

WAT IS EEN PNEUMATISCHE VENTIEL

Een **pneumatisch ventiel** is een onderdeel dat wordt gebruikt om de **luchtstroom in een pneumatisch systeem** te regelen. In zulke systemen wordt **samengeperste lucht** gebruikt om machines, cilinders of gereedschappen aan te sturen. Het ventiel bepaalt precies **waar, wanneer en hoeveel lucht** er door het systeem stroomt. De **functie van een ventiel** is het **controleren en sturen van de perslucht**. Afhankelijk van de toepassing kan een pneumatisch ventiel lucht doorlaten, afsluiten, de richting veranderen of de druk en snelheid van de luchtstroom regelen.

Hierdoor kunnen pneumatische ventielen worden ingezet als **stuurventiel**, **regelventiel**, of zelfs als **veiligheidsventiel**. In gevaarlijke situaties kunnen ze de luchttoevoer automatisch afsluiten of het systeem volledig drukloos maken om schade of letsel te voorkomen.



Elk ventiel bestaat in de kern uit drie hoofdcomponenten:

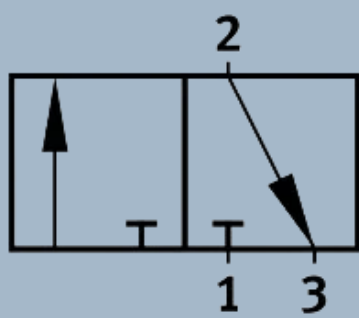
1. **Aansluitingen (poorten)** Ventielen hebben doorgaans 2, 3 of 5 poorten.
 - o Bij **twee poorten** is er één voor de luchttoevoer en één voor de arbeid (bijv. een cilinder).
 - o Een **derde poort** dient vaak voor ontluchting.
 - o **Vijf poorten** komen voor bij ventielen die dubbelwerkende cilinders aansturen: één poort voor voeding, twee voor arbeid en twee voor ontluchting. Een poort is simpelweg een opening met schroefdraad waarin een koppeling geplaatst wordt. Meestal een insteekkoppeling voor directe slangaansluiting.
2. **Behuizing met schakelmechanisme** In de behuizing bevindt zich het mechanisme dat de perslucht naar de juiste poort leidt. Afhankelijk van het type ventiel en de toepassing kunnen verschillende schakeltechnieken worden toegepast, zoals schuifventielen, klepventielen of membraanventielen.
3. **Bediening** De bediening zorgt ervoor dat het ventiel op het juiste moment schakelt. Dit kan op verschillende manieren gebeuren:
 - o **Handmatig** (bijv. drukknop)
 - o **Mechanisch** (bijv. door aanraking of beweging)
 - o **Pneumatisch** (door luchtdruk)
 - o **Elektrisch** (via magneetspoelen)

HOE WERKT EEN VENTIEL?

Pneumatische ventielen onderscheiden zich op basis van het aantal aansluitingen (poorten) en het aantal schakelstanden. Daarnaast speelt de bedieningsvorm een rol: ventielen kunnen monostabiel of bistabiel zijn, en functioneren als NO (normally open) of NC (normally closed). Met de diverse ventielen zijn verschillende functies in een pneumatisch systeem te realiseren.

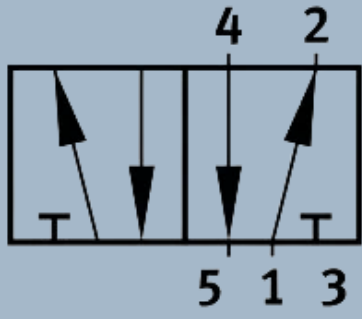
3/2 ventiel

Een 3/2 ventiel heeft drie poorten: één voor de voeding (1), één voor de arbeid (2) en één voor de ontluchting (3). Het ventiel heeft twee schakelstanden. Omdat er slechts één arbeidsuitgang is, kan met dit ventiel maar één kamer met perslucht worden gevuld. Dit maakt het ventiel geschikt voor enkelwerkende cilinders, waarbij de terugslag mechanisch wordt gerealiseerd, bijvoorbeeld met een veer.



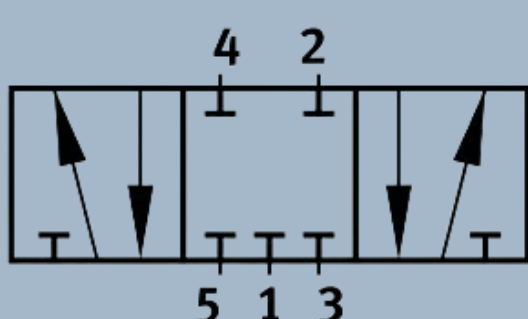
5/2 ventiel

Een 5/2 ventiel heeft, net als het 3/2 ventiel, twee schakelstanden, maar beschikt over vijf poorten: één voor voeding, twee voor arbeid (4) en twee voor ontluchting (5). Daardoor kunnen beide kamers van een actuator worden belucht en ontlucht, wat zorgt voor volledige controle over beide zijden van de cilinder. Met een 5/2 ventiel is het dus mogelijk om een beweging volledig pneumatisch te realiseren.



5/3 ventiel

Een 5/3 ventiel heeft evenveel poorten als de 5/2-variant, maar beschikt over een extra schakelstand: de middenstand. Deze stand biedt een onbediende positie en wordt vaak toegepast in veiligheidskritische systemen.



Er bestaan drie uitvoeringen van de middenstand:

- Gesloten middenstand: alle poorten zijn afgesloten. Er kan geen lucht in of uit, waardoor de cilinder zijn positie behoudt. Door kleine interne lekken kan de cilinder na verloop van tijd echter druk verliezen.
- Beluchte middenstand: beide arbeidspoorten staan in verbinding met de voeding. De cilinder wordt aan beide zijden belucht en blijft zo in balans. Bij cilinders met ongelijke zuigeroppervlakken kan dit tot een kleine beweging leiden.

Ontluchte middenstand: de voeding is afgesloten en beide arbeidspoorten staan open naar de atmosfeer. De cilinder is aan beide kanten drukloos en kan daardoor gemakkelijk bewegen bij een lichte externe kracht.

Wat is het verschil tussen een 3/2 en een 5/2 ventielen?

Een 3/2 ventiel wordt gebruikt bij enkelwerkende cilinders, waarbij slechts één kamer met perslucht wordt gevuld en de terugslag mechanisch gebeurt. Een 5/2 ventiel wordt gebruikt bij dubbelwerkende cilinders, waarbij beide kamers van lucht worden voorzien voor volledige heen- en terugbeweging. Een 5/3 ventiel heeft een extra middenstand en wordt gebruikt wanneer een cilinder in positie moet blijven, in balans moet staan of drukloos moet worden gemaakt, bijvoorbeeld in veiligheidskritische of positioneringssystemen.

Normally Closed (NC) en Normally Open (NO)

De termen Normally Closed (NC) en Normally Open (NO) geven aan in welke stand het ventiel zich bevindt zonder bekrachtiging.

- Bij een NC-ventiel is de luchttoevoer afgesloten; er stroomt dus geen lucht door.
- Bij een NO-ventiel is de luchttoevoer juist open; de arbeidspoort wordt in rust van lucht voorzien.

Let op het verschil met elektrische systemen: bij elektriciteit betekent NC dat de stroomkring gesloten is en er dus stroom loopt. Bij pneumatiek denk je in poorten. Open of dicht voor penumatische toepassingen, terwijl je bij elektriciteit in bruggen denkt. Open of dicht voor stroom.

Mono- en bi-stabiele ventielen

Naast de bedieningswijze speelt ook het aantal bedieningen een rol in de werking van een ventiel. Er zijn monostabiele (enkelvoudige) en bistabiele (dubbelvoudige) uitvoeringen.

Monostabiel ventiel

Een monostabiel ventiel heeft één bediening. Bij bekrachtiging schakelt het ventiel, en zodra de bediening wordt losgelaten, keert het automatisch terug naar de ruststand meestal door middel van een veer of luchtdruk.

Bistabiel ventiel

Een bistabiel ventiel heeft twee bedieningen. Het schakelt bij een korte impuls en blijft in die positie staan totdat de tweede bediening wordt geactiveerd. Daardoor kan het ventiel stabiel blijven in beide standen, wat handig is in toepassingen waar de stand behouden moet blijven bij spanningsverlies of noodstop.

WELKE SOORTEN PNEUMATISCHE VENTIELEN ZIJN ER

Er zijn verschillende soorten **pneumatische ventielen**, elk met een specifieke functie binnen een luchtgestuurd systeem. Zo bestaan er onder andere **drukregelventielen**, **terugslagventielen**, **smoorventielen**, **magneetventielen** en **wisselventielen**. Een **smoorventiel** regelt de **snelheid van een cilinder** door de luchtstroom te beperken of te controleren, waardoor bewegingen van pneumatische actuatoren preciezer kunnen worden uitgevoerd. Een **magneetventiel** wordt elektrisch aangestuurd met een elektromagneet en kan een ventiel snel openen of sluiten, waardoor automatisering en nauwkeurige timing van luchttoevoer mogelijk is. Een **wisselventiel** zorgt ervoor dat de perslucht **van de ene uitgang naar de andere wordt geleid**, afhankelijk van de schakelstand, en wordt vaak gebruikt om bijvoorbeeld dubbelwerkende cilinders in twee richtingen te bedienen. Door deze verschillende ventielen te combineren, kunnen pneumatische systemen efficiënt, betrouwbaar en veilig worden aangestuurd.