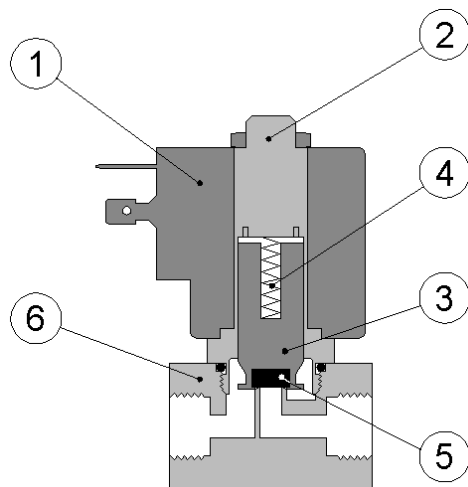
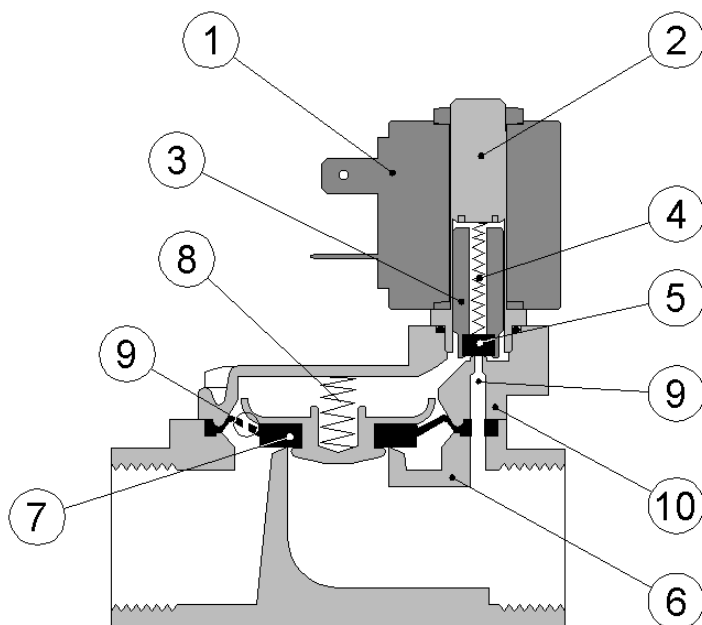


I. DIREKTNI VENTIL / IZRAVNI VENTIL

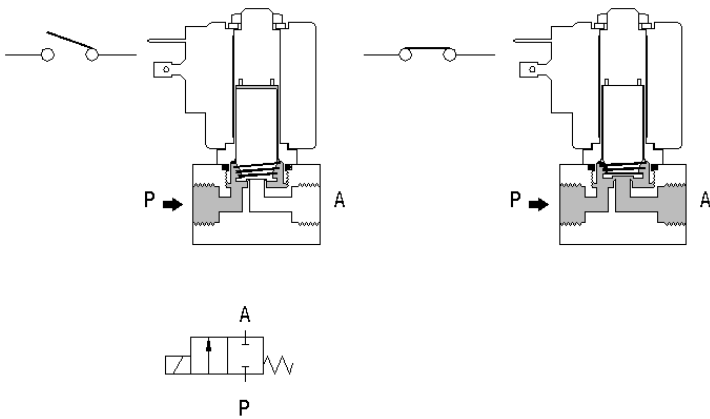


1. Tuljava / Zavojnica
2. Tulec magneta / Tuljak magneta
3. Jedro magneta / Jezgra magneta
4. Vzmet jedra / Poluga jezgre
5. Tesnilo / Brtva
6. Ohišje / Kućište

II. MEMBRANSKI ALI BATNI VENTIL / MEMBRANSKI ILI KLIPNI VENTIL



1. Tuljava / Zavojnica
2. Tulec magneta / Tuljak magneta
3. Jedro magneta / Jezgra magneta
4. Vzmet jedra / Poluga jezgre
5. Tesnilo / Brtva
6. Ohišje / Kućište
7. Membrana ali bat / Membrana ili klip
8. Vzmet membrane ali bata / Poluga membrane ili klipa
9. Krmilna (servo) odprtina / Upravljački (servo) otvor
10. Pokrov ventila / Poklopac ventila

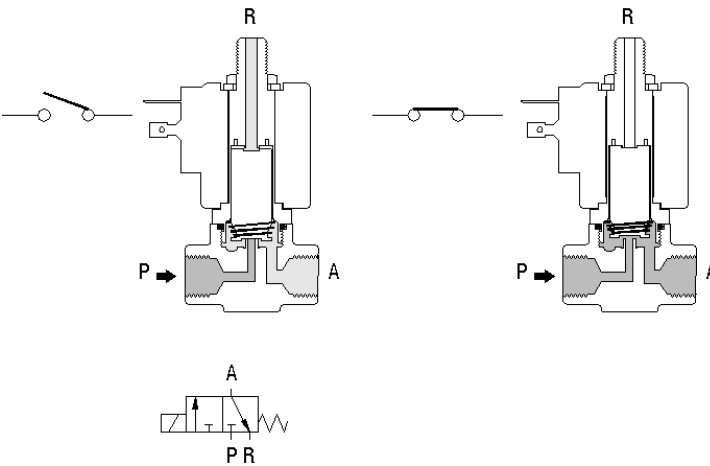


2/2 BREZ NAPETOSTI ZAPRT (NC) Z DIREKTNIM DELOVANJEM

Ko dobi tuljava napetost, ventil odpre. Odpirajo že od tlaka 0 bar. Maksimalni tlak je neposredno odvisen od nazivnega premera sedeža ventila in moči tuljave. Zaradi omejene moči tuljave taki ventili ne dopuščajo večjih pretokov.

2/2 BEZ NAPONA ZATVOREN (NC) S IZRAVNIM DJELOVANJEM

Kada zavojnica dođe pod napon, ventil se otvori; otvaraju se več od tlaka 0 bar. Najveći tlak izravno ovisi o nazivnom promjeru sjedišta ventila i snazi zavojnice. Zbog ograničenih snaga zavojnice, ovi ventili služe za manje protoke.

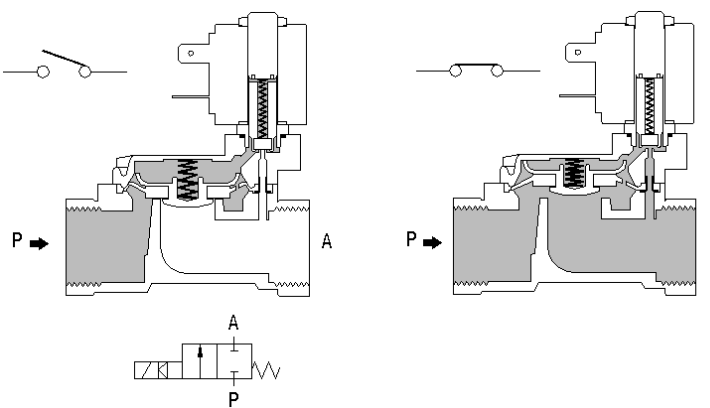


3/2 BREZ NAPETOSTI ZAPRT (NC) Z DIREKTNIM DELOVANJEM

Delujejo enako kot 2/2 NC, imajo pa tri priključke in zato dve poti: eno odprto in drugo zaprto. Pogosto jih uporabljamo za krmiljenje delovnih cilindrov. S primerno povezavo lahko iste ventile uporabimo tudi v funkciji NO.

3/2 BEZ NAPONA OTVOREN (NO) S IZRAVNIM DJELOVANJEM

Djeluju isto kao i 2/2 NC, ali imaju tri priključka i stoga dvije staze: jednu otvorenu, a drugu zatvorenu. Često se upotrebljavaju za upravljanje radnih cilindara. Uz odgovarajući spoj, isti ventil možemo koristiti i kao NO.



2/2 BREZ NAPETOSTI ZAPRT (NC) S SERVO DELOVANJEM

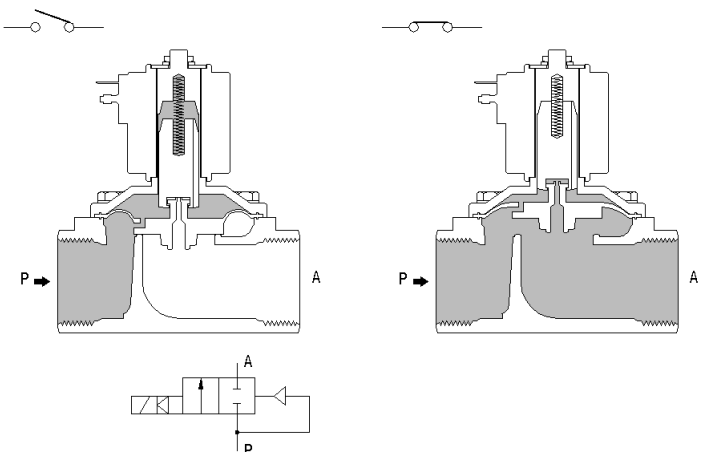
Pretok medija zapira membrana ali bat. Taki ventili imajo krmilno pot (povezava med prostorom nad membrano/batom in izhodnim delom ventila), ki se odpre, ko tuljava dobi napetost in pritegne jedro. Takrat tlak nad membrano/batom pade, kar povroči, da pretočni medij odrine membrano/bat in omogoči pretok skozi ventil.

Ta način delovanja temelji na razliki med vhodnim in izhodnim tlakom pretočnega medija, zato taki ventili niso uporabni za tlake blizu 0 bar.

2/2 BEZ NAPONA ZATVOREN (NC) SA SERVO DJELOVANJEM

Protok medija kroz ventil zatvara membrana ili klip. Takvi ventili imaju upravljačku stazu (veza između prostora iznad membrane/klipa i izlaznog dijela ventila) koja se otvori kada zavojnica dođe pod napon i podigne jezgru. Tlak u prostoru iznad membrane/klipa tada padne, a pretočni medij podigne membranu, čime otvara protočnu stazu preko glavnog sjedišta ventila.

Takvo djelovanje ventila temelji se na razlici između ulaznog i izlaznog tlaka protočnog medija. Ovi ventili nisu upotrebljivi za tlakove blizu 0 bar.



2/2 BREZ NAPETOSTI ZAPRT (NC) S KOMBINIRANIM DELOVANJEM

Princip delovanja je kombinacija direktnega in servo delovanja. Ker ni potrebna razlika tlakov, taki ventili omogočajo večje pretoke pri tlakah blizu 0 bar.

2/2 BEZ NAPONA ZATVOREN (NC) S KOMBINIRANIM DJELOVANJEM

Princip rada temelji se na kombinaciji izravnog in servo djelovanja. Zbog toga što nije potrebna razlika tlaka, ovakvi ventili omogućuju velike protoke kod tlaka blizu 0 bar.

UPORABLJENI MATERIALI

Materiali, ki so uporabljeni v ventilih JAKŠA, so izbrani v odvisnosti od vrste pretočnega medija, za katerega je ventil namenjen.

Ohišja

so iz medi (Ms), bron, termoplastičnih mas (PA-poliamid, PP-polipropilen), nerjavne jekla ali nikljane medi ali bron.

Tesnila – membrane

so izbrani na osnovi mehanskih, termičnih in kemičnih zahtev. Standardni material za nevtralne medije in temperature do 90°C je NBR. Pri višjih temperaturah pridejo v poštev EPDM, FPM in PTFE. V nekaterih primerih (visoka temperatura in veliko število vklopov) uporabljamo tudi nerjavno jeklo.

Lastnosti posameznih materialov

NBR

- dobra odpornost na mehanske obremenitve
- odpornost na olja in maščobe
- tesno zapiranje pretoka
- temperaturna obstojnost: od -20°C (-40°C) do +90°C
- mediji: voda, bencin, mineralna olja, zrak, argon, zemeljski plin, metan, propan, butan

EPDM

- odpornost na luge in kisline srednjih koncentracij
- **neodpornost na olje**
- tesno zapiranje pretoka
- temperaturna obstojnost: od -20°C do +130°C
- mediji: vroč voda, nasičena para, ozon, etilni in metilni alkohol, kisline in lugi

FPM

- zelo dobra kemična odpornost
- slabša mehanska odpornost kot NBR ali EPDM
- tesno zapiranje pretoka
- temperaturna obstojnost: od -40°C do +200°C
- mediji: vroč in naoljen zrak, kisline, lugi in drugi mediji, ki ne dopuščajo uporabe NBR ali EPDM

PTFE

- obstojen praktično v vseh medijih
- neelastičen, zapira pretok z rahlim puščanjemna sedežu
- temperaturna obstojnost: od -200°C do +250°C
- mediji: različne kemikalije, hladilni mediji, amoniak, pregreta para

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE

Magnetni ventili JAKŠA imajo vse tuljave dimenzionirane za trajno obratovanje (ED100%). Izjemoma je lahko tudi drugače, kar je označeno na posameznem izdelku.

Izolacija žice je termičnega razreda F (155°C) ali H (180 ali 200°C). Toleranca napetosti je $\pm 10\%$ pri AC in $\pm 5\%$ pri DC.

Poraba je v katalogu podana v vatih (W) in je pri DC enaka zmnožku izmerjene napetosti in toka. Pri AC ta zmnožek pomnožimo še z 0.6, da dobimo W podane v tabelah.

Temperaturni pogoji

Ko je tuljava daljši čas pod napetostjo, se temperatura navitja dvigne. Na povišanje vpliva tudi višja temperatura okolja in pretočnega medija. V najslabšem primeru lahko pride do poškodbe izolacije navitja in tuljava postane neuporabna. Na voljo so tudi tuljave, ki prenesejo zelo visoke temperature.

UPOTRIJEBLJENI MATERIJALI

Materiali za izradu ventila JAKŠA izabiru se prema vrsti protočnog medija za koji je ventil namijenjen.

Kućišta

su od mjedi (Ms), bronce, termoplastičnih masa (PA-poliamid, PP-polipropilen), nehrđajućeg čelika ili kemijski poniklane mjedi.

Brtve – membrane

Brtveni materijal odabire se prema mehaničkim, termičkim i kemijskim svojstvima. Standardni materijal za nevtralne medije i temperature do 90°C je NBR. Kod višjih temperatura upotrebljava se EPDM, FPM i PTFE. U slučaju visokih temperatura i velikog broja uklopa, upotrebljava se i nehrđajući čelik.

Svojstva pojedinih materijala

NBR

- dobra otpornost na mehanička opterećenja
- otpornost na ulja i masti
- čvrsto zatvaranje protoka
- temperaturna postojnost: od -20°C (-40°C) do +90°C
- mediji: voda, benzin, mineralna ulja, trak, argon, zemni plin, metan, propan, butan

EPDM

- otpornost na kiseline i lužine srednjih koncentracija
- **neotpornost na ulje**
- čvrsto zatvaranje protoka
- temperaturna postojnost: od -20°C do +130°C
- mediji: vruća voda, niskotlačna para, ozon, etilni i metilni alkohol, kiseline, lužine

FPM

- jako dobra kemijska otpornost
- manja mehanička otpornost nego NBR ili EPDM
- čvrsto zatvaranje protoka
- temperaturna postojnost: -40°C do +200°C
- mediji: vrući i nauljeni zrak, kiseline, lužine i drugi mediji, za koje ne zadovoljavaju NBR i EPDM

PTFE

- postojnost u skoro svim medijima
- neelastičan, zatvara protok laganim popuštanjem na sjedištu
- temperaturna postojnost: od -200°C do +200°C
- mediji: različite kemikalije, rashladni mediji, amonija, visokotlačna para

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE

Magnetski ventili JAKŠA imaju sve zavojnice dimenzionirane za trajan rad (ED100%). Samo izuzetno je to drugačije, što se označava na pojedinačnom proizvodu.

Izolacija žice je termičkog razreda F (155°C) ili H (180 ili 200°C).

Tolerancija napona je $\pm 10\%$ kod AC i $\pm 5\%$ kod DC.

Potrošnju zavojnice kod AC predstavlja prividna snaga (umnožak napona i jakosti struje) izražena u VA ili pak radna snaga (umnožak prividne snage i faktora snage koji iznosi približno 0.6) izražena u W. Kod DC, potrošnja je jednaka radnoj snazi (umnožak napona i jakosti struje) izraženoj u W.

Temperaturni uvjeti

Kada je zavojnica dulje vrijeme pod naponom, njena temperatura poraste. Na porast temperature zavojnice utječe i viša temperatura okoline, kao i temperatura pretočnog medija. U najgorem slučaju može doći do oštećenja izolacije zavojica i zavojnica postaje neupotrebljiva. Izrađujemo i zavojnice koje izdrže i vrlo visoke temperature.

Zaščita IP

Za vse magnetne ventile JAKŠA je razvitih več tipov tuljav. Poleg standardnih so iz lastnega razvoja tudi tuljave v eksplozijsko varni izvedbi in tuljave, ki lahko obratujejo v zelo vlažnih okoljih (tudi v vodi). To omogoča uporabo ventilov v najrazličnejših okoljih.

Standardne tuljave so zalite v posebni termoplastični masi, ki onemogoča dostop vlage in ščiti navitje pred mehanskimi poškodbami. Tuljave v eksplozijsko varni izvedbi so zalite v posebno epoksidno smolo. V osnovi so tuljave v zaščiti IP00, s pravilno privito priključnico pa je zagotovljena zaščita IP65. Tuljave tipa TM35K so v zaščiti IP67.

PRETOK IN KV FAKTOR

Pretočna zmogljivost je odvisna od velikosti ventila, vrste pretočnega medija in od tlaka, s katerim potiskamo medij skozi ventil. Za vsak tip ventila je v tabeli naveden Kv faktor, s pomočjo katerega izračunamo pretok ob upoštevanju danih podatkov po naslednjem obrazcu:

$$Q = Kv \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$
$$\Delta p = p1 - p2$$

Q	pretok [l/min]
Kv	faktor iz tabele za posamezni ventil
Δp	razlika med vhodnim in izhodnim tlakom [bar]
p1	izmerjeni tlak na vходу v ventil [bar]
p2	izmerjeni tlak na izhodu iz ventila [bar]
ρ	specifična masa medija [kg/dm ³] (za vodovodno vodo znaša 1)

V praksi je faktor Kv za določen magnetni ventil približno enak za vodo in olje viskoznosti do 21 mm²/s. Za večje viskoznosti je potrebno faktor Kv korigirati po posebnem obrazcu.

TLAK

- Maksimalni diferenčni delovni tlak je največja razlika tlaka med vhodnim in izhodnim priključkom, pri kateri ventil še zanesljivo deluje. Vrednosti v tabelah so podane za temperaturo okolja 22°C s hladno tuljavo. Možno odstopanje je $\pm 10\%$.
- Minimalni diferenčni delovni tlak je najmanjši delovni tlak, pri katerem ventil še zanesljivo odpira. Če je tlak nižji, ventil kljub aktiviranju ostane zaprt.
- Maksimalni statični tlak je najvišji tlak, ki ga brez poškodb zdrži ohišje ventila in ostali sestavni deli.

VGRADNJA IN PRIPOROČILA

Magnetni ventili JAKŠA so predvideni za vgradnjo v vodoravnem in navpičnem položaju. Priporočamo vgradnjo s tuljavo navzgor, da se v krmilnem delu ne nabirajo usedline, ki lahko motijo delovanje. Pred vgradnjo magnetnega ventila očistite cevovode, sicer lahko pride do motenj v delovanju. Pred ventili s servo delovanjem je priporočljivo vgraditi filter z gostoto 40 μ m ali manj. Tuljave za izmjenični tok (AC) ne priklaplajte na električno napetost, če ni montirana na ventilu, ker bo sicer pregorela. V zelo vlažnih okoljih je potrebno uporabiti posebna tesnila za zaščito tuljave ali vgraditi tuljavo TM35k, ki je namenjena uporabi v takih okoljih.

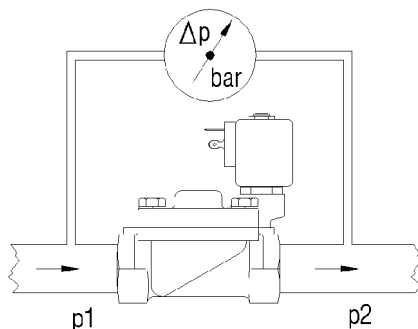
Zaščita IP

Za sve magnetske ventila JAKŠA, razvijeno je više tipova zavojnica. Uz standardne zavojnice, razvijene su i zavojnice u protueksplozijskoj izvedbi, te zavojnice za rad u vrlo vlažnim prostorijama (i samoj vodi). To omogućuje upotrebu ventila u najrazličnijim uvjetima okoline.

Standardne zavojnice su zalivene u posebnoj termoplastičnoj masi koja onemogućuje pristup vlage i štiti zavoje od mehaničkih oštećenja. Zavojnice u protueksplozijskoj izvedbi zalivene su u posebnoj epoksidnoj smoli. Zavojnice su, u osnovi, izvedene u zaščiti IP00, ali se pravilnom izvedbom priključka, postiže zaščita IP65. Zavojnice tipa TM35K su izvedene u zaščiti IP67.

PROTOK I KV FAKTOR

Protočna sposobnost ventila ovisi o veličini ventila, vrsti pretočnog medija i o tlaku kojim tlačimo medij kroz ventil. Za svaki tip ventila je u tablicama naveden Kv faktor pomoću kojeg računamo protok na temelju zadanih podataka. Protok računamo prema sljedećoj formuli:



Q	protok [l/min]
Kv	faktor iz tablice za pojedini ventil
Δp	razlika ulaznog i izlaznog tlaka [bar]
p1	izmjereni tlak na ulazu u ventil [bar]
p2	izmjereni tlak na izlazu iz ventila [bar]
ρ	specifična masa medija [kg/dm ³] (za vodu iz vodovoda iznosi 1)

U praksi, faktor Kv je za pojedini magnetski ventil približno jednak za vodu i ulje viskoziteta do 21 mm²/s. Za medije većih viskoziteta, faktor Kv treba korigirati po posebnoj formuli.

TLAK

- Najveći diferencijalni radni tlak je najveća razlika ulaznog i izlaznog tlaka, mjerena na priključcima ventila, kod kojeg ventil još pouzdano radi. Vrijednosti u tablicama su dane za temperaturo okoline 22°C i za hladnu zavojnicu. Odstupanje može biti u granicama $\pm 10\%$.
- Najmanji diferencijalni radni tlak je najmanji radni tlak kod kojega ventil još pouzdano otvara. Ukoliko je tlak nižji, ventil ostaje zatvoren iako zavojnica i dođe pod napon.
- Najveći statički tlak je najvišji tlak koji izdrži kućište i drugi dijelovi ventila bez oštećenja.

UGRADNJA I PREPORUKE

Magnetski ventili JAKŠA predviđeni su za ugradnju u vodoravnom i uspravnom položaju. Preporučujemo ugradnju sa zavojnicom prema gore kako se u upravljačkom prostoru ne bi sakupljao talog koji bi mogao smetati radu ventila. Prije ugradnje magnetskog ventila, očistite cjevovode, inače može doći do smetnji u radu. Ispred ventila sa servo djelovanjem, preporučujemo ugraditi filter finoće od 40 μ m ili manje. Zavojnice za izmjeničnu struju (AC) ne priključujte na napon ako nisu propisno ugrađene na ventile, jer će inače pregorjeti. U vrlo vlažnim prostorijama, treba koristiti posebne brtve za zaščitu zavojnica ili ugraditi zavojnicu TM35k koja je namijenjena za takove sredine.