

# PERSLUCHTPRODUCTIE

---

## 1. Inleiding

De persluchtinstallatie is de energiebron van het pneumatische systeem. De compressor produceert perslucht door omgevingslucht aan te zuigen en deze samen te persen. Een compressor wordt aangedreven door een elektromotor of een brandstofmotor.

De meest gebruikte typen compressoren zijn:

- zuigercompressoren
- schottencompressoren
- schroefcompressoren



**Fig. 1** Elektrisch aangedreven zuigercompressor met drukvat.



**Fig. 2** Stille compressor.

De geproduceerde perslucht wordt opgeslagen in een drukvat. Omgevingslucht kan allerlei vuil- en vochtdeeltjes bevatten. Daarom wordt perslucht eerst geconditioneerd. Daarna wordt de lucht via een leidingnet getransporteerd naar de plaats waar de verbruikers zich bevinden.

## 2. Zuigercompressor

De zuiger van een zuigercompressor wordt aangedreven via een kruk-drijfstaangmechanisme. De zuiger perst de lucht samen in een cilinder. De cilinder is afgesloten met een cilinderdeksel.

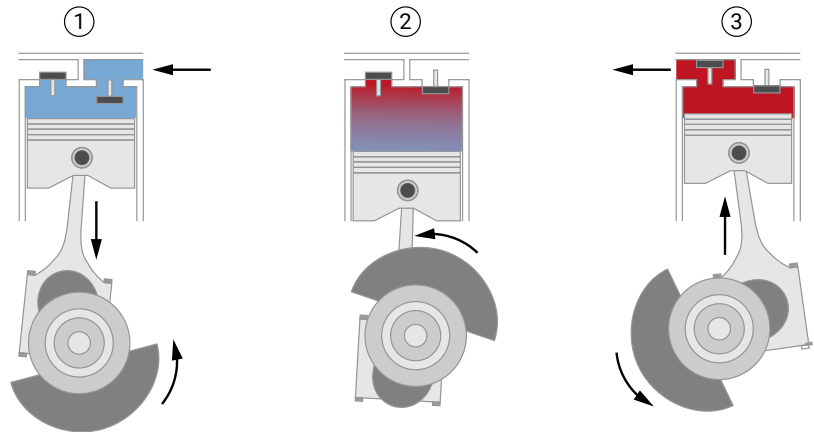
Er zijn zuigercompressoren met één cilinder en met meerdere cilinders. Compressoren met meerdere cilinders hebben een hogere luchtopbrengst dan ééncilinderzuigercompressoren.



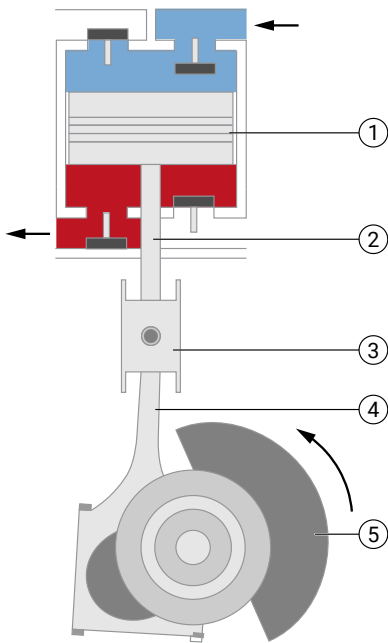
**Fig.3**  
Eencilinderzuigercompressor

### Enkelwerkende zuigercompressor

Bij een enkelwerkende zuigercompressor gaat tijdens de ingaande slag de zuigklep open doordat er onderdruk ontstaat in de cilinder. Er wordt buitenlucht in de cilinder gezogen. Tijdens de uitgaande slag gaat de zuigklep weer dicht. De lucht wordt samengeperst, waardoor de druk en de temperatuur toenemen. Als de druk in de cilinder hoger wordt dan de druk in het drukvat, gaat de persklep open. De perslucht wordt nu in het drukvat geperst.



**Fig. 4** Enkelwerkende zuigercompressor. 1. Inlaat. 2. Comprimeren. 3. Wegpersen.



**Fig. 5** Dubbelwerkende zuigercompressor: 1. Zuiger. 2. Zuigerstang. 3. Kruishoofd. 4. Drijfstang. 5. Krukas.

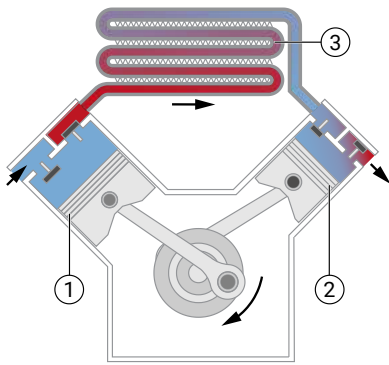
### Dubbelwerkende zuigercompressor

Een dubbelwerkende zuigercompressor heeft twee zuigkleppen en twee perskleppen. Daardoor wordt de lucht zowel onder als boven de cilinder samengeperst. Hierdoor heeft een dubbelwerkende compressor een hogere luchttopbrengst. De meeste zuigercompressoren worden gesmeerd om de wrijving met de cilinderwand te verkleinen. De perslucht bevat daardoor smeermiddel. Er zijn ook olievrije zuigercompressoren.

### 3. Tweetrapszuigercompressor

Grote tweecilinderzuigercompressoren ontwikkelen veel warmte bij de productie van perslucht. Die warmte is moeilijk af te voeren via de koelribben op de cilinders. Daarom persen deze compressoren de lucht meestal in twee stappen (of 'trappen') samen. De lucht wordt na de eerste stap afgekoeld in een tussenkoeler.

Doordat een tweetrapszuigercompressor minder energie omzet in warmte, heeft deze een hoger rendement dan een eentrapszuigercompressor. Er gaat dus minder energie van de aandrijfmotor 'verloren'.



**Fig. 6** Werkingsprincipe tweetrapszuigercompressor met tussenkoeler: 1. Eerste cilinder. 2. Tweede cilinder. 3. Tussenkoeler.

#### Trap 1

Cilinder 1 zuigt de buitenlucht aan via de zuigklep en perst deze samen. De persklep van cilinder 1 gaat open en de lucht stroomt via een tussenkoeler naar cilinder 2.

#### Trap 2

Cilinder 2 zuigt de gekoelde perslucht aan via de zuigklep. De cilinder perst deze lucht verder samen tot de druk hoger is dan de druk in het drukvat. Nu gaat de persklep open en de lucht wordt in het drukvat geperst.

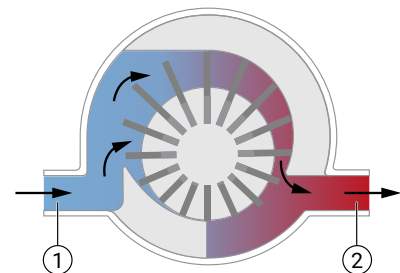
## 4. Schottencompressor

Een schottencompressor heeft een gelijkmatigere opbrengst en maakt minder geluid dan een zuigercompressor. Deze compressor heeft geen kleppen, is compact en heeft minder onderhoud nodig dan een zuigercompressor.

De rotor van de schottencompressor is excentrisch in de behuizing geplaatst. Op de rotor zijn bewegende schotten gemonteerd. Als de rotor draait, bewegen de schotten door de centrifugale krachten naar buiten. Daardoor ontstaan er afgesloten kamers tussen de schotten.



**Fig. 7** Schottencompressor.

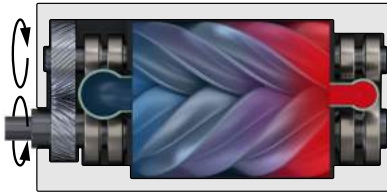


**Fig.8** Werkingsprincipe schottencompressor: 1. Zuigzijde. 2. Perszijde.

Aan de zuigzijde van de compressor worden de kamers groter, waardoor er een onderdruk in de kamers ontstaat. Daardoor wordt de buitenlucht in de kamers gezogen.

De kamers worden kleiner als ze richting de perszijde bewegen. Daardoor wordt de lucht in de kamers samengedrukt. De perslucht wordt via de perszijde van de compressor afgevoerd naar het drukvat.

Een schottencompressor moet gesmeerd worden om de wrijving tussen de schotten en de behuizing kleiner te maken. De perslucht kan dus smeermiddel bevatten.



**Fig.9**  
Werkingsprincipe schroefcompressor.

## 5. Schroefcompressor

Een schroefcompressor heeft een gelijkmatige, hoge opbrengst en maakt zeer weinig geluid. Het energieverbruik van schroefcompressoren is hoger dan dat van zuigercompressoren.

De compressor heeft twee rotors met een schroefprofiel die in elkaar grijpen en tegen elkaar in draaien. Tijdens het draaien ontstaan er kamers tussen de schroefprofielen en de behuizing.

Aan de zuigzijde worden deze kamers groter, waardoor ze lucht aanzuigen. De kamers verplaatsen zich naar de perszijde van de compressor en worden daarbij steeds kleiner. Daardoor wordt de lucht in de kamers samengeperst.

Er zijn oliegesmeerde, watergeïnjecteerde en olievrije schroefcompressoren. Olivrije schroefcompressoren draaien met een hoger toerental om te voorkomen dat de perslucht terugstroomt naar de zuigzijde.

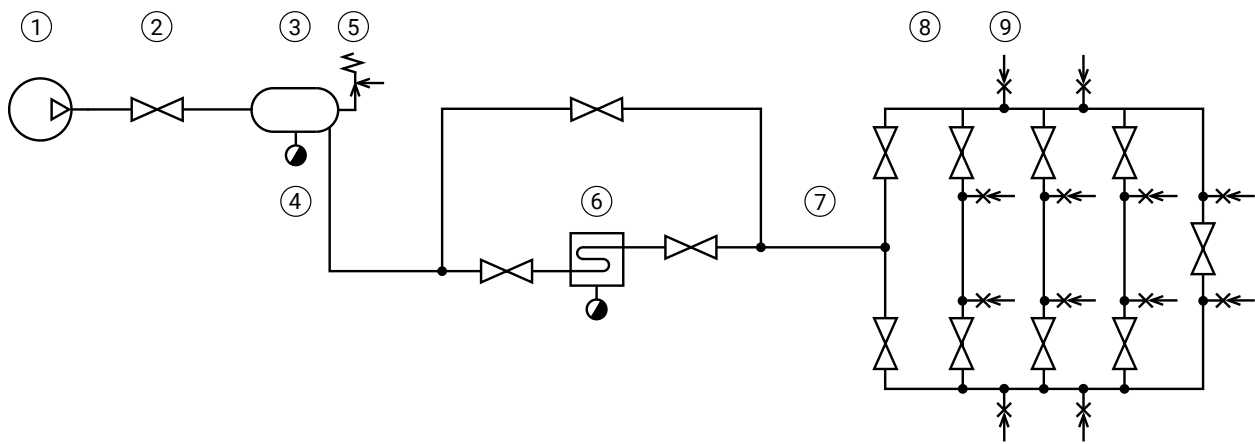
## 6. Opslag en transport van perslucht



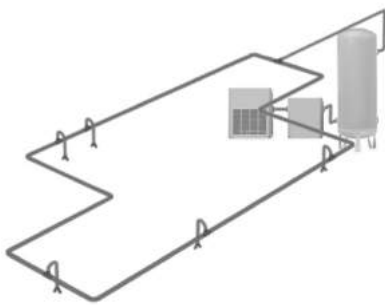
**Fig. 10** Drukvat.

De perslucht die een compressor produceert, wordt opgeslagen in één of meerdere drukvaten. Een druvvat is een voorraadvat voor perslucht en heeft de volgende functies:

- Opvangen van pieken in het persluchtverbruik.
- Opvangen van drukschommelingen.
- Nakoelen van perslucht uit de compressor.
- Aftappen van condensaat.



**Fig. 11** Schema persluchtnet: 1. Compressor. 2. Afsluiter met terugslagklep. 3. Persluchtvat. 4. Condensaataftap. 5. Veiligheidsklep. 6. Persluchtdroger. 7. Hoofdleiding. 8. Ringleiding. 9. Aansluiting gebruiker.



**Fig. 12** Ringleidingsysteem.

Bij grote persluchtinstallaties wordt de lucht vanuit de drukvaten via een leidingnet naar de verbruikers getransporteerd. Dit leidingnet moet genoeg capaciteit hebben, zodat alle verbruikers voldoende perslucht krijgen en er geen drukval kan optreden. De leidingen zijn gemaakt van roestvaststalen pijpen, kunststof pijpen of aluminium profielen. De verbruikers worden via slangen en snelkoppelingen aangesloten op het leidingnet.

Leidingnetten worden meestal in een ringvorm aangelegd. Bij een ringleiding kun je een gedeelte afsluiten voor onderhoud zonder dat het hele persluchtsysteem buiten werking wordt gesteld. Daarnaast is de drukverdeling beter in een ringleidingnet.

## VRAGEN **PERSLUCHTPRODUCTIE**

1. Wat zijn de meest voorkomende typen compressoren?

---



---

2. Waarin wordt de geproduceerde perslucht opgeslagen?

---



---

3. Kun je de perslucht die een compressor produceert direct gebruiken? Waarom wel/niet?

---



---

4. Wat gebeurt er bij een zuigercompressor als de zuiger naar beneden beweegt?

---

---

5. Wat gebeurt er bij een zuigercompressor als de zuiger naar boven beweegt?

---

---

6. Waarom heeft een dubbelwerkende zuigercompressor een hogere luchtopbrengst dan een enkelwerkende zuigercompressor?

---

---

7. Hoe werkt een tweetrapszuigercompressor?

---

---

8. Waarom heeft een tweetrapszuigercompressor een hoger rendement dan een eentrapscompressor?

---

---

9. Waarom worden grote tweecilindercompressoren vaak uitgevoerd als tweetrapscompressor?

---

---

10. Hoe werkt een schottencompressor?

---

---

11. Noem drie voordelen van een schottencompressor ten opzichte van een zuigercompressor.

---

---

12. Waarom heeft een schottencompressor een gelijkmatigere opbrengst dan een zuigercompressor?

---

---

**13.** Hoe werkt een schroefcompressor?

---

---

---

**14.** Noem de voor- en nadelen van een schroefcompressor.

---

---

**15.** Waarom draait een olievrije schroefcompressor met een hoger toerental dan een oliegesmeerde schroefcompressor?

---

---

**16.** Noem minimaal drie functies van een drukvat.

---

---

**17.** Noem minimaal twee voordelen van een ringleidingnet.

---

---

**18.** Waarom moet je de capaciteit van een leidingnet nauwkeurig berekenen?

---

---