Pneumatická spojovacia technika

Pneumatické spojky, fittingy

Do **skupiny pneumatických spojok** patria všetky tie produkty, ktoré slúžia na prepojenie jednotlivých elementov pneumatického systému navzájom, ako aj napojenie na rozvodnú sieť.

Niektoré prvky majú okrem základnej spojovacej funkcie aj inú úlohu. Napr. škrtiaci-spätný ventil integrovaný do spojky tvaru L do valca. Tieto prvky sa niekedy nazývajú funkčné spojky, alebo aj spojky s funkciou.

Najčastejšie používané spojky:

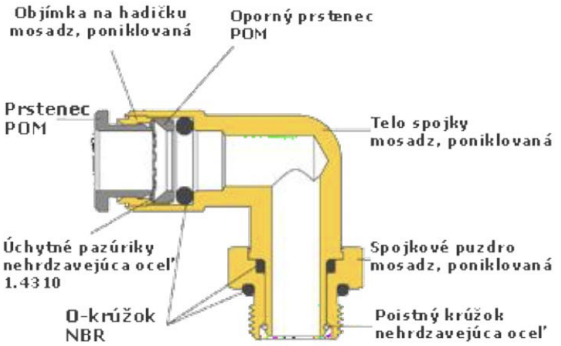
- Nástrčné spojky, niekedy Push-in
- Maticové spojky, niekedy Push-on
- So zárezným prstencom
- Automatické rýchlospojky
- Spojkové šróbenie a profily
- Príslušenstvo

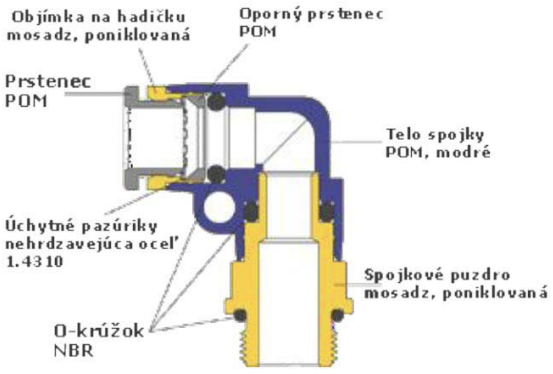
Nástrčné spojky

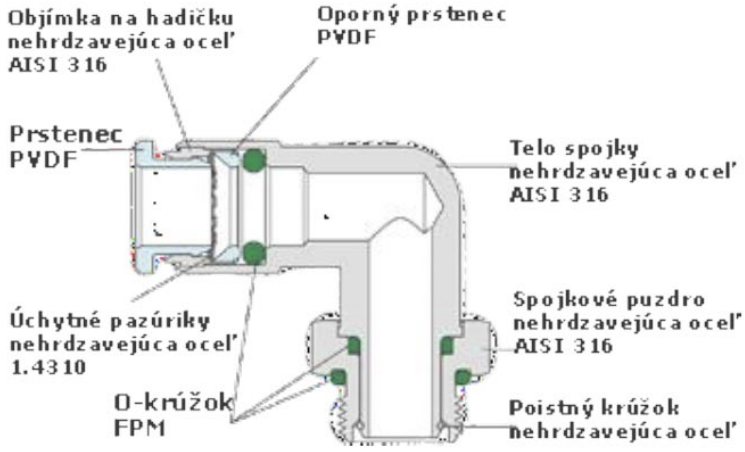
Najrozšírenejší typ vďaka jednoduchosti, širokému výberu, rýchlej montovateľnosti. Bežne sa používajú na spojenie s plastovými hadičkami, ale niektoré verzie sú vhodné aj na spoje s kovovými trubkami.

Konštrukcia a materiály nástrčných spojok

(*Nie každý výrobca používa rovnaké materiály a konštrukciu. HAFNER Pneumatika si zakladá na vysokej kvalite, čomu zodpovedajú aj použité materiály a konštrukcia.*)







Na zväčšení nižšie sú viditeľné časti zodpovedajúce za **uchytenie** a **tesnenie**. Čím je viac oceľových pazúrikov v spojke, tým lepšie uchytenie a jednoduchšie uvoľnenie sa dá dosiahnuť, keďže na vonkajšom okraji hadičky sa fixujú jednotlivé pazúriky menším povrchom.



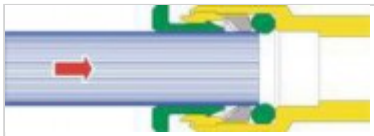
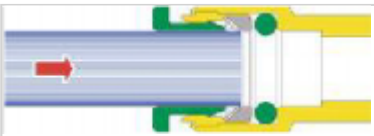
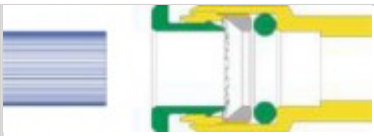
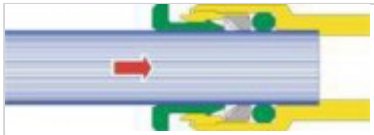
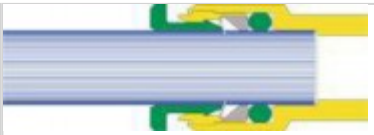
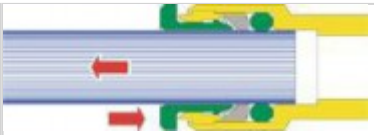


Fungovanie pneumatických spojok

Ako aj názov nástrčnej spojky naznačuje, stačí hadičku do nej strčiť, čím sa zároveň dosiahne uchytenie hadičky aj tesnenie.

Uvoľnenie hadičky zo spojky si nevyžaduje použitie špeciálnych nástrojov.

POZOR! Pri nástrčných spojkách je rozhodujúcim parametrom vždy vonkajší priemer hadičiek, keďže tesnenie vzniká medzi okrajom hadičky a spojkou.

 **1.** Hadičku narežeme na potrebnú dĺžku tak, aby hrany boli pravouhlé.	 **2.** Hadičku hladko vsunieme do spojky po oceľové pazúriky.	 **3.** Pretlačením cez pazúriky a tesniaci krúžok vznikne potrebný úchop aj tesnenie bez deštrukcie.
 **4.** Hadičku zatlačíme na doraz do tela spojky, čím sa zabezpečí vhodné držanie a vedenie pre hadičku.	 **5.** Hadička pod tlakom bude minimálne pružiť, vďaka čomu dokážu oceľové pazúriky vytvoriť dokonalý úchop.	 **6.** Na uvoľnenie treba zatlačiť prstenec na doraz na oporný krúžok, čím sa uvoľnia pazúriky a hadička sa dá jednoducho vytiahnuť.

Podľa prevedenia sú dostupné rôzne typy a série (*ako príklad si uvedieme len pár typov*):

- **Séria 900, P verzia** | plast
  Charakteristické parametre:
  - menovitý tlak: **12 ... 16 bar**
  - závit: **M 5 ... G 3/4"** | s tesniacim O-krúžkom, NBR
  - vonkajší priemer hadičky: **Ø 4 ... Ø 22 mm** | materiál prstenca: POM



930P 922P 992P 958P 955P

- **Séria 900, M verzia** | poniklovaná mosadz Charakteristické parametre:
  Charakteristické parametre:
  - menovitý tlak: **16 ... 20 bar**
  - závit: **M 5 ... G 3/4"** | s tesniacim O-krúžkom, NBR
  - vonkajší priemer hadičky: **Ø 4 ... Ø 22 mm** | materiál prstenca: POM



930M 951M 921M 946M 959M

- **Séria 900, X4 verzia** | nehrdzavejúca oceľ
  Charakteristické parametre:
  - menovitý tlak: **16 ... 20 bar**
  - závit: **M 5 ... G 3/8"** | s tesniacim O-krúžkom, FPM
  - vonkajší priemer hadičky: **Ø 4 ... Ø 12 mm** | materiál prstenca: PVDF



930X4 951X4 921X4 955X4 954X4

Výklad typového čísla

Napr.: **951M-8-1/4**| [typ]-[priemer hadičky]-[závit]
Nástrčná priama spojka

- **951M** – typové a sériové číslo
- **8** – vonkajší priemer pneumatickej hadičky (8 mm)
- **1/4** – rozmer závitu (G 1/4")

Napr.: **955P-10** | [typ]-[priemer hadičky]
Nástrčná spojka koleno

- **955P** – typové a sériové číslo
- **10** – vonkajší priemer pneumatickej hadičky (10 mm)

Maticové spojky

Pred nástupom nástrčných spojok boli najrozšírenejšie maticové spojky (niekedy nazývané aj Push-on). Spoj medzi hadičkou a spojkou sa skladá z dvoch častí: **telo spojky** a **matica**.

Používajú sa na spoj s plastovou pneumatickou hadičkou.

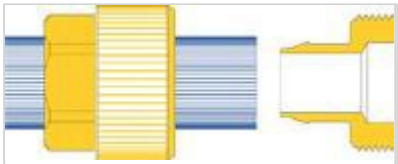
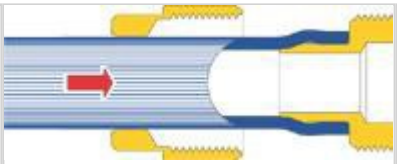
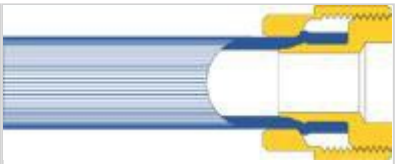
Konštrukcia a materiály maticových spojok



Fungovanie maticových spojok

Pneumatická hadička sa nasúva na výbežok na tele spojky, ktorú fixuje matica so závitom. Tesnenie vzniká uzavretím tvaru výbežku a matice. Názov nám znova naznačuje, že na spoj potrebujeme telo spojky a maticu. Anglický názov "Push-on" naznačuje že sa hadička nevsúva do spojky (ako pri Push-in), ale sa nastrkuje na výbežok.

POZOR! Pre maticové spojky je dôležitý vonkajší aj vnútorný priemer hadičky, keďže dochádza k spojeniu na oboch okrajoch hadičky.

		
1. Hadičku narežeme na potrebnú dĺžku tak, aby hrany boli pravouhlé. Maticu natiahneme na hadičku.	**2.** Hadičku nasunieme na výbežok na tele spojky. Koniec hadičky sa kvôli nasunutiu trošku deformuje.	**3.** Maticu navinieme na spojku a tesnenie sa vytvorí uzavretím hadičky medzi maticu a výbežok tela spojky.

Síce dnes už ide o menej častú verziu oproti nástrčným spojkám, no stále existujú aplikácie, kde je ich použitie opodstatnené. Napríklad vďaka svojej odolnosti voči teplotným výkyvom, tlaku, alebo vďaka spôsobu tesnenia medzi hadičkou a spojkou dokážu pevnejšie uchopiť hadičku.

Podľa prevedenia sú dostupné rôzne typy a série (*ako príklad si uvedieme len pár typov*):

- **Séria 100, M verzia** | poniklovaná mosadz
  Charakteristické parametre:
  - menovitý tlak: **16 ... 25 bar**
  - závit: **M 5 ... G 1/2"**
  - priemer hadičky: **Ø 4,3/3 ... Ø 17,6/13 mm**

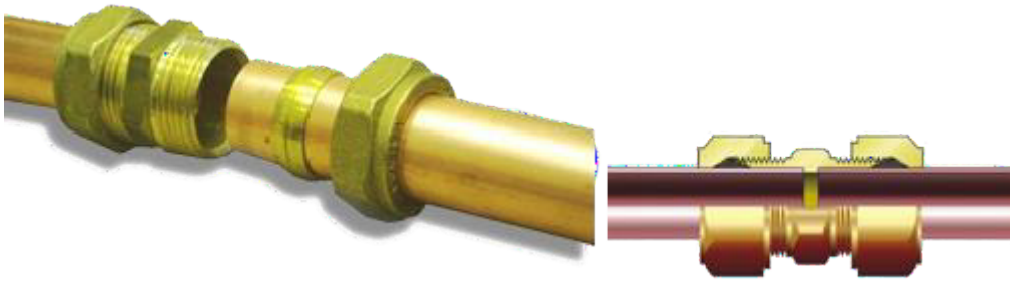


130M 121M 145M 155M 154M

Spojky so zárezným prstencom

Spočiatku sa používali spojky so zárezným prstencom na spoje v pneumatických systémoch. Spoj sa skladá z troch častí: **telo spojky, zárezný prsteň (krúžok) a fixačná vložka**.

Sú vhodné na predovšetkým na spoje kovových trubiek, pre ich funkciu zárezného prstenca totiž potrebujú pevnú stenu. Ich fungovanie je veľmi podobné maticový, čím sa čoraz viac dostávajú do úzadia, preto ich podrobnejšie nebudeme rozoberať. Ich výhodou je odolnosť voči veľmi vysokým tlakom.



Automatické rýchlospojky

Tieto spojky sú veľmi populárne v kombinácii so špirálnymi hadičkami, resp. rôznymi flexibilnými hadičkami.

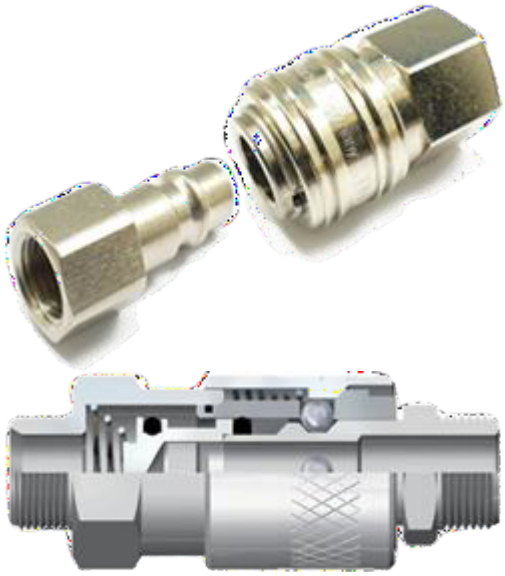


Často sa používajú pre pneumatické náradie, vzduchové pištole, pre zásobovanie menších strojov stlačeným vzduchom.

Do tela spojky (zásuvka) je zabudovaný spätný ventil, ktorý zabezpečuje, aby médium neunikalo ani pri uvoľnení spojov medzi zásuvkami a konektormi.

Spoj automatických rýchlospojok sa skladá z dvoch častí:

- **zásuvka**
- **konektor**



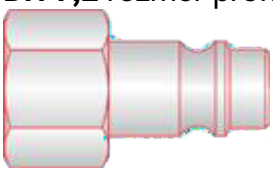
V štandardnom prevedení zásuvka obsahuje spätný ventil.
Sú však aj špeciálne prevedenia, kedy aj konektor má v sebe zabudovaný spätný ventil.

Symbol:



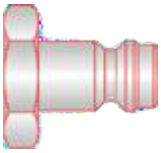
Tvar konektorov určujú normy. V pneumatike sa udomácnili predovšetkým dva profily:

- **DN 7,2** rozmer profilu, **Európsky profil**

  To znamená že sú kompatibilné s akoukoľvek spojkou s Európskym profilom. Napr.: Rectus séria 26

- **DN 5** rozmer profilu, **Mignon profil**

  To znamená že sú kompatibilné s akoukoľvek spojkou s Mignon profilom. Napr.: Rectus séria 21

Podľa prevedenia sú dostupné rôzne typy a série (*ako príklad si uvedieme len pár typov*):

- **Séria 500, DN 7,2 - Európsky profil** | poniklovaná mosadz
  Charakteristické parametre:
  - menovitý tlak: **16 bar**
  - závit: **G 1/4 ... G 1/2"**

- **Séria 500, DN 5 - Mignon profil** | poniklovaná mosadz
  Charakteristické parametre:

- menovitý tlak: **16 bar**
- závit: **G 1/8 ... G 1/4"**



Bežné rozmery závitov v pneumatike

V pneumatických aplikáciách sa môžeme stretnúť najčastejšie s nasledovnými rozmermi:

- **M - Metrické ISO normované, DIN 13**
  Pár rozmerov sa používa v pneumatike: M 5, M 7

  Na európskom trhu sa najčastejšie používajú rozmery závitov **BSP** (British Standard Pipe).
  Môžeme sa s nimi stretnúť v dvoch prevedeniach:
  - BSPP (British Standard Pipe Parallel) **G** - rozmer Whitworth, DIN ISO228
  - BSPT (British Standard Pipe Taper) **R** – rozmer Whitworth, kužeľový vonkajší závit, ISO 7/1

- **G – rozmer Whitworth, DIN ISO 228**
  Najčastejšie používané závity.
  Najčastejšie rozmery uvedieme v spoločnej tabuľke nižšie

- **R – rozmer Whitworth, kužeľový vonkajší závit, ISO 7/1**
  Používa sa menej často. V pneumatike totiž tesnenie pomocou teflonovej pásky alebo náteru namiesto O-krúžku dokáže spôsobiť kontamináciu vo vnútri ventilov, valcov.

- **NPT - Americký kužeľový, ANSI B 1.20.1**
  NPT (National Pipe Thread) závity sa predovšetkým používajú v USA.
  Na európskom trhu sa s nimi stretneme iba zriedka.

G – rozmery Whitworth, DIN ISO 228 – **typicky zaužívané rozmery**:

POZOR! Rozmer týchto závitov **nesúvisí** s palcovými rozmermi (25,4 mm).

Závit	Vonkajší priemer (mm)	Vnútorný závit (mm)	Počet závitov/palec
G 1/8"	9,73	8,80	28
G 1/4"	13,16	11,80	19

G 3/8"	16,66	15,25	19
G 1/2"	20,95	19,00	14
G 3/4"	26,44	24,50	14
G 1"	33,25	30,75	11
G 2"	59,61	57,00	11
G 3"	87,88	85,30	11

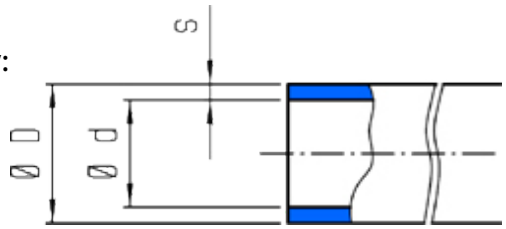
Pneumatické hadičky

Konštrukčne a materiálovo existujú rôzne typy pneumatických vedení v závislosti od toho, či máme na mysli ohybné, flexibilné (hadičky) alebo s pevnou stenou (potrubie, trubky, rúry).

Plastové pneumatické vedenia používané v pneumatike sa súhrnne nazývajú hadičky, alebo hadice. V závislosti od vlastností, ktoré musí spĺňať vzhľadom na prostredie inštalácie, sa používajú hadičky z rôznych materiálov.

Pneumatické hadičky majú dva základné rozmery:

- **vonkajší** priemer
- **vnútorný** priemer



Ďalšie charakteristiky sú farba, a materiál.

Napr.: **CPU 8/6 K T50** | [materiál] [vonkajší/vnútorný priemer] [farba] [dĺžka]

- **CPU** - polyuretánová hadička (PU)
- **8** - vonkajší priemer (8 mm)
- **6**- vnútorný priemer (6 mm)
- **K** - kódovanie farby (modrá)
- **T50** – 50 metrový kotúč

HAFNER *Pneumatika* používa nasledovnú kvalitu materiálov pre hadičky:

- polyuretán: **PU SH A98**
- polyamid: **PA 12 PHL**

Najčastejšie sa v pneumatike používajú nasledovné hadičky podľa materiálu:

- **polyuretán** (PU)
  Vyznačuje sa vynikajúcou odolnosťou voči ohybovému stresu. Vďaka svojej flexibilite môžu byť hadičky inštalované s menším polomerom ohybu.
  - Teplota okolia: **-35°C ... +60°C**
  - Pracovný tlak v závislosti od teploty: **-0,95 ... 10 bar**
  - Vonkajší priemer: **3 ... 16 mm**

- **polyamid** (PA)
  Je odolnejšia voči tlaku, teplote a mechanickému zaťaženiu.
  - Teplota okolia: **-60°C ... +100°C**

    - Pracovný tlak v závislosti od teploty: **-0,95 ... 44 bar**
    - Vonkajší priemer: **4 ... 22 mm**

- **polyetylén** (PE)
  Má výraznú odolnosť voči tradičným čistiacim a mazacím materiálom a chemikáliám.
    - Teplota okolia: **-30°C ... +60°C**
    - Pracovný tlak v závislosti od teploty: **-0,95 ... 10 bar**
    - Vonkajší priemer: **4 ... 16 mm**

- **teflon** (PTFE)
  Vďaka svojmu materiálu vykazuje mimoriadne vysokú odolnosť voči chemikáliám, kyselinám a zásadám, ako aj výraznú odolnosť voči extrémnym teplotám - ktorá sa však odzrkadlí na prevádzkovom tlaku.
    - Teplota okolia: **-200°C ... +260°C**
    - Pracovný tlak v závislosti od teploty: **-0,95 ... 20 bar**
      Pri odolnosti hadičiek voči tlaku rozlišujeme dva údaje: **pracovný tlak** a **povolený maximálny tlak** (zlomový tlak, alebo tlak roztrhnutia), ktorý je v prípade PTFE hadičiek štvornásobne vyššia od pracovného tlaku
    - Vonkajší priemer: **4 ... 12 mm**

Vyššie uvedené údaje sú súhrnné hodnoty pre materiál hadičiek, preto pri výbere správnej pneumatickej hadičky dbajte okrem **faktorov prostredia** aj na hodnoty **povoleného maximálneho** a **pracovného tlaku v závislosti od teploty**.