

Megoldások kihívást jelentő környezetre

A következő fejezetekben megnézzük, hogy milyen kihívásokkal kell szembenéznünk különböző környezetben és milyen megoldások állnak rendelkezésünkre. Elsőnek a környezeti hőmérséklettel és az IP védelemmel (por és víz bejutása ellen) foglalkozunk.

Hideg, fagyos környezet

Nézzük az olvadás megfordított folyamatát, a fagyást. Normális körülmények között, elérve a 0°C hőmérsékletet a víz lassan megfagy, jég lesz belőle. A 0°C tehát a víz fagyáspontja is. Közben hőt ad le, energiája csökken.

A leadott hő megegyezik az olvadáskor felvett energiával.

0°C alatti hőmérséklet esetén, megfelelően előkészített, szárított levegőt kell alkalmazni. A 2. fejezetben már volt szó a hűtve szárítóról. A hűtve szárító utáni levegő már alkalmas arra, hogy hideg, fagyos környezetben is dolgozzunk vele. Ebben a környezetben a hűtve szárító nem 3°C-ra hűti a levegőt, hanem 15°C-kal a minimális környezeti hőmérséklet alá. Például: a környezeti hőmérsékletünk -50°C, akkor -65°C-ra hűti le.

A **HAFNER hidegálló szelepek** speciális zsírral való kenése lehetővé teszi, hogy -40°C vagy, akár -50°C-tól használjuk őket. Ezen szelepek alkalmazásának felső hőmérséklettartománya +50°C.

Az alacsony hőmérséklet miatt különleges tömítésekkel van szerelve a szelep, ezért a nyomáscsatlakozás csak az 1. csatlakozásnál lehetséges.

-40°C hőmérséklet alatt a szelep szivárgása 10 cm³/percre emelkedhet. Csak olajmentes levegő használható ezeknél a kiviteleknel.

A kipufogás fojtható.

A szelepek típusszám végződése **TT**. Például:

- BR 311 701 TT
- HV 511 701 TT
- MH 510 701 G TT
- MNH 510 701 TT

A **hidegálló munkahengerek** alkatrészei általában rozsdamentes acél, eloxált alumínium, szinterbronz illetve sárgaréz. Tömítései pedig poliuretán és NBR. **-20°C alatt** az NBR tömítés megdermed, és elveszíti tömítő képességét, így a henger eresztetni kezd. Magas hőmérsékleten használt hengerek általában FKM tömítéssel készülnek, amelyek viszont nem használhatók 0°C alatt.

Levegő-előkészítő egységeink általában -10°C-tól használhatók, ezért fontos, hogy olyan helyen helyezzük el őket, hogy ennél hidegebb ne érje őket. Fontos, hogy a szűrőpohárban összegyűlt nedvességet ne engedjük megfagyni, mert a jég szétnyomhatja a poharat. Célszerű az automata kivitel használata.

Fontos, hogy ne csak a fő elemeink, szelepek és munkahengerek bírják a szélsőséges időjárást, hanem a „közvetítő elemek” is. Olyan **pneumatika csövet** kell alkalmazni, ami anyagából adódóan bírja a mínusz fokokat is. Az alábbi táblázat jól mutatja egyes csövek és **csatlakozók** hőmérsékleti tartományát.

Termék	Anyag	Hőmérséklettartomány
Cső	Teflon	-200°C ... +260°C
	Poliamid	-60°C ... +100°C
	Poliuretán	-35°C ... +60°C
	Polietilén	-10°C ... +40°C

Termék	Kivitel	Hőmérséklettartomány
Csatlakozó	Vágógyűrűs	-60°C ... +300°C
	Hollanderes O-gyűrű nélkül	-40°C ... +80°C
	Hollanderes O-gyűrűvel	-20°C ... +80°C
	Dugaszolható	-20°C ... +80°C

Meleg környezet

Ezzel a kihívással nem csak a magas hőfokot igénylő termelési folyamatoknál találkozunk, hanem egy meleg nyári napon is, ahol egy felforrósodott kapcsolószekrényben elérhetjük akár a 80°C-t is. Szelepek esetében a legegyszerűbb megoldás olyan szelepek használata, melyek nem tartalmaznak elektromos elemeket.

Az AC-s mágnesek hajlamosak jobban felmelegedni, mint a DC-s mágnesek. Egyben figyeljünk arra, nehogy túl sok elektromos vezérlésű szelepet építsünk kicsi, szellőztetéssel nem ellátott kapcsolószekrényekbe.

A tömítéseknel fontos még megemlíteni a fajtáikat. Létezik NBR, PUR, FKM / FPM és EPDM tömítés is. Termékeinkben az EPDM tömítéseket igyekszünk mellőzni az ásványolajok szembeni gyenge ellenállóképessége miatt, ami nagyban korlátozná a kenési lehetőségeket.

Meleg környezetben jól teljesítenek és a leggyakrabban használatosak az FKM, FPM és Viton tömítések. Ezen tömítések alapanyagukban egyeznek (fluorkaucsuk / fluorelasztomer), a különböző megjelölés a különböző normákból ered. Míg az FPM jelölés a DIN-ISO normának felel meg, addig az FKM tömítés az amerikai ASTM normának felel meg. A Viton pedig a DuPont (Chemours) által levédetett jelölés.

A HAFNER hőálló szelepek típusszám végződése **HT**. Például:

- MH 311 015 **HT**
- MNH 520 121 **HT**

IP védelem

A mágnesestekercs és elektromos csatlakozónál figyelni kell a porok és víz bejutására. Ezért ezeket védelemmel kell ellátni. Az IP-védetség (International Protection Marking) jelentése Nemzetközi Védetségjelölés. Egy műszaki berendezés áramkörét védő tokozás (készülékház) környezeti behatások elleni védetségét jelzik vele. Az IP-besorolást Magyarországon az MSZ EN 60529:2015-Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védetség fokozatok (IP-Kód)(IEC 60529:1989) nemzetközileg az IEC 60529:1989 szabvány írja le, amelyeket gyakorlati tesztek alapján határoztak meg.

Az IP kód után 2 karakteren jelöljük a védetséget.



- Az első karakter 0-tól 6-ig terjed. A szilárd tárgyak szerkezetbe jutása elleni mechanikus védetséget jelöl.
- A második karakter 0-tól 9K-ig terjed. A víz elleni védetséget jelenti.

Első karakter IP után (szilárd tárgyak szerkezetbe jutása elleni magyarázat):

0	nincs védelem
1	nagyméretű szilárd tárgyak ellen védett (>50mm)
2	közepes méretű szilárd tárgyak ellen védett (>12mm)
3	kisméretű szilárd tárgyak ellen védett (>2,5mm)
4	apró méretű szilárd tárgyak ellen védett (>1mm)
5	por ellen védett (nem károsító mértékű behatolás megengedett)
6	teljes mértékben védett por ellen

Második karakter IP után (víz elleni védetség magyarázat):

0	nincs védelem
1	függőlegesen cseppenő víz ellen védett (pl. kicsapódó víz)
2	fröccsenő víz ellen védett (függőlegestől max. 15 fokban)
3	fröccsenő víz ellen védett (függőlegestől max. 60 fokban)
4	fröccsenő víz ellen védett minden irányból (nem károsító mértékű szivárgás megengedett)
5	kisnyomású vízszugár ellen védett minden irányból (nem károsító mértékű szivárgás megengedett)
6	erős vízszugár és vízbe merítés ellen védett (rövid ideig tartó merülés, nem károsító mértékű szivárgás megengedett)
7	vízbe merülés ellen védett korlátozott ideig (0,15-1 m között 30 percig)
8	víz alatt folyamatosan használható (egyedileg a gyártó által meghatározott értékek szerint, általában 1 és 3 méter közötti mélységben 30 percig)
9K	magasnyomású víztömeg, 14-16 liter/perc 10-15 cm-ről magas nyomáson

A fenti leírás alapján pár példa:

IP65 : teljes mértékben védett por ellen ÉS kisnyomású vízszugár ellen védett minden irányból

IP66 : teljes mértékben védett por ellen ÉS erős vízszugár és vízbe merítés ellen védett

IP67 : teljes mértékben védett por ellen ÉS vízbe merülés ellen védett korlátozott ideig

IP68 : teljes mértékben védett por ellen ÉS 1-3 méter víz alatt folyamatosan használható 30 percen keresztül (de a gyártók egyedileg határozzák meg)

IP69 : teljes mértékben védett por ellen ÉS maximum 3 méter víz alatt folyamatosan használható 1 órán keresztül

Például: A Hafner szelepeket alapesetben IP65-ös védettséggel szállítjuk, de létezik nedvességálló mágnes, aminél plusz tömítések alkalmazásával IP67-es védettséget tudunk elérni.