijn ook varianten met een externe ontgassing mogelijk. Deze bestaat dan uit een leiding naar de lagedrukzijde in combinatie met een direct werkend magneetventiel dat gesloten kan worden als de installatie is uitgeschakeld. Hierdoor zal de condensatiedruk en de verdamperdruk bij stilstand minder snel egaliseren.

Bij gebruik van meerdere condensoren of circuits is het aan te bevelen elke condensor of circuit te voorzien van een eigen vlotter. Onderlinge drukverschillen in de condensoren door constructie, weersinvloeden of leidingwerk hebben dan geen invloed op de goede werking van de condensor. Met name bij zogenaamde "V-shape" condensoren met lange circuits is dit een aandachtspunt. Als de koelcapaciteit te groot is voor één vlotter, kunnen meerdere vlotters eenvoudig parallel geschakeld worden.

Selectiefactoren

Bij de selectie van een hogedrukvlotter spelen een aantal factoren een rol.

- Soort koudemiddel; Ammoniak heeft een andere dichtheid dan bijvoorbeeld CO₂ en dit heeft invloed op de opwaartse kracht en dus de opningskracht van de vlottterbal.
- Capaciteit in combinatie met het minimaal en maximaal optredende drukverschil; Er zijn van WITT per type vlotters verschillende doorlaten mogelijk, genaamd X, H, M en L. De vlottterbal met hefboom zal altijd voldoende kracht moeten hebben om de schuif tegen het drukverschil en de wrijving in te openen. Wanneer er sprake is van een groot drukverschil zal er meer vloeistof door de opening gaan. Andersom zal er bij kleine drukverschillen minder doorstroming zijn. Bij grote drukverschillen wordt vaak gekozen voor een kleinere doorlaat. Bij kleine drukverschillen zal sneller voor een grote doorlaat gekozen worden. Bij het bepalen van het drukverschil (verschil tussen de condensatiedruk en de verdamperdruk) en capaciteit moet altijd rekening gehouden worden met de uiterste bedrijfscondities in bijvoorbeeld zomer en winter.
- De maximale snelheden in de in- en uitrede aansluiting; Een te hoge snelheid aan de intrede kant kan weerstand (en dus gasproductie) veroorzaken waardoor de vlottter niet goed meer werkt. Als vuistregel geldt 1 m/sec. De snelheid aan de uitrede is minder kritisch en mag maximaal ca. 30 m/s bedragen.

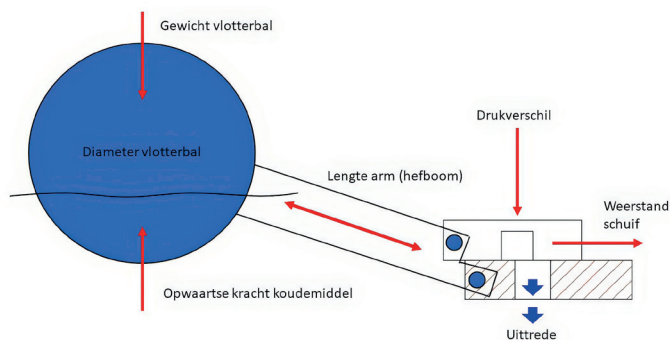


Fig. 4: Mechanische werking HD vlottter.

Voor de selectie kan gebruik gemaakt worden van selectiegrafieken of selectiesoftware. In alle gevallen spelen de parameters koudemiddel, drukverschil en capaciteit (massastroom vloeistof) een rol in de selectie.

Storingen

Een slecht werkende vlottter veroorzaakt een hoge condensatiedruk omdat de condensor (deels) opvult met vloeistof en dus het effectieve oppervlak verkleint. Vaak is dit ook te constateren door het meten van de onderkoeling uit de condensor, want onderkoeling wijst op opvulling. Het wordt vaak onderschat hoeveel niet condenseerbare gassen er in de installatie aanwezig zijn. Zeker 9 van de 10 storingen bij vlotters worden veroorzaakt door niet condenseerbaar gas dat de toestroom van vloeistof naar de vlottter blokkeert. Aan de bovenzijde van de vlottter is een service regelafsluiter gemonteerd om de installatie periodiek op niet condenseerbaar gas te controleren. Wanneer er veel niet condenseerbaar gas in de installatie aanwezig is zal meestal een grondige ontluchtingshandeling een aantal maal herhaald moeten worden om al het niet condenseerbare gas uit de installatie te verwijderen. Hierbij zal vaak ook op meerdere plaatsen in de installatie ontluicht moeten worden. Uiteraard mag dit alleen door gekwalificeerd personeel gebeuren. Om continue niet condenseerbare gassen uit de installatie te verwijderen wordt het gebruik van een automatische air-purger aanbevolen. Installaties zonder niet condenseerbare gasen draaien zuiniger en zijn bedrijfszekerder.

Een andere oorzaak voor storingen kan een te hoog gasaanbod zijn door foutieve leidingloop vanaf de condensor naar de vlottter. Het ontgassingsgaatje heeft dan niet voldoende capaciteit om al het gas af te voeren waardoor de condensor kan opvullen met vloeistof. Dit fenomeen kan ook optreden als er een vloeistofvat (voorkeurvast) voor de vlottter is gemonteerd en de toevoerleiding van de vlottter niet juist is uitgevoerd waardoor teveel gas aangezogen kan worden.

Onderkoeling

Vaak wordt gedacht dat in een condensor met hogedrukvlottter ook onderkoeling kan worden gecreëerd. Dit is een groot misverstand; een goed werkende vlottter zal (mede door de lichte onderdruk) de in de condensor gevormde vloeistof direct afvoeren. Om die reden kan een onderkoeler in com-

binatie met een hogedrukvlotter dus niet zonder speciale aandacht aan de opstelling na de condensor geplaatst worden.

Ondanks diverse elektronische varianten blijft de hogedrukvlotter, mede door zijn bedrijfszekerheid, als expansieorgaan zeer populair. Door de jaren heen zijn er nieuwe types ontwikkeld voor toepassingen met warmtepompen en CO₂.

Met de huidige trend naar systemen met kleine koudemiddelvullingen, een laag energieverbruik en een hoge bedrijfszekerheid is de hogedrukvlotter nog steeds een voor de hand liggende keuze.

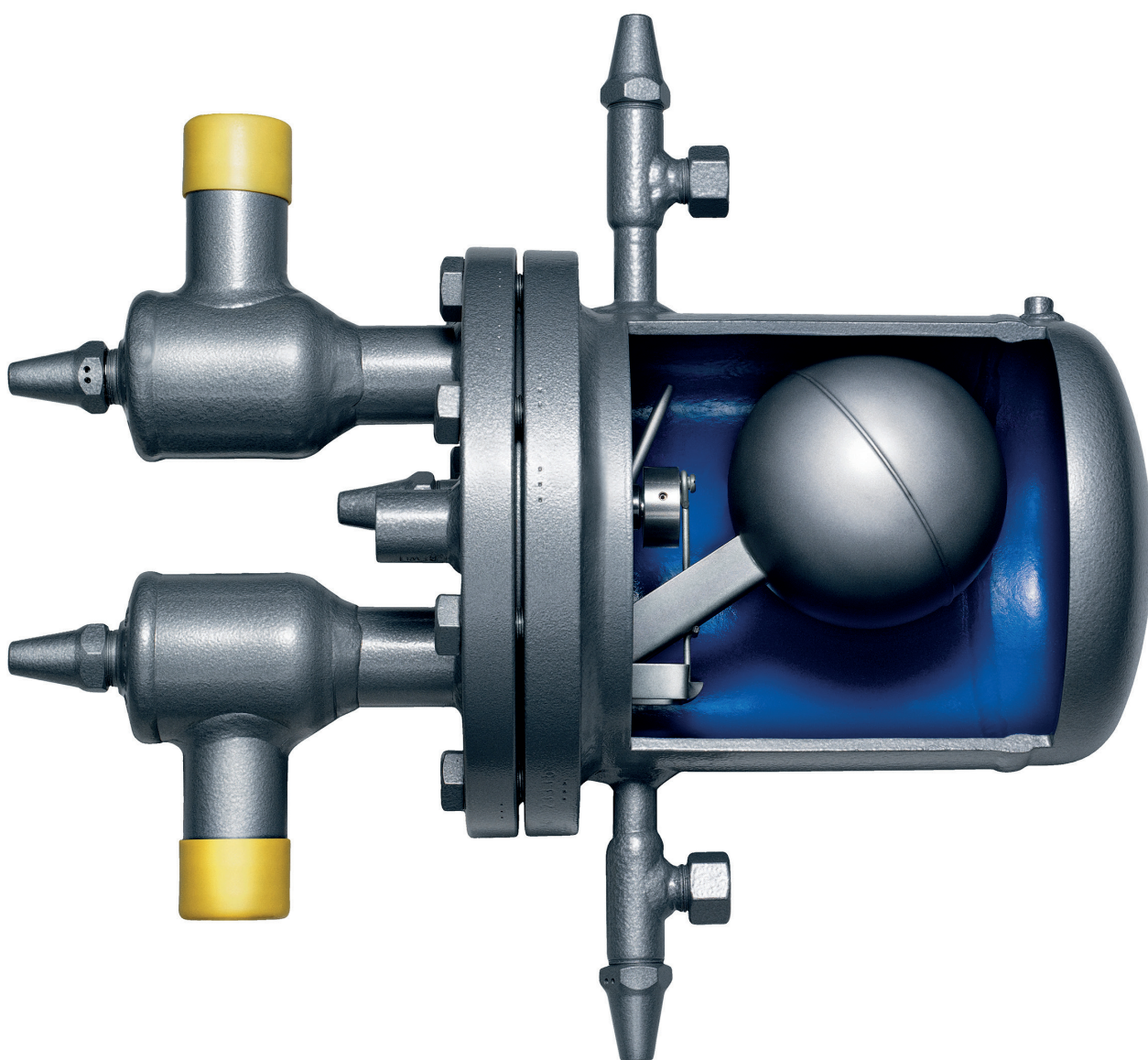


Fig. 5: HD vlotter doorsnede.



Wijbenga B.V.

De Aaldor 12 | 4191 PC Geldermalsen | Nederland

+31 (0)345 681 549 | info@wijbenga.nl | www.wijbenga.nl

© Copyright Wijbenga B.V. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.