Prípravníky vzduchu

Filtrácia vzduchu - filtre

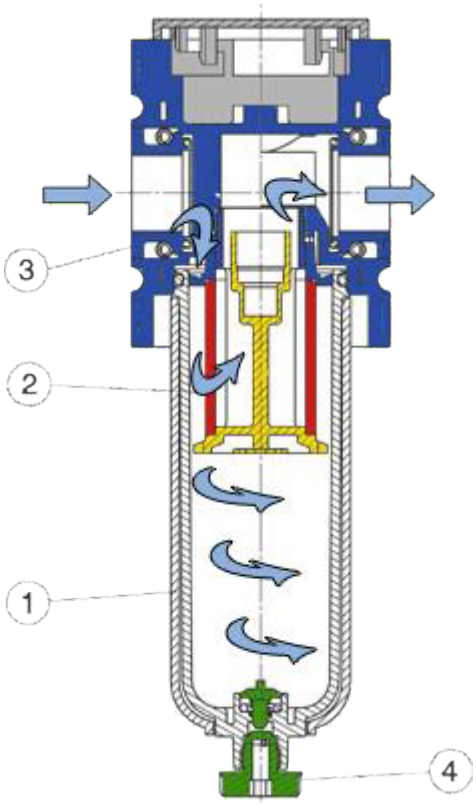
Funkciou filtra je odstraňovať pevné nečistoty a kondenzáty zo stlačeného vzduchu.

POZOR! V pneumatických systémoch bežne používané filtre (50 ... 0,01 mikrónov) n **edokážu ovplyvniť vlhkosť vzduchu**, filtrujú iba pevné nečistoty podľa ich jemnosti filtrácie. Množstvo vody, ktoré sa objaví vo filtračných nádobách, obsahuje vlhkosť zhromaždenú vo forme kvapiek v systéme, ale je to malé množstvo v porovnaní s obsahom rozpustenej vlhkosti v stlačenom vzduchu.

Aj keď má zariadenie na výrobu stlačeného vzduchu systémový filter, možno budeme potrebovať ďalšie filtračné jednotky z nasledujúcich dôvodov:

- je tiež potrebné filtrovať nečistoty, ktoré sa tvoria v rozvodoch a kondenzát, ktorý sa vyzrážal vo forme kvapiek vody
- každý ovládací a ovládaný prvok potrebuje vzduch s rôznou jemnosťou filtrácie
- v prípade určitých úloh je potrebné odfiltrovať nielen kondenzát a častice znečisťujúcich látok, ale pre použitie v potravinárskom priemysle sa používajú filtre s aktívnym uhlím, ktoré vyžadujú dodatočnú predfiltráciu a jemnú filtráciu

Pre potreby automatizácie a stlačeného vzduchu sa v priemysle rozšírili **odstredivé filtračné jednotky**.



Odstredivá filtračná jednotka

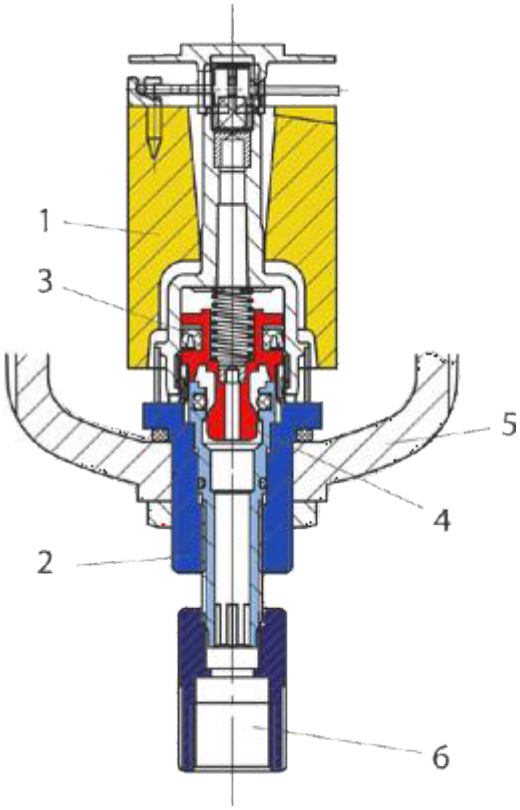
1. pohárik
2. filtračná vložka
3. telo filtra
4. ventil na odvádzanie kondenzátu

Stlačený vzduch prúdiaci do filtračnej jednotky **rotuje vďaka jej vnútornej konštrukcii**. V dôsledku **odstredivej sily** vytvorenej rotáciou sa **kvapky vody a väčšie pevné častice** zrážajú so stenou skla, oddeľujú sa a zbierajú na dne filtračnej nádoby.

Stlačený vzduch prechádza cez filtračnú vložku, ktorá ho ďalej čistí podľa jemnosti filtra filtračnej vložky vo vnútri.

Kondenzát zhromaždený na dne filtračného pohárika sa musí vypustiť, čo môže nastať cez **automatický** alebo **manuálne ovládaný ventil**.

Automatický ventil má **plavákový systém**, ktorý sa aktivuje podľa hladiny kondenzátu v pohári.

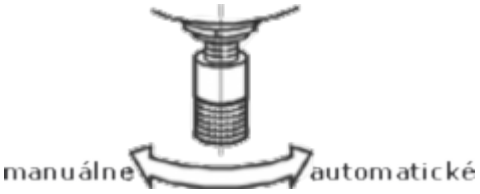


Automatické odvádzanie kondenzátu

1. plavák
2. telo ventilu
3. pružina
4. zátka
5. pohárik filtra
6. manuálne ovládaný ventil

Keď filtračná jednotka nie je pod tlakom, je zátka (4) v otvorenom stave, vďaka čomu kondenzát na spodku poháriku (5) odchádza z filtra. Pri uvedení do prevádzka sa ventil uzavrie pri tlaku 1,5 bar.

Keď sa hladina nahromadeného kondenzátu zvýši počas prevádzky, nadvihne plavák (1), vďaka čomu cez malý ventil na vrchu plaváku ovláda stlačený vzduch zátku. V dôsledku pretlaku v poháriku dochádza k „vyfúknutiu“ kondenzátu. Hladina kondenzátu spadne, čím sa plavák usadne a uzavrie sa ventil.



Automatické vypúšťacie ventily je možné ovládať aj manuálne. K tomu je potrebné pootočiť manuálnym odvádzačom, v dôsledku čoho sa zátka otvorí a vypustí kondenzát z poháriku.

Predpokladom automatickej prevádzky je, že manuálny odvádzač je nastavený do pravej koncovej polohy – automatický stav.

Pomocou plastovej hadičky napojenej na vypúšťací ventil je možné kondenzát odvádzať.

Používame filtračné jednotky a filtračné prvky rôznych prevedení a materiálov v závislosti od požiadaviek na filtráciu vzduchu v systéme.

Pre štandardné pneumatické aplikácie je **jemnosť filtrácie medzi 5 až 50 µm**.

Pre štandardné pneumatické aplikácie sa odporúča stlačený **vzduch nasledujúcej triedy čistoty: ISO 8573-1:2010 [7:4:4]**

- koncentrácia pevných častíc: **5-10 mg/m**3
- jemnosť filtrácie: **20 ... 50 µm**

Pre štandardné, avšak **prísnejšie aplikácie: ISO 8573-1:2010 [6:4:4]**

- koncentrácia pevných častíc: **maximálne 5 mg/m^3**
- jemnosť filtrácie: **5 µm**

Podľa jemnosti filtrácie rozlišujeme tieto druhy filtrov:

- **štandardné filtre**
  - jemnosť filtrácie: 5 µm, 20 µm, 50 µm
  - materiál filtračnej vložky: sintrovaný bronz, cellpor

- **predfiltre**
  - jemnosť filtrácie: 0,3 µm
  - materiál filtračnej vložky: papier na hliníkovom ráme

- **jemné filtre**
  - jemnosť filtrácie: 0,01 µm
  - materiál filtračnej vložky: borosilikát na hliníkovom ráme

- **filtre s aktívnym uhlím**
  - materiál filtračnej vložky: adsorpčné aktívne uhlie



Filter
(KFIL)

Jemnosť filtrácie: **5 µm**



Predfilter
(KPFI)

Jemnosť filtrácie: **0,3 µm, 2. trieda**
(ISO 8573-1)

Obsah oleja: **0,1 mg/m^3**



Jemný filter
(KCFI)

Jemnosť filtrácie: **0,01 µm, 1. trieda**
(ISO 8573-1)

Obsah oleja: **0,01 mg/m^3**



Filter s aktívnym uhlím
(KAFI)

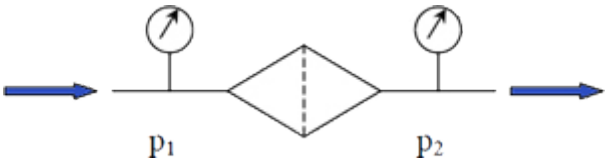
Jemnosť filtrácie: neudáva sa, **0. trieda**
(ISO 8573-1)

Obsah oleja: **0,005 mg/m^3**



Životnosť filtračných vložiek

Filtračné vložky je možné používať dovtedy, kým sa väčšina pórov nezablokuje. Zanášanie sa prejavuje tým, že prepustenie rovnakého prietoku cez filtračnú vložku si vyžaduje väčší rozdiel tlaku.



$\Delta p = p1 - p2$

Manometer na detekciu rozdielu tlaku (montovateľný na typy KPFI a KCFI)

Čím je filtračná vložka zanesenejšia, tým je väčší rozdiel tlaku na prívode a na pracovnej vetve filtra.

Funkcia: meria rozdiel tlaku v rozsahu 0 ... 0,5 bar, z čoho vieme určiť mieru zanesenia filtračnej vložky.

Regulácia tlaku – regulátory

Stlačený vzduch je najčastejšie v rozvodoch pri tlaku 6 ... 10 bar. Táto hodnota sa v dôsledku používania stlačeného vzduchu kolíše.

Neustále potrebné množstvo vzduchu, teda **tlak v systéme a rozvodoch** vieme zabezpečiť regulátormi tlaku.

Aby sa stlačený vzduch využíval efektívnejšie, tlak musí byť nastavený presne na hodnotu požadovanú aplikáciou, pretože všetky pneumatické zariadenia majú optimálnu úroveň prevádzkového tlaku.

Optimálne je, ak je stlačený vzduch skladovaný pri vyššom tlaku, ale v mieste použitia je na základe potreby aplikácie stlačený vzduch redukovaný na nižší tlak.

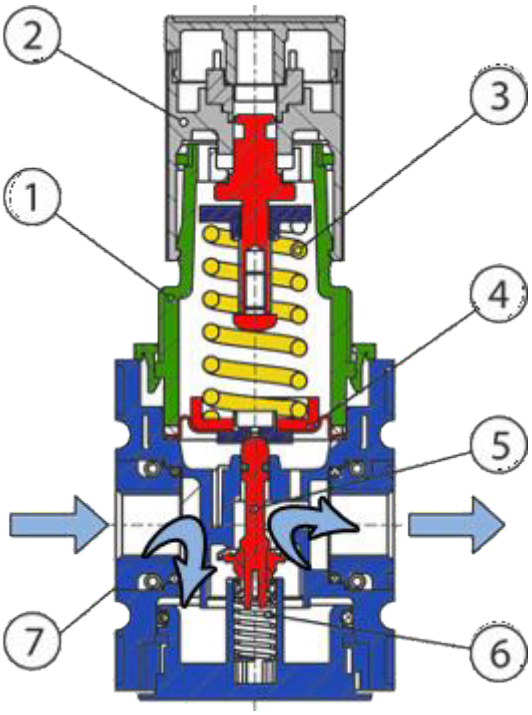
Úlohou regulátorov je udržiavať **regulovaný tlak** (sekundárny tlak) **na konštantnej hodnote** bez ohľadu na zmeny vstupného tlaku (primárny tlak) a spotrebu vzduchu.

Regulátory tlaku majú 2 základné prevedenia:

- s odľahčením
- bez odľahčenia

V prípade pretlaku na výstupe uvoľňujú **regulátory tlaku s odľahčením** vzduch na regulovanej vetve. Toto je potrebné, keď sa zvyšuje tlak na regulovanej strane. Odtok v tomto smere je zanedbateľný v porovnaní s prietokovou kapacitou regulátora tlaku.

Regulátor bez odľahčenia nie je schopná uvoľniť pretlak na výstupnej strane. Takýto typ regulátoru používame predovšetkým na reguláciu plynov, pri ktorých chceme zabrániť ich úniku do ovzdušia.



Regulátor, s odfukom na sekundárnej strane (s odľahčením)

1. telo pružinovej komory
2. otočný ovládač
3. pružina
4. membrána
5. ventil s tanierikom
6. pružina s protitlakom
7. telo ventilu

Tlak sa reguluje pomocou membrány (4). Na spodnú časť membrány pôsobí výstupný tlak (regulovaný tlak) a na hornú časť pružina (3), ktorej silu je možné nastaviť pomocou otočného ovládača (2).

Pri odbere vzduchu začne výstupný tlak klesať a ventil s tanierikom (5) ovládaný silou pružiny spína.

Prípadné kmitanie ventilu s tanierikom je eliminované vzduchom alebo v tomto prípade pružinovým tlmením (6).



Pri poklese spotreby stúpa výstupný tlak, membrána sa pohybuje proti sile pružiny. Potom sa prietok pri tanieriku zmenšuje alebo úplne zatvára.

Ak sa tlak v regulovanom priestore zvýši, treba pretlak uvoľniť. V tomto prípade je sila pružiny menšia, takže pružina sa stlačí a otvorí sa odtokový kanál, cez ktorý pretlak prúdi von. (*prevedenie s odľahčením*)

Mieru tlaku na výstupe zobrazujeme manometrom.

POZOR! Regulácia tlaku v pneumatike je vlastne **kvantitatívna regulácia**, pretože väčšie **množstvo vzduchu na vstupe zvyšuje tlak v regulovanom priestore**, kým sa nevytvorí rovnováha medzi silou pružiny a silou tlaku.

Mazanie - maznice

Riadiace a výkonné prvky pneumatického systému nemajú oddelený systém mazania, preto **je potrebné pohyblivé časti riadne premazávať**, aby prevádzkovaný stroj mohol pracovať dlhú dobu bez nadmerného mechanického odporu a opotrebovania.

Zbytočne vysoký odpor vedie k zvýšenej spotrebe energie a k predčasnému opotrebovaniu.

Cieľom výrobcov je, aby jednotlivé prvky nevyžadovali samostatné olejovanie. To sa dá dosiahnuť jedinečnými tesniacimi systémami, vhodným dizajnom trecích plôch, výberom surovín a **doživotným mazaním** povrchov.

Ide o špeciálne mazivá, ktoré dlhodobo zabezpečujú dostatočné mazanie pre pracovné valce a ventily. Doživotné mazanie je však účinné len so správne pripraveným stlačeným vzduchom.

V prípade aplikácie s nevhodne pripraveným stlačeným vzduchom vlhkosť vo vzduchu jednoducho po čase vymyje mazivo. K rovnakému javu dochádza aj v prípade systému, kde sa spočiatku používalo mazanie olejovou hmlou, ale neskôr sa už nepoužíva. Olejová hmla v počiatočnom období zabezpečuje dostatočné mazanie trecích plôch, no zároveň zmýva doživotné mazanie.

Večná otázka: "Používať či nepoužívať zariadenie na mazanie olejovou hmlou?"

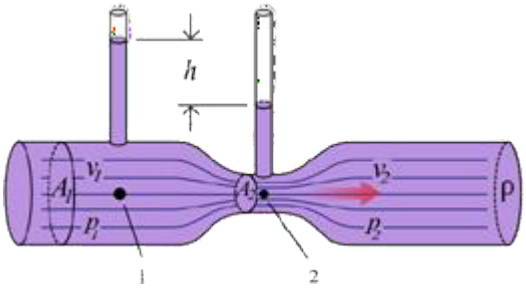
Toto by sa malo vždy určiť v závislosti od aplikácie.

V prípade niektorých zariadení potravinárskeho priemyslu nie je povolené mazanie olejovou hmlou.

V podmienkach ťažkého priemyslu, kde sú pracovné valce vystavené vysokému zaťaženiu a vyšším teplotám, dochádza k intenzívnejšiemu treniu, preto sa veľmi odporúčať mazanie olejovou hmlou.

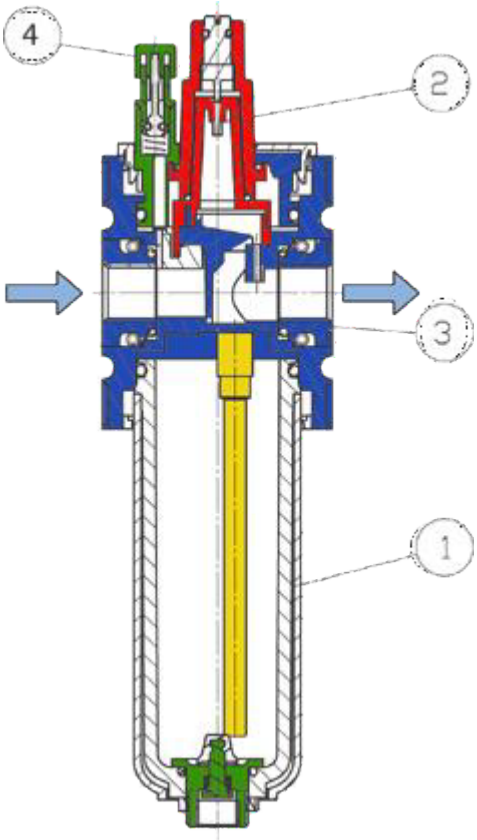
Táto forma mazania je veľmi výhodná, pretože olejová hmla sa so stlačeným vzduchom dostane do všetkých miest vo vnútri pneumatických jednotiek.

Maznice bežne používané v pneumatických systémoch pracujú na **Venturiho princípe**.



Tlakový rozdiel (tlakový spád), ktorý vzniká pri prúdení vzduchu medzi tlakom v priestore pred dýzou a tlakom vznikajúcim na dýze, spúšťa tok oleja. Tlakový rozdiel nasáva olej z nádrže a rozprašuje ho do prúdiaceho vzduchu.

Stlačený vzduch prúdi cez maznicu od vstupu k výstupu. **Zmenšením prierezu** v interiéri tela maznice **vzniká tlakový spád**. V súlade s tým sa v kanáli a odkvapkávacej komore vytvorí vákuum. Vzniknutý podtlak nasáva olej z nádrže cez spojovacie potrubie a rozprašuje ho do prúdiaceho vzduchu.



Maznica

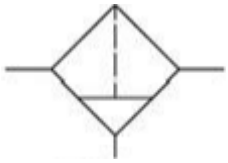
1. mazacia nádrž
2. odkvapkávač, odkvapkávacia komora
3. telo
4. tlačidlo pre automatické nasatie oleja

V niektorých prípadoch sú maznice vybavené **funkciou nasávania oleja** počas prevádzky.

Na prípojku na dne nádrže je potrebné pripevniť plastovú hadičku, cez ktorú sa stlačením tlačidla (4) automaticky nasáva olej, čím sa naplní olejová nádrž.

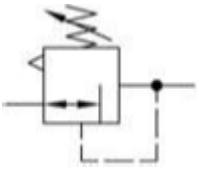
Symboly a označenie jednotiek na prípravu vzduchu

Filter



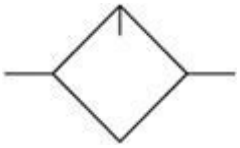


Regulátor tlaku



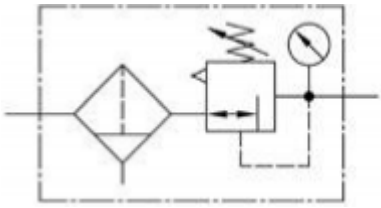


Maznica





Filter-regulátor s manometrom



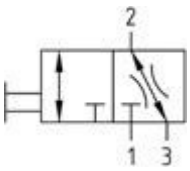


Prípravník vzduchu
(filter, regulátor, maznica)



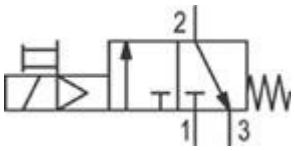


3/2-cestný manuálne ovládaný zapínací ventil

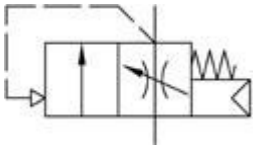
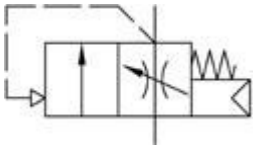
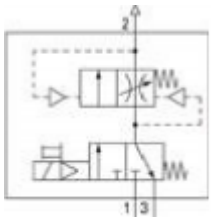




3/2-cestný elektricky riadený zapínací ventil

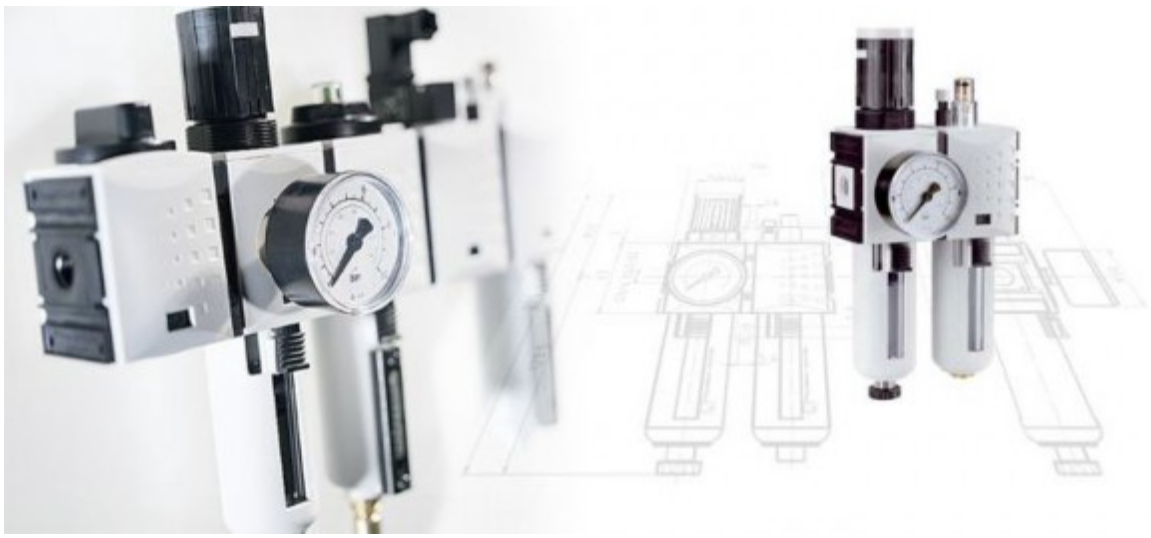




Pomalonábehový ventil		
Pomalonábehový ventil		
Elektricky riadený pomalonábehový ventil		

Nestačí mať za kompresorom nainštalovaný systémový filter a centrálny regulátor tlaku. Jednotlivé stroje a zariadenia vyžadujú stlačený vzduch s rôznymi parametrami (*reguláciu tlaku, jemnosť filtrácie, množstvo/potreba mazania*).

Miestnu úpravu vzduchu zabezpečujú **modulárne systémy prípravy vzduchu**, ktoré zaisťujú spoľahlivú prevádzku vstavaných ventilov, pneumatických valcov a zariadení.



V nasledujúcej kapitole sa budeme venovať tzv. technologickým ventilom.