Piestnicové valce, základné pojmy

V predošlej kapitole (7.) sme sa zaoberali najdôležitejšími charakteristikami o piesticových valcoch, ich konštrukcii a funkcii.

- konštrukcia valcov
- priemer a zdvih
- definícia pohybov
- činnosť a funkcia valcov
- symboly a označenie

V tejto kapitole ďalej rozoberieme nasledovné pojmy:

- tlmenie dojazdu
- magnetické snímanie polohy
- nastavenie rýchlosti chodu pneumatického valca

Tlmenie dojazdu

Stlačený vzduch prúdi vo vnútri valca veľkou rýchlosťou. Ak by sme nechali piest voľne narážať do krytov valca, časom by sa valec a jeho súčiastky poškodili a životnosť valca by sa radikálne znížila. Preto je dnes väčšina valcov vybavená tlmením dojazdu, ktoré **zníži rýchlosť piestu ešte pred nárazom s krytom**.

Bežne sa používajú dva druhy tlmenia dojazdu:

- flexibilné
- nastaviteľné

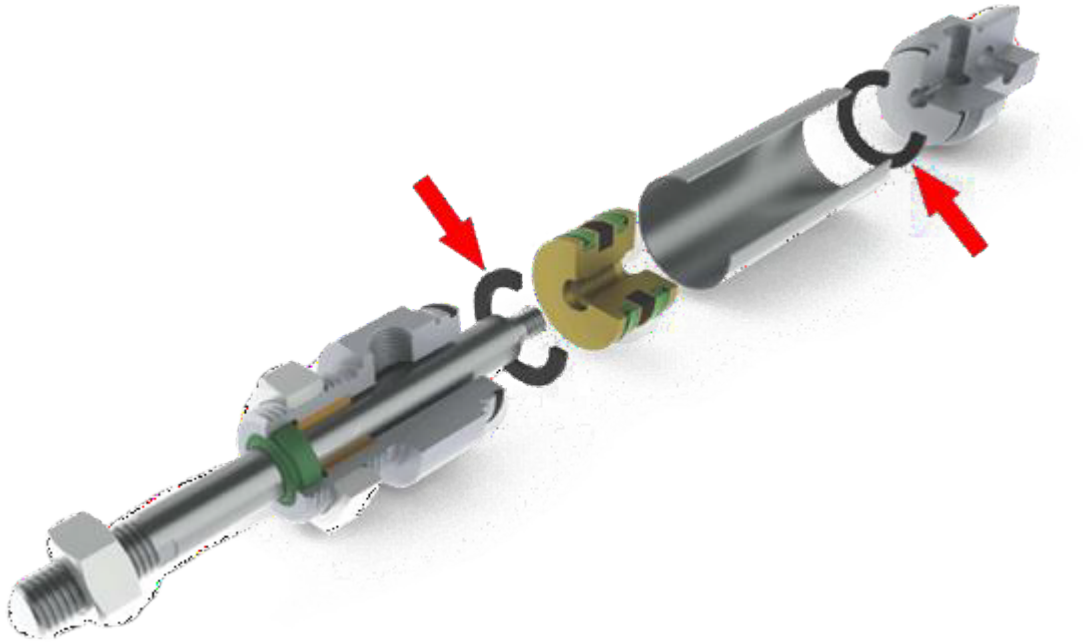
Flexibilné tlmenie dojazdu

Flexibilné tlmenie dojazdu je najjednoduchšou formou tlmenia. Ide o tzv. nárazový krúžok, ktorý je zhotovený z flexibilného materiálu a nachádza sa medzi vnútornou stranou krytu a piestom (niekedy ako súčasť krytu, inokedy ako súčasť piestu).

Použitý materiál je najčastejšiu polyuretán, ktorý dokáže veľmi dobre absorbovať energiu.

Flexibilné tlmenie dojazdu sa najčastejšie používa pri **malých valcoch**, kde je typické menšie zaťaženie. Tento druh tlmenia sa používa **aj pri kompaktných valcoch**, lebo

kvôli ich malým rozmerom sa nedá použiť nastaviteľné tlmenie, ktoré by si vyžadovalo použitie väčších krytov.

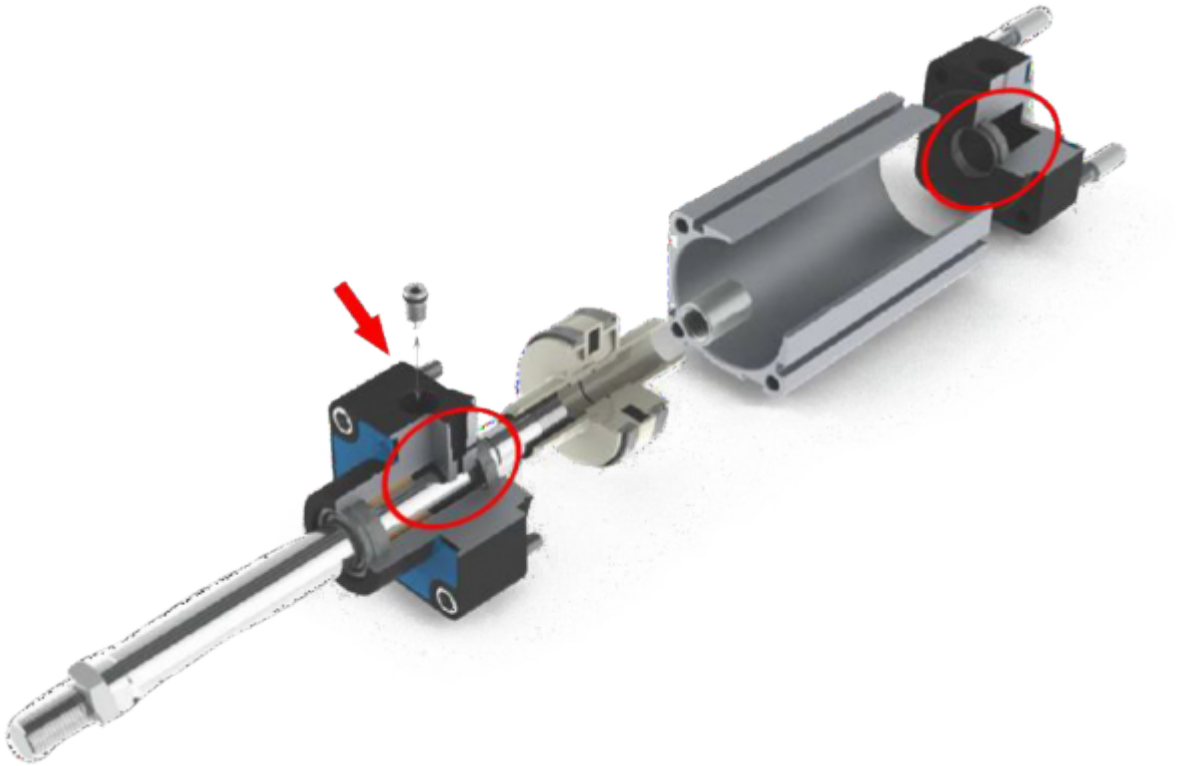


Nastaviteľné tlmenie dojazdu

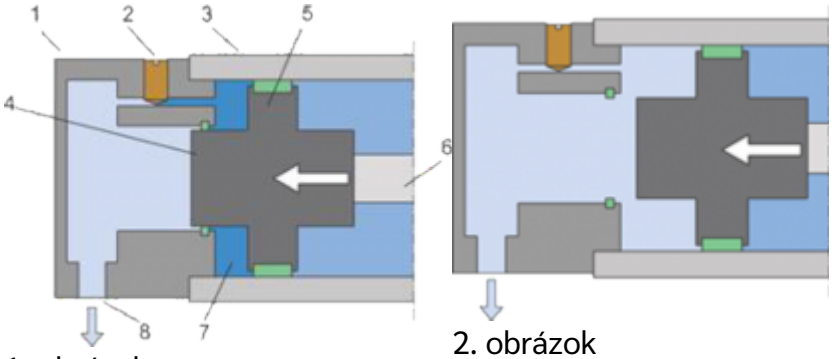
Nastaviteľné tlmenie dojazdu sa používa pri vyšších rýchlostiach a väčšom zaťažení. Vďaka svojej konštrukcii a je oveľa efektívnejšie ako flexibilné tlmenie, lebo tu dochádza k nárazu piestu na „vzduchový vankúš“ pod škrtením. Tento náraz spôsobí spomalenie chodu na posledných 10 až 50 mm.

Tlmenie sa nachádza na oboch stranách valca. Mieru tlmenia (spomalenia) vieme nastaviť pomocou skrutky zabudovanej v krytoch valca.

Nastaviteľné tlmenie sa používa pri ISO 15552 **normalizovaných** a **svorníkových** valcoch, **bezpiestnicových** valcoch, pri niektorých **kruhových** valcoch, resp. pri mnohých **špeciálnych** prevedeniach, kde je kvôli zaťaženiu nutné použiť toto tlmenie.



Znázornenie fungovania **nastaviteľného pneumatického tlmenia dojazdu**.



1. obrázok

2. obrázok

1. kryt
2. škrtiaca skrutka
3. telo valca
4. brzdiaci piestlik
5. piest
6. piestnica
7. brzdiaca komora
8. prípoj

Pri negatívnom pohybe (kedy sa piest vracia do kľudovej polohy) je stlačený vzduch odvzdušňovaný cez prípoj (8), viď obrázok 1.

Pred dosiahnutím koncovej polohy brzdiaci piestik (4) ako súčasť piestu (5) uzavrie pomocou samovyrovnávacieho tesnenia voľný odfuk vzduchu cez prípoj (8), viď obrázok

Vzduch v plusovej komore valca je takto nútený prúdiť cez malý kanálik, ktorého efektívny priemer vieme meniť podľa potreby pomocou škrtiacej skrutky (2).

V brzdiacej komore (7) narastá tlak, ktorý vyvinie energiu pôsobiacu opačným smerom akým sa pohybuje piest, čím zbrzdí pohyb piestu. Tento brzdiaci účinok je aktívny kým piest nedorazí do koncovej polohy.

POZOR! Pomocou škrtiacej skrutky (2) sa dá nastaviť miera tlmenia dojazdu na posledných 10 až 50 mm zdvihu.

Nastavenie rýchlosti po celej dĺžke zdvihu sa dá dosiahnuť pomocou škrtiacich-spätných ventilov, alebo pomocou tlmičov so škrtiacim ventilom. Ich fungovanie si priblížime neskôr v tejto kapitole.

Magnetické snímanie polohy

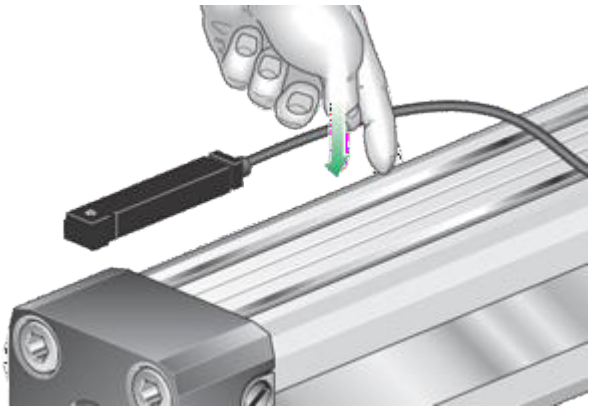
Snímače sú nevyhnutnou súčasťou priemyselnej automatizácie. Ich úlohou je sledovať procesy a nazbierané/nasnímané informácie posunuli ďalej na spracovanie v jednoznačnej/zrozumiteľnej podobe.

Na snímanie polohy piestu pneumatického valca sa používajú snímače **na magnetickej báze**. V pieste valca sa nachádza trvalý magnet, ktorý sníma bezdotykový spínač – nedochádza k mechanickému dotyku pre potreby snímania. Pri tomto type snímania dostávame v podstate informáciu o polohe piestu nie o polohe piestnice.

V drážke na tele valca fixujeme snímač v mieste, z ktorého je potrebné poslať informáciu.



Profil tela jednotlivých valcov má také vyhotovenie, ktoré umožňuje umiestniť snímač priamo do drážky, kde sa aj rovno zafixuje.

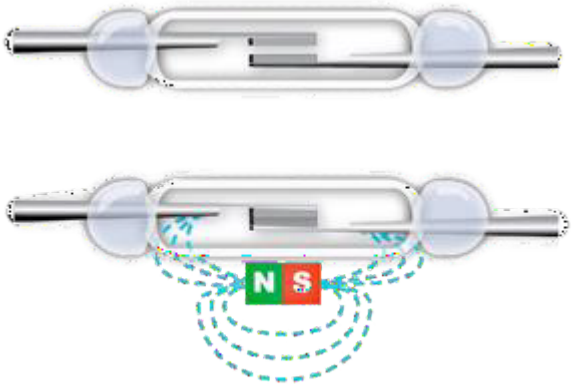


Na snímanie polohy pneumatického valca sa rozšírili dva typy snímačov:

- REED (jazýčkové) relé
- Induktívne, PNP

REED snímanie

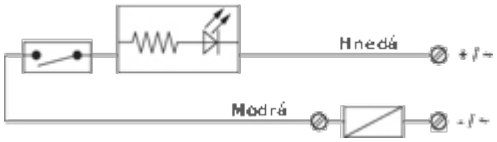
REED (niekedy jazýčkové) relé sa skladá z dvoch kontaktov v sklenenej trubici naplnenej ochranným plynom – chránené pred znečistením, vlhkosťou, koróziou. Kontakty sú z feromagnetického materiálu.



Magnetické pole stáleho magnetu v pieste valca pôsobí na jazýčky kontaktov, ktoré zmagnetizuje a začnú sa navzájom priťahovať a spoja sa. Tým zároveň uzavrú elektrický obvod a zabezpečia signál pre ďalšie spracovanie.

Pre indikáciu stavu spínania spínačov sa používa svietiaca dióda (LED).

Symbol



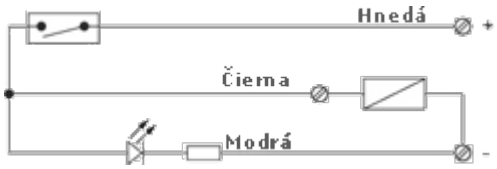
Induktívne, PNP snímanie

Činnosť indukčných snímačov je založená na použití vibračného obvodu, ktorého amplitúda vibrácií je ovplyvnená magnetickým poľom nachádzajúcim sa v aktívnej zóne bezdotykového spínača. Snímací prvok je cievka vyrobená z materiálu s vysokou permeabilitou (*magnetická permeabilita je veličina charakteristická pre materiál, ktorá udáva pomer magnetickej indukcie k sile magnetického poľa*) a má uzavreté železné jadro.

Ak sa magnet priblíži k tejto cievke, železné jadro sa magneticky nasýti a zmení sa prúd oscilátora. Elektronický obvod zapojený za oscilátorom vyhodnotí zmenu a **poskytne presne definovaný výstupný signál**.

Pre indikáciu stavu spínania spínačov sa používa svietiaca dióda (LED)l.

Symbol

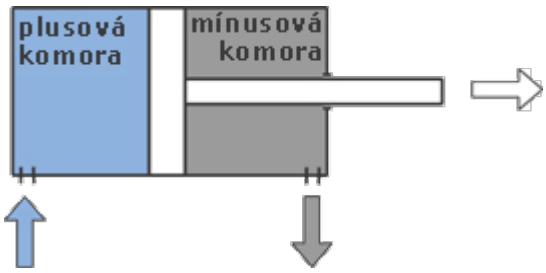


Výhody PNP snímačov oproti REED:

- neobsahuje pohybujúcu sa časť
- vyššia frekvencia spínania
- dlhšia životnosť

Nastavenie rýchlosti chodu pneumatického valca

Nastavenie rýchlosti po celej dĺžke zdvihu sa dá dosiahnuť pomocou škrtiacich-spätných ventilov, alebo pomocou tlmičov so škrtiacim ventilom.



Pri pozitívnom pohybe valca napájame stlačeným vzduchom plusovú komoru, zároveň mínusovú komoru odvzdušníme. (Takéto spínanie dosiahneme použitím 5/2- cestného ventilu.))

Mierou odvzdušnenia sa dá nastaviť rýchlosť piestu pneumatického valca.

Pre nastavenie rýchlosti chodu piestu **vedieme vzduch na odfuku cez škrtenie**, čím zabránime okamžitému odvzdušneniu komory. Stlačený vzduch sa nachádza v oboch komorách až kým piest nedosiahne koncovú polohu. Takto sa dosiahne rovnomerný pohyb piestu po celej dĺžke zdvihu.

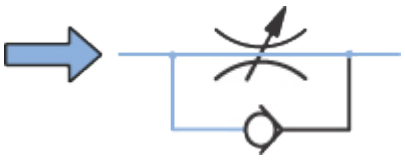
POZOR! Pre nastavenie rýchlosti chodu valca vždy škrtíme vzduch na odfuku.

Pre nastavenie rýchlosti valca sa používajú **rôzne druhy prietokových ventilov:**

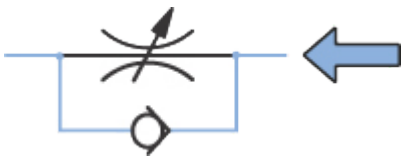
- škrtiaci-spätný ventil – do valca
- škrtiaci-spätný ventil – do riadiaceho ventilu
- škrtiaci-spätný ventil – samostatný
- tlmič so škrtiacim ventilom

Škrtiaci-spätný ventil

Pre rôznu rýchlosť napĺňania a odvzdušnenie komôr valca použijeme škrtiace-spätné ventily.

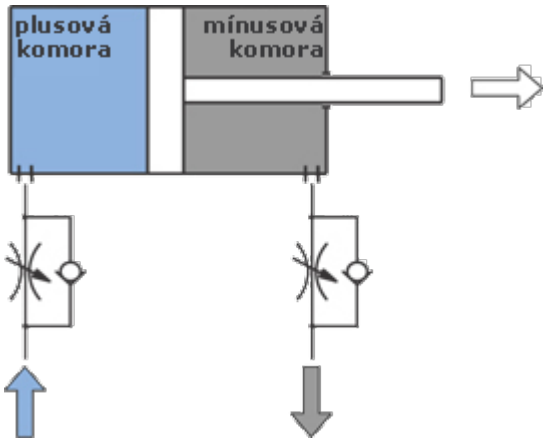


Do jedného smeru prúdi vzduch cez **škrtiaci ventil**, lebo spätný ventil zablokuje prúdeniu celým priemerom.



Do druhého smeru však vzduch prúdi **spätným ventilom** cez celý prierez, lebo médium prúdi v smere menšieho odporu.

Rýchlosť pozitívneho a negatívneho pohybu valca vieme nastaviť škrtiacim-spätným ventilom v oboch prípojoch.



V prípade pozitívneho pohybu privádzame stlačený vzduch do plusovej komory. Teraz prúdi vzduch cez spätnú vetvu bez zníženia prierezu.

Pri negatívnom pohybe valca bude cez ten istý prietokový ventil prúdiť stlačený vzduch cez škrtiacu vetvu, pomocou ktorej sa dá nastaviť rýchlosť negatívneho chodu.

Rýchlosť pozitívneho chodu zas nastavujeme škrtiacim-spätným ventilom montovaným do mínusovej komory.

- **Škrtiaci-spätný ventil do valcov** má smer prúdu škrtenia od závitu k nástrčnej (push-in) časti, lebo závitová časť sa pripája do valca.
- **Škrtiaci-spätný ventil do ventilov** práve naopak, má smer prúdenia cez škrtiacu vetvu od nástrčnej (push-in) časti k závitovej časti.

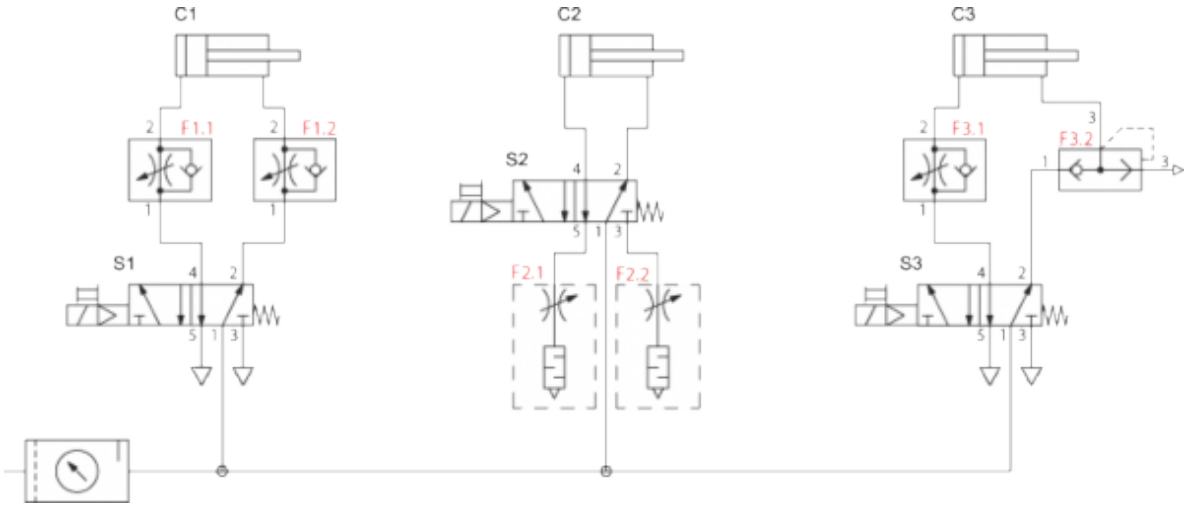
Miera škrtenia sa nastavuje manuálne, alebo skrutkovačom (podľa prevedenia)



Škrtiaci-spätný ventil do valca | Škrtiaci-spätný ventil do ventilu | Škrtiaci-spätný ventil samostatný | Škrtiaci-spätný ventil samostatný, závitový

Príklady pneumatických obvodov na nastavenie rýchlosti chodu valcov

Na obrázku nižšie vidíme riadenie troch valcov, ktoré majú prívod vzduchu zabezpečený cez spoločnú vetvu napájanú cez jeden prípravník vzduchu.



1. vetva

Riadenie dvojčinného valca **C1** zabezpečuje elektricky riadený 5/2-cestný monostabilný ventil **S1**. Spínaním ventilu **S1** začne prúdiť stlačený vzduch cez spätnú vetvu (plný prierez) škrtiaceho-spätného ventilu **F1.1** a plní plusovú komoru valca **C1** . Vzduch z mínusovej komory prúdi cez škrtiacu vetvu (nastavenou mierou škrtenia) škrtiaceho-spätného ventilu **F1.2** do ventilu **S1** (prípoj 2) a odfukom (prípoj 3) sa vracia do okolitej atmosféry.

Akonáhle zanikne signál riadiaci ventil **S1**, ventil sa vráti do kľudovej polohy a valec **C1** sa vráti do kľudovej polohy rýchlosťou zodpovedajúcou nastaveniu na škrtiacom-spätnom ventile **F1.1**.

Rýchlosť pozitívneho pohybu valca **C1** nastavíme ventilom **F1.2** a negatívny pohyb ventilom **F1.1**.

2. vetva

Dvojčinný valec **C2** je riadený elektricky riadeným 5/2-cestným monostabilným ventilom **S2**, rovnako ako na 1. vetve. Rýchlosť valca nastavíme tlmičmi so škrtiacimi ventilom. Keďže na nastavenie rýchlosti **vždy škrtíme vzduch na odfuku**, škrtenie vieme vykonať aj škrtením vzduchu na odfukoch riadiaceho ventilu.

Ventil **S2** na riadiaci signál spína a stlačený vzduch dáva do pohybu valec. Z mínusovej komory valca vzduch prúdi cez riadiaci ventil, napokon je odvzdušnený cez tlmič so škrtiacim ventilom **F2.2** montovaným do odfuku ventilu **S2** (prípoj 3).

Akonáhle zanikne riadiaci signál, ventil **S2** spína späť do kľudovej polohy a z plusovej komory valca **C2** prúdi vzduchu cez tlmič so škrtiacim ventilom **F2.1** montovaným do riadiaceho ventilu. Rýchlosťou nastavenou na škrtení sa valec dostáva do kľudovej polohy.

Rýchlosť pozitívneho chodu valca **C2** nastavíme pomocou škrtenia na tlmiči **F2.2** a rýchlosť negatívneho pohybu na tlmiči **F2.1**.

3. vetva

Dvojčinný valec **C3** je riadený elektricky riadeným 5/2-cestným monostabilným ventilom **S3**, rovnako ako na 1. a 2. vetve. Pozitívny pohyb valca musí byť čo najrýchlejší, preto použijeme rýchloodvzdušňovací ventil **F3.2**.

Negatívny chod však nastavíme na pomalší pomocou škrtiaceho-spätného ventilu **F3.1** nastaveného na nižšiu rýchlosť.

Rýchloodvzdušňovacie ventily sa používajú na rýchly odfuk valcov pre zvýšenie rýchlosti piestu. Vzduch prúdiaci z valca **C3** neodvzdušňujeme cez riadiaci ventil **S3**, ale cez prípoj 3 rýchloodvzdušňovacieho ventilu **F3.2**.

Rýchly pozitívny chod valca **C3** sme zabezpečili rýchloodvzdušňovacím ventilom **F3.2** . A rýchlosť negatívneho chodu sme nastavili pomocou škrtiacim-spätným ventilom **F3.1**.

Normy pneumatických valcov

Pre zabezpečenie kompatibility valcov jednotlivých výrobcov sa najbežnejšie valce štandardizovali a normovali.

Vďaka jednotlivým normám sú normalizované valce a ich normalizované príslušenstvo od rôznych výrobcov navzájom zameniteľné.

Najbežnejšie normy pneumatických valcov:

- **ISO 15552** | **VDMA 24562** | **DIN ISO 6431** | Normalizované a svorníkové



- **DIN ISO 6432** | Kruhové



- **ISO 21287** | Kompaktné



- **UNITOP** | Kompaktné

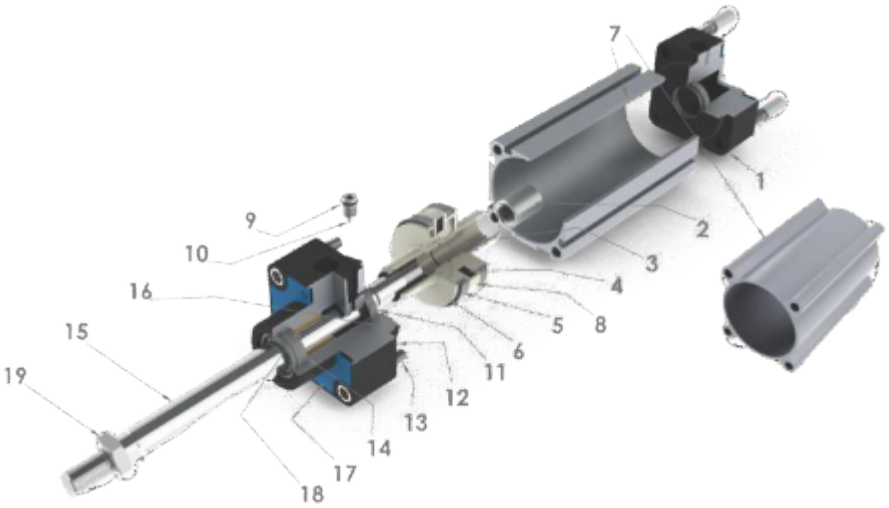


HAFNER valce, ISO 15552 normalizované

Medzinárodná norma **ISO 15552** je platná od roku 2004. Pred týmto rokom (1992 až 2004) bola vedená pod označením **ISO 6431**.

Norma stanovuje najdôležitejšie rozmery, parametre, a normalizované príslušenstvo k valcom o priemere ø32 až ø320 mm, s maximálnym pracovným tlakom 10 bar.

Vďaka norme sú tieto valce a ich príslušenstvo od rôznych výrobcov navzájom zameniteľné.

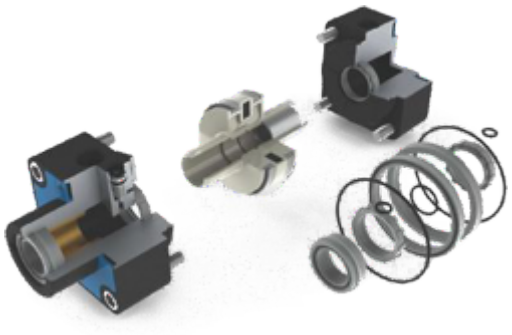


#	Názov	Materiál
1.	Zadný kryt	eloxovaný hliník
2.	Matica piestu	poniklovaná oceľ
3.	O-krúžok (pre tesnenie medzi piestom a piestnicou)	NBR
4.	Magnet	stály magnet
5.	Tesnenie piestu	polyuretán
6.	Piest	hliník
7.	Telo	eloxovaný hliník
8.	Vedenie piestu	technický polymér
9.	O-krúžok (tesnenie nastaviteľného tlmenia)	NBR
10.	Tlmiaca skrutka (na nastavenie tlmenia dojazdu)	poniklovaná oceľ

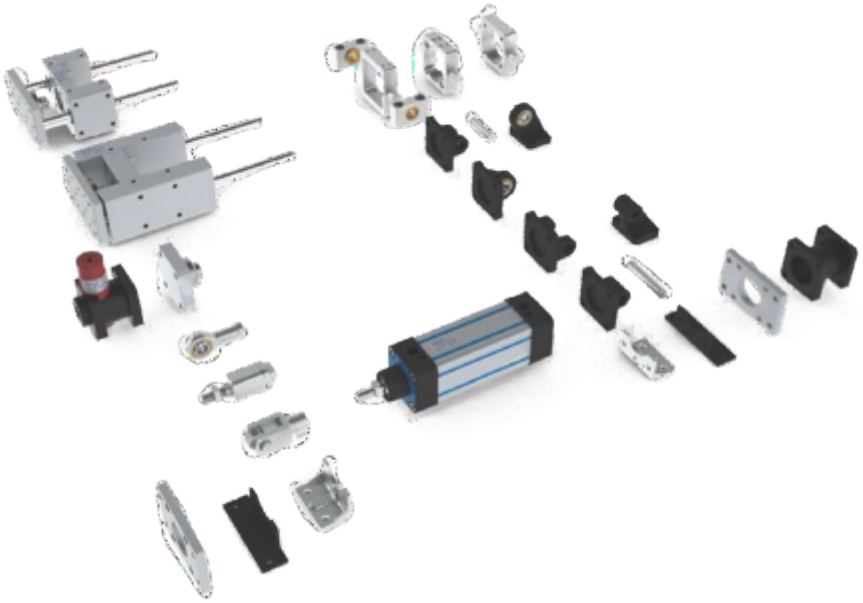
11.	Tesnenie pohyblivého tlmenia	polyuretán
12.	Predný kryt	eloxovaný hliník
13.	Skrutky	poniklovaná oceľ
14.	Tesnenie stierača	polyuretán
15.	Piestnica	tvrdo chrómovaná oceľ (alebo INOX)
16.	O-krúžok (medzi telom a krytom)	NBR
17.	Výplň krytu (iba niektoré staré modely)	plast
18.	Vodiace puzdro piestnice	sintrovaný bronz
19.	Matica na piestnici	poniklovaná oceľ (alebo INOX)

Zvýšenou záťažou alebo dlhodobým používaním sa tesnenia valca opotrebujú, pričom ostatné časti valca by boli naďalej použiteľné.

Preto sú dostupné **súpravy na opravu valcov**, pre ISO 15552 valce je HAFNER označenie **HIR**.



Norma **ISO 15552** definuje aj rozmery normalizovaného **príslušenstva** k valcom.



HAFNER valce, DIN ISO 6432

Norma definuje rozmery **kruhových** valcov a ich normalizovaného príslušenstva.



V nasledujúcej kapitole sa budeme venovať prípravníkom vzduchu.