

13. Pneumatikus csatlakozástechnika

Pneumatika csatlakozók

Egy komplett pneumatika rendszerben nagyon fontos, hogy olyan szabványos alkatrészeket használjunk, melyek biztosítják a rendszer minden egyes elemének a megfelelő csatlakozását.

A **pneumatika csatlakozók** termékkörébe tartoznak mindazok az alkatrészek, amellyel a pneumatika rendszerben lévő egyes elemek összekapcsolhatók, biztosítva ezzel a levegőcső-hálózatához való kapcsolódást.

Egyes elemek nem csak a csatlakozást valósítják meg, hanem további funkciójuk is van; mint például a könyök csatlakozóba integrált fojtó-visszacsapó szelep. Ezeket az elemeket **funkció-csavarzatoknak** nevezzük.

A teljesség igénye nélkül tekintsük át a **legjellemzőbb csatlakozó-típusokat**.

- Dugaszolható csatlakozók
- Hollanderes csatlakozók
- Vágógyűrűs csatlakozók
- Önzáró gyorscsatlakozók
- Csatlakozó idomok
- Csőcsatlakozó tartozékok, tömlő csatlakozók

Dugaszolható csatlakozók

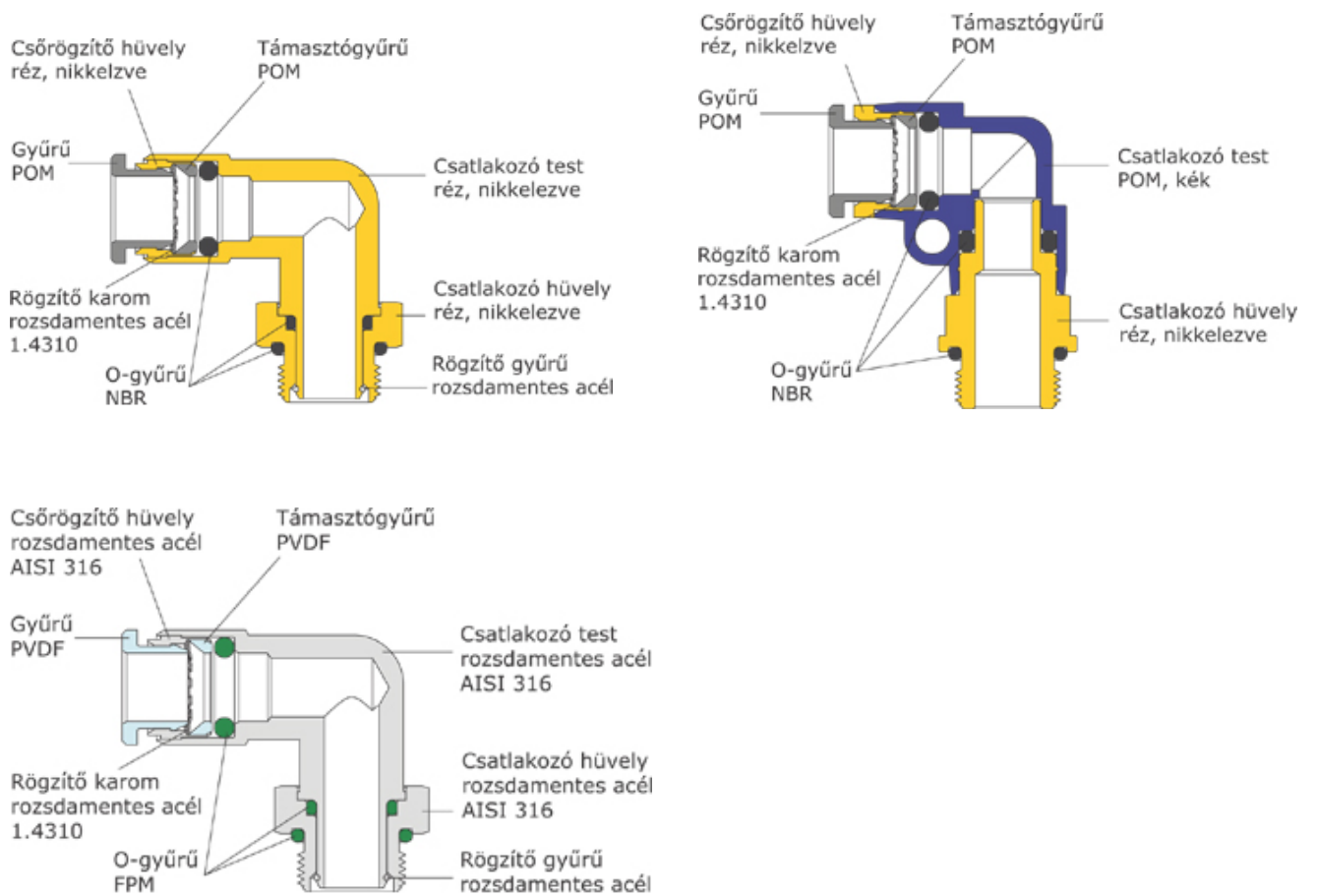
A legáltalánosabban elterjedt csatlakozócsalád, mert széles típusválasztékával, egyszerű, gyors szerelhetőségével a legtöbbet alkalmazott, közkedvelt csatlakozó típus.

A dugaszolható csatlakozók a pneumatika cső **csatlakoztatására** vagy **összekötésére** alkalmas elemek.

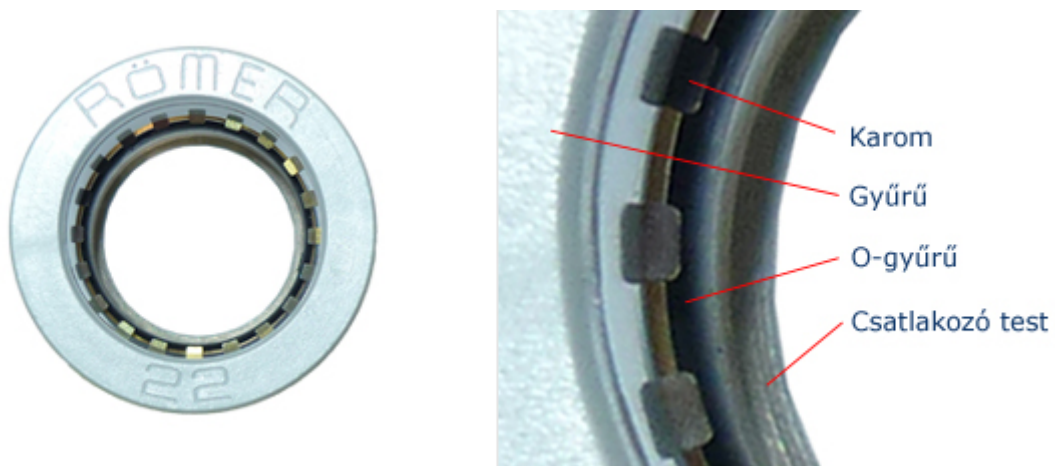
Jellemzően műanyag pneumatika csövek csatlakoztatásához alkalmazzák, de egyes típusok - megfelelő külső méretű - fém csövek csatlakozásra is alkalmas.

A dugaszolható csatlakozó felépítése - jellemzően felhasznált anyagok

(Fontos kiemelni, hogy nem minden gyártó ezeket az alapanyagokat alkalmazza. A HAFNER pneumatika csatlakozói magas minőséget képviselnek, amelyet a felhasznált anyagok és a konstrukció garantál.)



Az alábbi nagyításban láthatók a cső **rögzítéséért** és **tömítéséért** felelős alkatrészek. Minél több acélkarom van egy csatlakozóban, annál tökéletesebb cső-megfogást és könnyebb oldást lehet megvalósítani, hiszen a pneumatika cső külső kerületén kisebb köríveket fog le egy-egy rögzítő karom.

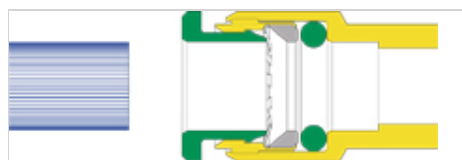


A dugaszolható csatlakozó működése

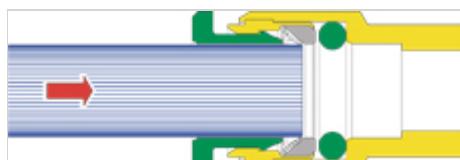
Ahogy az elnevezése is utal rá, a pneumatika csövet csak egyszerűen bele kell dugni a csatlakozóba, amellyel a cső rögzítése valamint a tömítés egyidejűleg megvalósul. (Elnevezésében ismeretes még a "push-in csatlakozó", "gyorscsatlakozó", "quick csatlakozó", "pillanat csatlakozó", stb.)

A pneumatika csővel történő össze-, illetve szétszerelése szerszám nélkül, rendkívül egyszerűen megvalósítható.

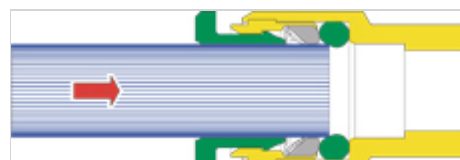
FONTOS! A dugaszolható csatlakozók esetén a pneumatika cső **külső mérete a meghatározó**, mivel a cső külső kerületén valósul meg a cső és a csatlakozó közötti tömítés.



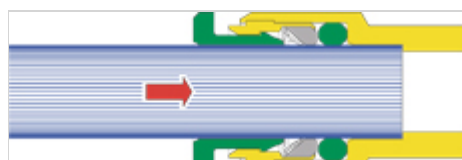
1. A pneumatika csövet méretre daraboljuk, úgy hogy a vágott felülete derékszögű legyen.



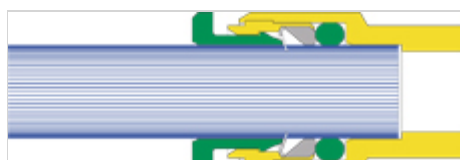
2. A csövet a csatlakozóba helyezve könnyedén becsúszthatjuk a rozsdamentes acélkarmokig.



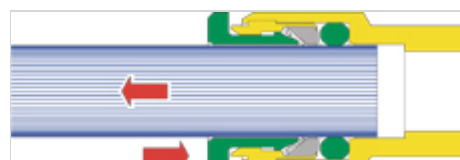
3. A karmokon és a tömítőgyűrűn áttolva, létrejön a tömítettség, anélkül, hogy a csővég megsérülne.



4. A pneumatika csövet ütközésig toljuk a csatlakozó-testbe, amely megfelelő tartást és megvezetést biztosít a cső számára.



5. A nyomás alá helyezett cső minimális mértékben vissza-rugózik, így a rozsdamentes acélkarmok tökéletes megfogást biztosítanak.



6. Az oldáshoz használatos gyűrűt benyomva, a karmok a támasztógyűrűnek ütközve oldanak, így a cső könnyen kihúzható a csatlakozóból.

Kivitelük alapján különböző szériák járatosak a **HAFNER pneumatika** termékpaletáján: (példaként egy-két jellemző típust felsorolva)

- **900-as széria, P-kivitel** | műanyag - nikkelezett réz kivitelben
Jellemző paraméterek:
 - névleges nyomás: **12 ... 16 bar**
 - menetes csatlakozás: **M 5 ... G 3/4"** | O-gyűrűs tömítésekkel, NBR
 - csőcsatlakozás: **Ø 4 ... Ø 22 mm** | gyűrű anyaga: POM műanyag



930P



922P



992P



958P



955P

- **900-as széria, M-kivitel** | nikkelezett réz kivitelben
Jellemző paraméterek:
 - névleges nyomás: **16 ... 20 bar**
 - menetes csatlakozás: **M 5 ... G 3/4"** | O-gyűrűs tömítésekkel, NBR

- csőcsatlakozás: $\text{Ø } 4 \dots \text{Ø } 22 \text{ mm}$ | gyűrű anyaga: POM műanyag



930M



951M



921M



946M



959M

- **900-as széria, X4-kivitel** | rozsdamentes kivitelben

Jellemző paraméterek:

- névleges nyomás: **16 ... 20 bar**
- menetes csatlakozás: **M 5 ... G 3/8"** | O-gyűrűs tömítésekkel, FPM
- csőcsatlakozás: $\text{Ø } 4 \dots \text{Ø } 12 \text{ mm}$ | gyűrű anyaga: PVDF műanyag



930X4



951X4



921X4



955X4



954X4

- **55000-es és 56000-es széria** | műanyag - nikkelezett réz kivitelben | BLACK széria

Jellemző paraméterek:

- névleges nyomás: **15 bar**
- menetes csatlakozás: **M 3 ... G 1/2"** | O-gyűrűs tömítésekkel, NBR
- csőcsatlakozás: $\text{Ø } 2 \dots \text{Ø } 14 \text{ mm}$ | gyűrű anyaga: műanyag



A-55116



A-55226



A-55325



A-55230



A-55130

- **57000-es széria** | nikkelezett réz kivitelben, fém gyűrűvel

Jellemző paraméterek:

- névleges nyomás: **15 bar**
- menetes csatlakozás: **M 5 ... G 1/2"** | O-gyűrűs tömítésekkel, NBR
- csőcsatlakozás: $\text{Ø } 4 \dots \text{Ø } 14 \text{ mm}$ | gyűrű anyaga: nikkelezett réz



A-57116



A-57226



A-57216



A-57040



A-57130

Típuszám értelmezése

Például: **951M-8-1/4** | [típuszám]-[csőméret]-[csatlakozás]

Dugaszolható egyenes csatlakozó

- **951M** - típuszám
- **8** - pneumatika cső külső átmérője (8 mm)
- **1/4** - menetes csatlakozás mérete (G 1/4")

Például: **955P-10** | [típuszám]-[csőméret]

Dugaszolható könyök összekötő

- **955P** - típuszám
- **10** - pneumatika cső külső átmérője (10 mm)

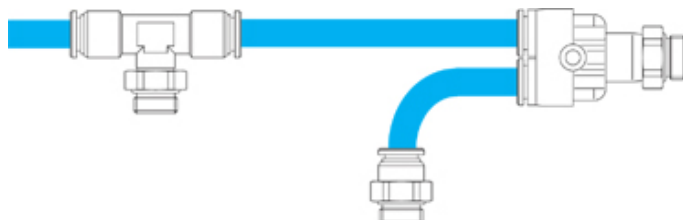
Például: **A-55116-12-3/8** | [típuszám]-[csőméret]-[csatlakozás]

Dugaszolható könyök csatlakozó

- **A-55116** - típuszám
- **12** - pneumatika cső külső átmérője (12 mm)
- **3/8** - menetes csatlakozás mérete (G 3/8")

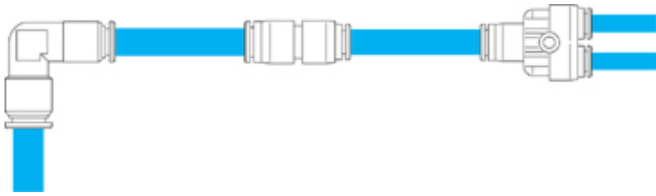
Csatlakozó vagy Összekötő?

Az alábbiakban a "pneumatika csatlakozót" és a "pneumatika összekötőt", **mint kifejezést** szeretném pontosítani. *(Zárójelesen jegyzem meg, hogy gyakorlati szempontok szerint ennek igazán nincs komoly jelentése. A helyes megnevezések alkalmazásával egyértelművé lehet tenni egy-egy csatlakozó kivitelét. Csak a magyar nyelv sokszínűségére utalok ezzel...)*



Pneumatika csatlakozók

A csatlakozók olyan elemek, amelyek a **pneumatika cső** és a **menetes szerelvény** közötti kapcsolatot biztosítják. *("csatlakoznak valamihez...")*



Pneumatika összekötők

Az összekötők olyan elemek, amelyek a **pneumatika cső** és **pneumatika cső** közötti kapcsolatot biztosítják. ("összekötnek valamit...")

Ez alapján egyértelművé lehet tenni, hogy **könyök csatlakozóra**, vagy **könyök összekötőre** gondolunk, amikor egy konkrét termékre gondolunk... Mert ugye nem mindegy. :)



930P-6-1/8

Dugaszolható könyök csatlakozó



955P-6

Dugaszolható könyök összekötő

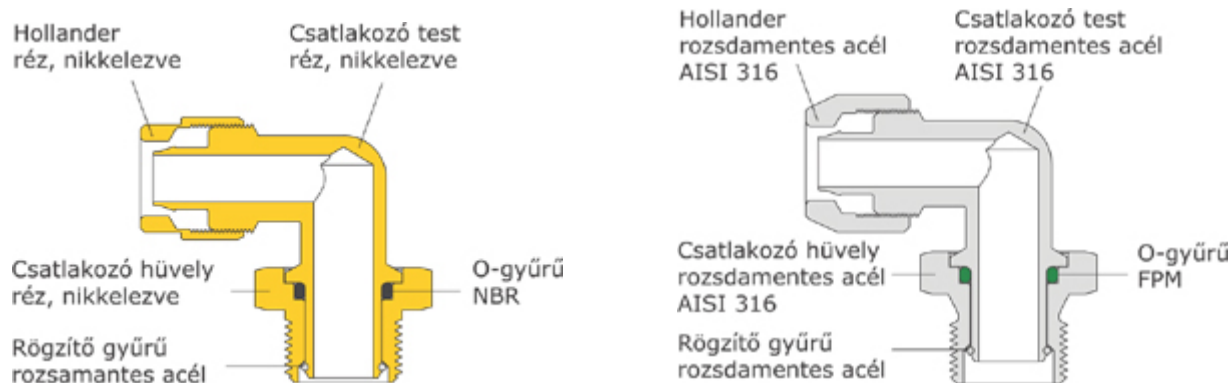
Hollanderes csatlakozók

Korábban, a dugaszolható csatlakozók megjelelése előtt a hollanderes csatlakozótípust alkalmazták a leginkább. A pneumatika cső csatlakoztatása szempontjából alapvetően két részből áll: csatlakozó test és hollander.

A hollanderes csatlakozók a pneumatika cső **csatlakoztatására** vagy **összekötésére** alkalmas elemek.

A cső szükséges rugalmassága miatt csak műanyag pneumatika csövek csatlakoztatásához alkalmazzák.

A hollanderes csatlakozó felépítése - jellemzően felhasznált anyagok



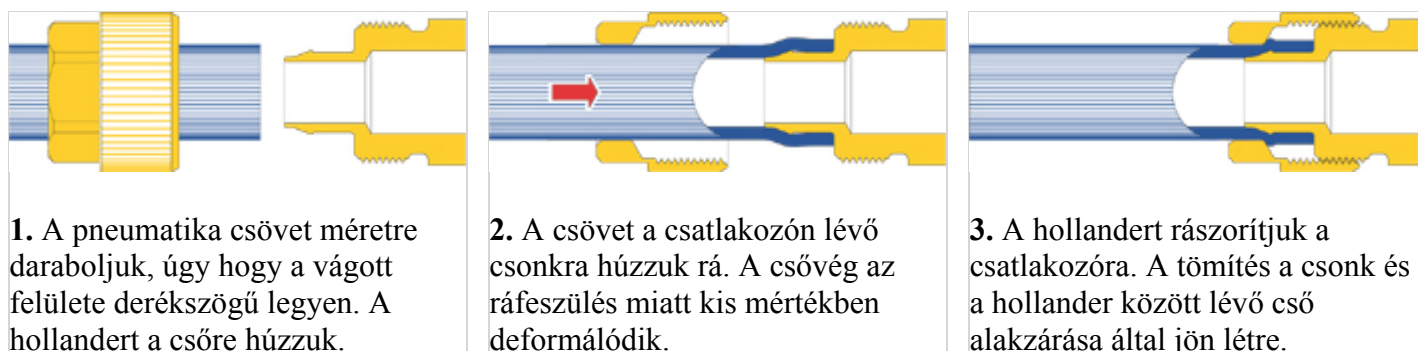
A hollanderes csatlakozó működése

A csatlakozó testben lévő csöcsönkra illeszkedik a pneumatika cső, amelyet egy menetes hollandier szorít a csatlakozó testhez. A tömítés alakkal történő zárással jön létre.

A csatlakozó elnevezése is utal rá, hogy a pneumatika csövet hollandierrel rögzítjük a csatlakozóba.

(Elnevezésében ismeretes még a "push-on csatlakozó" is.)

FONTOS! A hollanderes csatlakozók esetén a pneumatika cső **külső és belső mérete is meghatározó**, mivel a cső mindkét átmérőjén történik illesztés a csatlakozóhoz.



Ugyan a hollanderes csatlakozók alkalmazása nem annyira elterjedtek, mint a dugaszolható csatlakozóké, mégis vannak olyan területek, ahol indokolt az alkalmazásuk. Ezek a tulajdonságok: hőállóság, nyomásállóság, alakzárás miatt az intenzívebb terhelések esetén is biztosan tartja a pneumatika csövet.

Az alábbi széria járatos a **HAFNER pneumatika** termékalettáján:
(*példaként egy-két jellemző típust felsorolva*)

- **100-as széria, M-kivitel** | nikkelezett réz kivitelben

Jellemző paraméterek:

- névleges nyomás: **16 ... 25 bar**
- menetes csatlakozás: **M 5 ... G 1/2"**
- csőcsatlakozás: **Ø 4,3/3 ... Ø 17,6/13 mm**

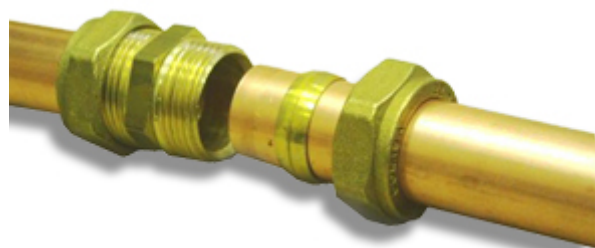


Vágógyűrűs csatlakozók

Kezdetben a vágógyűrűs csatlakozókat alkalmazták általánosan a pneumatikus rendszerek összeépítése során. A pneumatika cső csatlakoztatása szempontjából **alapvetően három részből áll**: csatlakozó test, vágógyűrű és hollander. (*Elnevezésében ismeretes még a "roppantó-gyűrűs csatlakozó" is.*)

A vágógyűrűs csatlakozók a pneumatika cső **csatlakoztatására** vagy **összekötésére** alkalmas elemek.

Bármilyen merevfallú pneumatika cső csatlakoztatásához alkalmas, azonban jellemzően réz- és acélcsővek, valamint merevebb műanyag csővek csatlakoztatásához alkalmazzák.



A vágógyűrű alakváltozása révén megfelelő kötés és tömítés jön létre a cső és az csatlakozótest között.



A vágógyűrűs csatlakozók kialakításában hasonló idomokat, kivitelekét megtalálunk, mint a hollanderes csatlakozóknál. Mivel ezeknek a csatlakozóknak az alkalmazása egyre inkább háttérbe szorul, ezért ezek további összefoglaló áttekintésére nem térek ki.

Önzáró gyorscsatlakozók

Az önzáró gyorscsatlakozókat széleskörűen alkalmazzák az ipar számos területén. Sokféle kivitelben, különböző alkalmazási területekre léteznek speciális csatlakozó elemek.

A sűrített levegős alkalmazásában általánosan elterjedt a spiráltömlők valamint a különféle flexibilis légtömlők csatlakozásához.

Jellemzően pneumatikus szerszámokhoz, levegőpisztolyokhoz, sűrített levegővel működő kisebb gépek levegőellátásához használatos.



A csatlakozóttestbe (csatlakozó kuplungba) beépített visszacsapó szelep gondoskodik arról, hogy a csatlakozó oldásakor a közeg ne áramolhasson ki a rendszerből.

Az önzáró gyorscsatlakozók alapvetően **két részből állnak**:

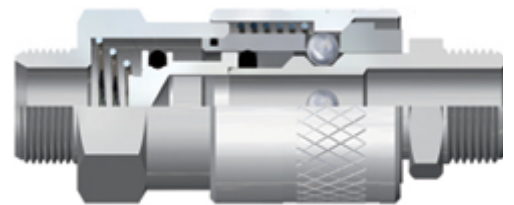
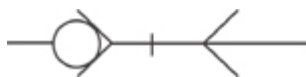
- csatlakozó **kuplung**
- csatlakozó **dugó**

Alap kivitel esetén a kuplung tartalmazza a visszacsapó szelepet.

Egyes - speciálisabb - kivitel esetén a dugó is tartalmaz visszacsapó szelepet.

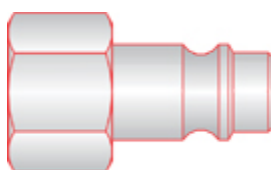


Szimbóluma:



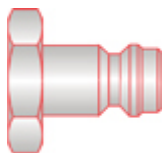
A "csatlakozási kép", azaz a dugók kialakítása szabványosítottak. A pneumatikus alkalmazásokban jellemzően az alábbi két profil használatos:

- **DN 7,2** méretű csatlakozók profilja, szabványos **Európai profil**



Bármely Európai profillal rendelkező csatlakozóval kompatibilis. Például: Rectus 26 széria

- **DN 5** méretű csatlakozók profilja, szabványos **Mignon profil**



Bármely Mignon profillal rendelkező csatlakozóval kompatibilis. Például: Rectus 21 széria

Kivitelük alapján különböző szériák járatosak a **HAFNER pneumatika** termékpalettáján: *(példaként egy-két jellemző típust felsorolva)*

- **500-as széria, DN 7,2 - Európai profil** | nikkelezett réz kivitelben
Jellemző paraméterek:
 - névleges nyomás: **16 bar**
 - menetes csatlakozás: **G 1/4 ... G 1/2"**
- **500-as széria, DN 5 - Mignon profil** | nikkelezett réz kivitelben
Jellemző paraméterek:
 - névleges nyomás: **16 bar**
 - menetes csatlakozás: **G 1/8 ... G 1/4"**



581M



583M



586M



518M



538M



568M

- **QUICK széria, DN 7,2 - Európai profil** | nikkelezett réz - műanyag kivitelben
Jellemző paraméterek:
 - névleges nyomás: **15 bar**
 - menetes csatlakozás: **G 1/4 ... G 1/2"**

- **Biztonsági kivitel**
A kuplungon lévő hüvely hátrahúzásakor biztonsági okból először leszellőzteti a kuplungban lévő levegőt, majd egy ismételt működtetéskor intenzív kipufogás nélkül, könnyedén eltávolítható a csatlakozó dugó.



A-00661



A-00662



A-00665

Pneumatikában járatos menetes csatlakozások

A pneumatikában jellemzően az alábbi menettípusokkal találkozhatunk:

- **M - Metrikus ISO szabványmenet, DIN 13**
Néhány mérete járatos a pneumatikában: M 5, M 7

Az európai piacokon többnyire a **BSP** (British Standard Pipe) menetek használatosak. Kétféle kivitelben találkozhatunk vele:

- BSPP (British Standard Pipe Parallel) a **G - Whitworth** csőmenet, DIN ISO 228
- BSPT (British Standard Pipe Taper) az **R - Whitworth** csőmenet, kúpos külső menet, ISO 7/1
- **G - Whitworth csőmenet, DIN ISO 228**
A legáltalánosabban alkalmazott menetsatlakozás a fluidtechnikában. A jellemző méretit a lenti táblázat tartalmazza.
- **R - Whitworth csőmenet, kúpos külső menet, ISO 7/1**
Kúpos menetű szerelvények, idomok illetve csatlakozók esetén alkalmazzák.

-
- **NPT - Amerikai kúpos csőmenet, ANSI B 1.20.1**
Az NPT (National Pipe Thread) elsősorban az USA-ban használatos. A menet kúpos kivitele biztosítja a tömítést. Kimondottan csak az amerikai szerelvények esetén találkozunk ezzel a menettípussal.

G - Whitworth csőmenet, DIN ISO 228 - jellemző méretei:

FONTOS! Ezeknek a meneteknek a mérete nem kapcsolódik a coll (25,4 mm) mérethez.

Menetjelölés	Külső átmérő (mm)	Furat átmérő (mm)	Menetszám/inch
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

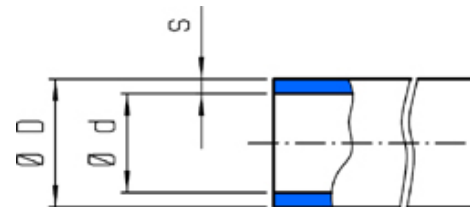
Pneumatika csövek

Szerkezetében és anyagában különböző pneumatika vezetékek léteznek, attól függően, hogy rugalmas (tömlő) vagy merevfalú (cső) csővezetékekre gondolunk.

A pneumatikában alkalmazott műanyag alapanyagú pneumatika vezetékeket gyűjtőnéven csöveknek nevezzük. Attól függően, hogy milyen tulajdonságnak kell megfelelnie a beépítési környezetéből adódóan, különböző alapanyagú csöveket alkalmaznak.

A pneumatika csöveknek két jellemző mérete van, amelyet a cső típusa mellett megadunk:

- **külső** átmérő
- **belső** átmérő



A cső további jellemzője a színe, amely szintén szerepel a típuszámban.

Például: **CPU 8/6 K** | [típuszám] [külső/belső átmérő] [szín]

- **CPU** - poliuretán cső (PU)
- **8** - pneumatika cső külső átmérője (8 mm)
- **6** - pneumatika cső belső átmérője (6 mm)
- **K** - színre utaló jelölés (kék)

A HAFNER pneumatika
kínálatában szereplő cső
anyagjellemzője:

- poliuretán: **PU SH A98**
- poliamid: **PA 12 PHL**

A legáltalánosabban alkalmazott pneumatika csövek anyagai szerinti csoportosításban:

- **poliuretán (PU)**

Kiváló ellenálló képessége van a törési feszültséggel szemben. Rugalmasságából adódóan a csövek kisebb hajlítási sugárral is szerelhetők.

- Környezeti hőmérséklet: **-35°C ... +60°C**
- Hőmérséklettől függő üzemi nyomás: **-0,95 ... 10 bar**
- Jellemző külső csőméret: **3 ... 16 mm**

- **poliamid (PA)**

Nagyobb az ellenálló képessége a nyomás-, hőmérséklet-, és mechanikai terhelésekkel szemben.

- Környezeti hőmérséklet: **-60°C ... +100°C**
- Hőmérséklettől függő üzemi nyomás: **-0,95 ... 44 bar**
- Jellemző külső csőméret: **4 ... 22 mm**

- **polietilén (PE)**

Jelentős ellenálló képessége van a hagyományos tisztító-, és kenőanyagokkal, vegyszerekkel szemben.

- Környezeti hőmérséklet: **-30°C ... +60°C**
- Hőmérséklettől függő üzemi nyomás: **-0,95 ... 10 bar**
- Jellemző külső csőméret: **4 ... 16 mm**

- **teflon (PTFE)**

Anyagából adódóan kiemelkedően magas ellenállóságot mutat a vegyszerekkel, savakkal, lúgokkal szemben, valamint jelentős ellenállása van a szélsőséges hőmérsékletek terén - amely azonban függ az üzemi nyomástól.

- Környezeti hőmérséklet: **-200°C ... +260°C**
- Hőmérséklettől függő üzemi nyomás: **-0,95 ... 20 bar**

A cső nyomásállósága esetén két értéket különböztetünk meg: **üzemi nyomás** és a **megengedhető maximális nyomás** (törési-, szakadási nyomás), amely a tefloncső esetén 4-szer magasabb az üzemi nyomás értékénél.

- Jellemző külső csőméret: **4 ... 12 mm**

A fenti adatok a cső anyagára vonatkozó összefoglaló értékek, ezért a pneumatika cső helyes kiválasztása során legyünk figyelemmel a **környezeti tényezők** mellett a **hőmérséklettől függő megengedhető üzemi nyomás** értékeire is.