

První ventily na přepravu polymerů vyvíjela společnost **SchuF**, spolu s prvními průkopníky v oblasti polymerů, již ve velmi raných fázích vývoje zpracování polymerů. Bez nadsázky lze tvrdit, že polymerové armatury od společnosti **SchuF** jsou vývojově o několik kroků před jakoukoliv konkurencí. Právě z dílen a laboratoří této společnosti pocházejí první **rozdělovací, vícecestné nebo vzorkovací ventily z potrubí, stejně jako první dnové vypouštěcí ventily a kuželové kohouty se zdvihem kuželky**. Také ventily na vstřikování aditiv do **PET**, ventily na vstřikování páry, a odlučovací (dezodorační) a ukončovací ventily (killer valves) do **PVC** a **PP** provozů, byly vyvinuty společností **SchuF**.

Armatury na polymery od společnosti **SchuF** můžete použít na vypouštění, přepravu, přepojování, vzorkování, vstřikování, rozdělování a regulaci polyesterů (vč. **PET**), nylonů, **PVC**, **PP**, **PU**, **HDPE**, **LDPE** a jiných podobných polymerů. Většinou jsou využívány v továrnách na polyestery.

V této brožuře se budeme věnovat řešením a ventilům pro výše zmíněné druhy provozů. Ke každému uvedenému ventilu je k dispozici detailní leták.

Mezi hlavní přednosti společnosti **SchuF** patří především **bezkonkurenční zkušenosti s uvedenými médii, flexibilita v designu i konstrukci armatur** a jejich **excelentní vlastnosti ve vakuu, vysokém tlaku, vysoké teplotě** a při **vysoké viskozitě média**; neobsahují žádná „hluchá“ ani „pomalá“ místa, brání usazování nečistot, a pomáhají s usnadněním průtoku média.

SchuF nabízí lité ventily na optimalizaci proudění polymerů, a kované či svařované konstrukce do aplikací kladoucích maximální důraz na integritu materiálu. Ve všech případech je průtok média optimalizován tvarem vnitřních kontaktních ploch ventilu a jeho pohyblivých částí. V závislosti na provozních podmínkách dodává společnost **SchuF** ventily s- nebo bez vyměnitelných sedel. Nabízí také ta nejlepší vysokotlaká těsnění, tvořená promyšlenou kombinací různých stupňů **Stellitu** se zvláštní geometrií sedla, zajišťující naprostou těsnost s nulovou tangenciální silou.

Těsnost ve vakuu zajišťují speciální hliníkové těsnící kroužky, s těsností pod 10^{-6} torr.l.sec⁻¹; prokazatelné pomocí **Heliové vakuové zkoušky**. U sedel zaručujeme těsnost a možnost provedení zkoušek za vysokých i nízkých teplot, s vysokým tlakem či ve vakuu, s pomocí helia, dusíku, vody... nebo dle požadavků klienta.

Nejen že je společnost **SchuF** prvním z výrobců polymerových armatur, jenž obdržel certifikát **ISO 9001**, ale zároveň jako jediný současně disponuje i oprávněním **TRD 801 Nr. 45** pro navrhování a výrobu vysokotlakých nádob.

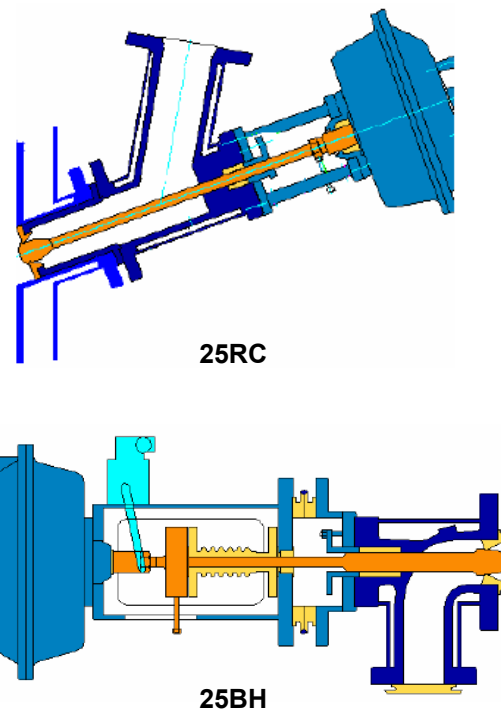
SchuF nabízí nedostižné know-how a osobitá řešení specifických problémů v polymerových provozech.

SchuF – nejlepší ventily pro polymery na trhu!

Napouštěcí ventily <Feeding Valves>

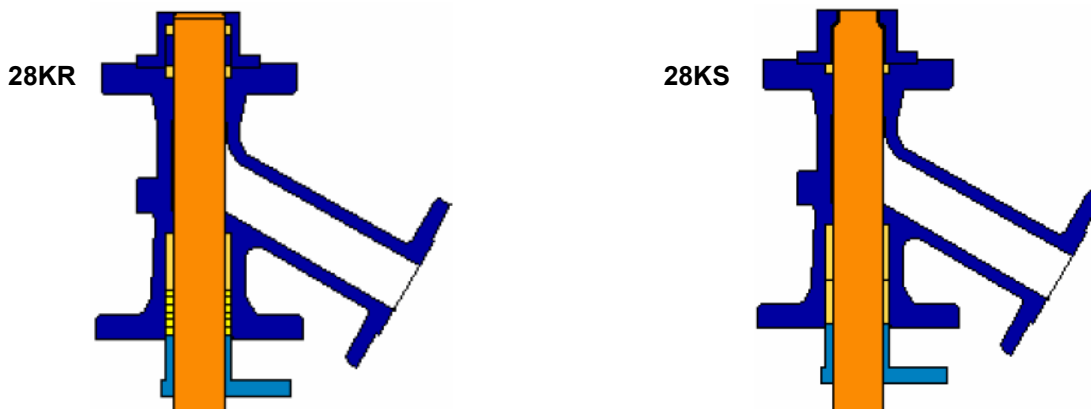
K napouštění vstupních surovin o nízké viskozitě do reaktorů jsou vhodnější ventily diskového provedení oproti pístovému (s otíráním do ventilu). Někdy je však nutné vyleštit disk a sedlo, a upravit jejich tvar. Při práci s **vinylchloridy (VC)** se, kvůli přísným požadavkům na prevenci znečištění životního prostředí, doporučuje použití vlnovcových těsnění. Regulační diskové ventily, jako je **25BS**, slouží k regulování hladiny v reaktorech na **PVC**.

K regulaci vstupního proudění do **esterifikačních a polymerizačních** reaktorů v **polyesterových** provozech slouží regulační ventil, typ **24BH**. Ve vakuových aplikacích jsou obecně využívána **vlnovcová těsnění**, která jsou ale, v prostředí s probíhající krystalizací nebo polymerizací, silně náchylná k poruchám. Proto **SchuF** doporučuje použití **externích vlnovců**. Ještě lepší těsnost systému ve vakuu Vám pomohou zajistit speciální těsnění (ucpávky) **SchuF** se svařovací lamelou (weld-lip gaskets).



Dnové vypouštěcí ventily <Bottom Outlet Valves>

Dnové vypouštěcí ventily pístového a diskového provedení se používají zejména k vypouštění reaktorů, a regulaci přístupu do přepravního potrubí mezi reaktory a krystalizátory. Na výstupy reaktorů na **PVC** bychom, v závislosti na stupni **PVC** a výrobní filozofii klienta, doporučili ventil pístového provedení s radiálním těsněním (**28KR**), nebo s těsněním kov /kov (**28KS**).

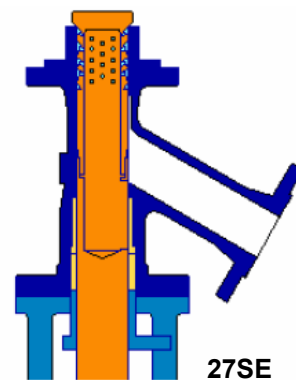


Oba typy těsnění jsou prověřeny mnoha lety provozu v nejrůznějších zařízeních – stačí jen lehce přizpůsobit standardní design specifickým nárokům na práci s požadovaným stupněm **PVC**. V případě **polyesterů**, **nylonu** a **PP** se jednoznačně doporučují pístové ventily s těsněním **kov /kov**. V provozech s **LDPE** se nejlépe osvědčily pístové ventily s **radiálním těsněním**.

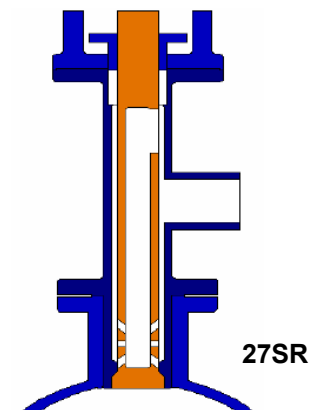
Vstřikovací a odlučovací (dezodorační) ventily <Injection and Stripping (Desodorising) Valve>

V mnoha provozech je nutné po dokončení várky odstranit nečistoty a zbytky, jako např. **nepolymerizované monomery** po výrobě **PVC** a **polyuretanů**, nebo rozpouštědla po výrobě barev a jiných nátěrů. To se provádí vstřikováním saturované páry. Důležitá je zde kvalita regulace, daná lineární regulační charakteristikou a správnou difúzí páry v nádobě. Hlava pístu každého ventilu zajišťuje optimální rozptyl páry, a vyrábí se na míru tlakové nádoby s ohledem na požadovaný průtok. Je-li ventil v provozu či v uzavřené poloze, brání jeho provedení úniku produktu.

Vymkne-li se kontrole např. probíhající exotermická reakce, je možné, namísto vyprázdnění reaktoru, použít ukončovací ventil (killer valve) a zastavit reakci vstříknutím odpovídající látky (stopper). Jiný vstřikovací ventil (s vlnovcovým těsněním) zajistí přísun ochranných koloidů k omezení velikosti částic do **PVC**. Nejeftektivnějším způsobem vyhřívání reaktoru je v současnosti přímé vstřikování páry do nádoby, což umožňuje speciální ventil patentovaný společností **SchuF** a partnerem z chemického průmyslu. Pro maximální účinnost ohřevu je i zde kladen důraz na rovnoměrnou difúzi páry.



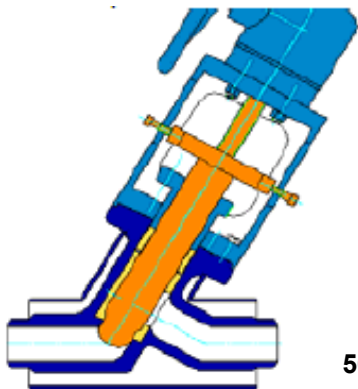
27SE



27SR

Ventily pro sprejové proplachování reaktorů <Spray-rinse Valves>

K vyčištění reaktoru po vyrobení několika várek polymerů, obzvláště **PVC**, slouží čistící ventily pro sprejové proplachování. Na rozdíl od konkurenčních výrobků umí ventily **SchuF** nasměrovat proud čistícího média nejprve na dno, poté odspodu na stěny, a nakonec na samotný strop nádoby. Jelikož dno a strop reaktoru vyžadují čištění nejvíce, přinesl tento postup velmi dobré praktické výsledky, i při použití polovičního počtu ventilů oproti klasickému řešení. Čistícím médiem je pára či voda o tlaku do **40 bar**, někdy s příměsí katalyzátoru či přípravku na snížení přilnavosti, za účelem snížení frekvence čištění reaktoru.

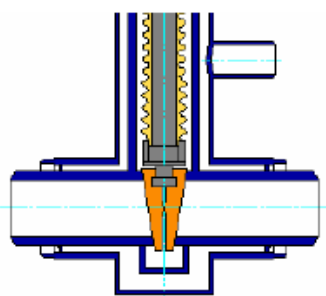


50SK

Ventily s šikmým sedlem <In-line Valves>

Standardní potrubní (lineární) ventily slouží k uzavírání a regulaci průtoku polymerů v potrubním systému. Běžně užívané přímé ventily (globe valves) zde nejsou úplně vhodné kvůli vysoké tlakové ztrátě ventilu a viskozitě média. Kulové kohouty zase mají hluchá místa, kde se mohou usazovat sedimenty.

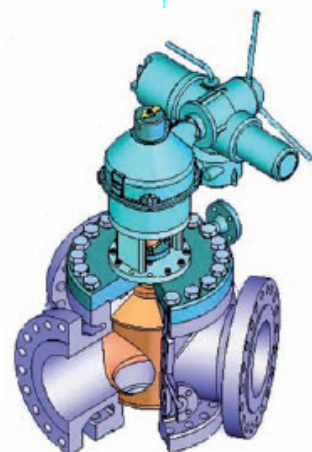
Oproti tomu ventily se šikmým sedlem, typ 50SK (Y-globe valve), mají průtokové charakteristiky téměř stejné jako kulové kohouty, ale bez jakýchkoliv dutin a bez opotřebení těsnění. Jsou plně opláštěné, a dodávají se jak ruční uzavírací (on/off), tak plně automatizované regulační varianty (obzvláště vhodné pro polyester).



75FS

Šoupátkové ventily <Gate Valves>

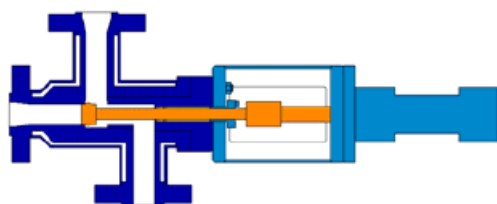
Šoupátkové ventily (např. 75FS) představují alternativu k ventilům se šikmou hřídelí a používají se jako uzavírací armatury do větších potrubí, v nízkotlaké či vakuové sekci polymerové výroby. Jejich hlavní přednosti jsou nízká cena, krátká stavební délka a prakticky nulová tlaková ztráta.



12SD

Kuželové kohouty se zdvihem kuželky <Lift-plug Valves>

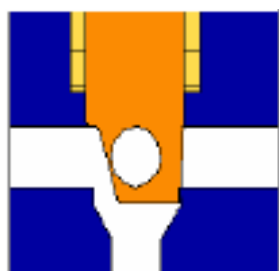
Kuželové kohouty se zdvihem kuželky slouží především k přepojování polymerových par. Jejich velkou výhodou je průtoková charakteristika jako u plnoprůchozích kuželových ventilů, ale bez teplotních omezení. Menší varianty s rovným kuzelem lze snadno opatřit pohonem.



62WR

Střídací (přepojovací) ventily <Changeover Valves>

Tyto ventily (62WR) se nasazují jako zdvojené odlehčovací armatury, a slouží k přepojování mezi dvěma větvemi potrubí. Jejich provedení vylučuje současné uzavření obou výstupů – o kolik se jeden výstup pootočí, o tolik se druhý uzavře. Přepojovací ventily představují nejvhodnější způsob napojení dvou odlehčovacích ventilů na jeden výstup tlakové nádoby, při dodržení všech požadavků směrnice ASME.



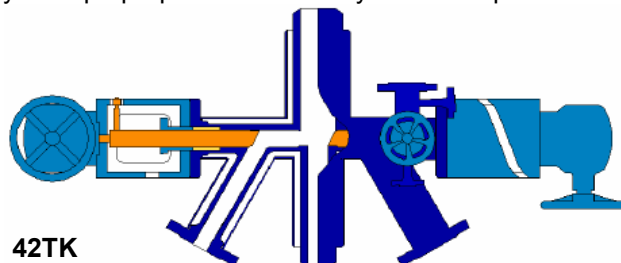
63WD

Najížděcí (odpadní ventily) <Dump Valves>

Odpadní ventily (63WD) jsou upravené kuželové nebo rozdělovací ventily, navržené speciálně k odpouštění PVC během zahajovací fáze výroby. V okamžik dosažení požadované kvality produktu se ventil přepne do polohy umožňující nerušený průtok PVC potrubím k filtrům, granulátorům a zvláknovacím hlavám (spins blocks).

Vícecestné rozdělovací ventily <Multiport Diverter Valves>

Linky na výrobu polymerů se neustále zvětšují, zatímco velikost granulátů a tloušťka vláken se nemění, či dokonce klesá. Je třeba dál a dál větvit stávající potrubí. Zde přicházejí ke slovu vícecestné rozdělovací ventily, jejichž použitím se vyhnete nutnosti instalovat několik uzavíracích ventilů, tvarovek a dodatečných rozvodů. Také tím zkrátíte dobu na přepravu produktu, a předejdete možnosti usazování polymerů v dutinách těchto nadbytečných armatur. To brání degradaci polymerů při přepravě a vede k vyšší kvalitě produktu.



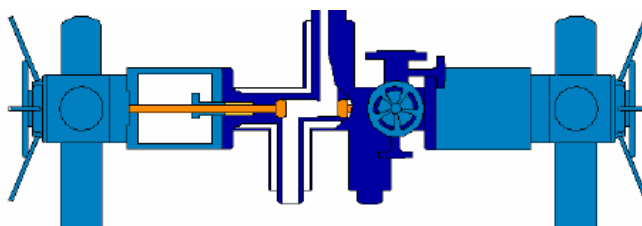
42TK



45RK

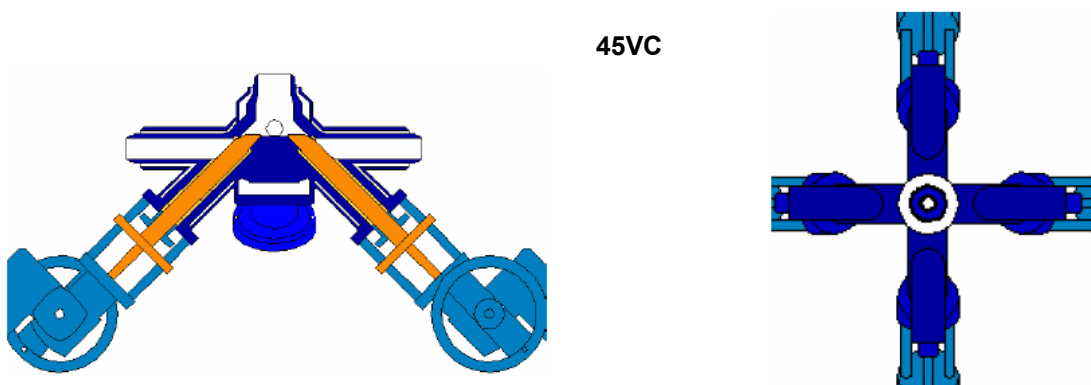
Jako první vyvinula společnost SchuF třícestný rozdělovací ventil. V současnosti lze hlavní potrubí rozdělit až na **6 bočních rozvodů**, přičemž hlavní potrubí může být ventilem ukončeno (typ 45), nebo jím může vést dál (typ 48RK). Každý boční výstup je uzavírán samostatně pístem nebo diskem, s možností volitelných úprav tvaru a rotace.

Rozdělovací ventily se dělí na dva základní typy; první má výstupy rovnoběžné se vstupem (typ 42 & 43), zatímco výstupy druhého typu svírají se vstupem úhel 90° , a jejich pohony 45° (typ 45 & 46). Rozdělovací ventily typ 42 a 43 jsou pístové ventily, zatímco typ 45 a 46 patří mezi ventily **diskové se zpětnými sedly**.



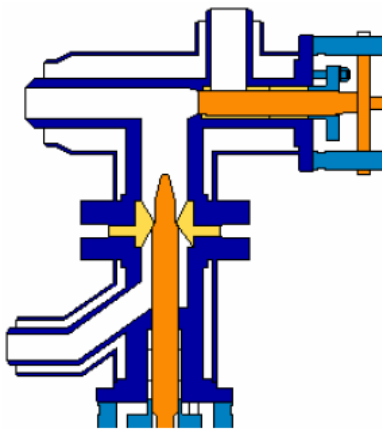
43TT

SchuF umí oba uvedené typy dodat s až **sedmi vstupy a výstupy**. Typ 45VC, znázorněný na obrázku, má jeden vstup a čtyři výstupy; v tomto případě je každý výstup ovládán samostatně, pomocí tvarovaného pístu a elektro-pohonu.

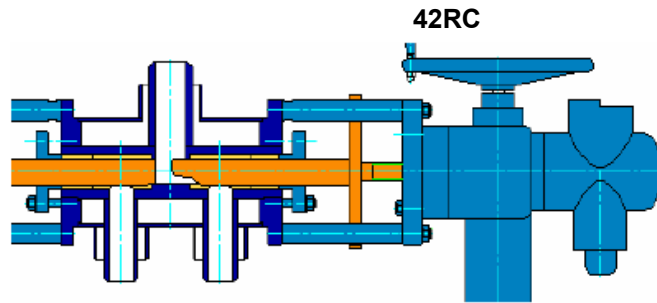


45VC

V továrnách na přímé zvláknování polymerů je důležité, aby tlak v rotačních zvláknovacích hlavách zůstal konstantní. Proto se často používá paralelní granulovací linka, která zpracovává nadprodukcii. Průtok materiálu do granulovací linky se mění, a je ovládán pomocí regulačního ventilu.

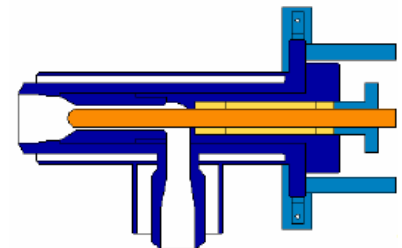


39RC



42RC

Používají se různé typy regulačních ventilů, jako např. rozbočovací /odběrný ventil (39RC) s tradičně tvarovanou hlavou pístu, nebo rozdělovací ventil s jedním výstupem ovládaným pomocí speciálně tvarovaného a otočného pístu (42RC). Lze použít také unikátní typ 71VC, jehož tlakovou ztrátu lze ovládat díky nastavitelné délce zúžení.



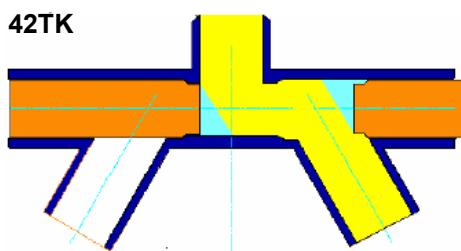
71VC

Přepojovací ventily u filtrů <Filter switching Valves>

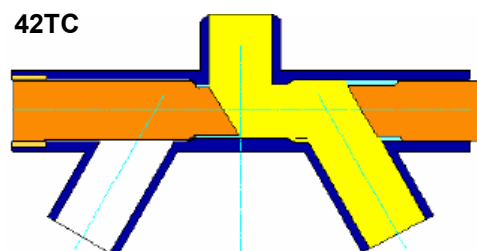
V továrnách zpracovávajících vysoce viskózní polymery je přepojení proudu média z jednoho filtru na druhý poměrně obtížným úkolem. Obvykle je k tomu zapotřebí dvou ventilů. Vstupní ventil směřuje proud média k jednomu z obou filtrů, zatímco výstupní ventil vede médium zpět do hlavního potrubí. Hlavní požadavky v této fázi jsou následující:

Ventil nesmí obsahovat žádné hluché prostory či pomalé zóny, kde by mohlo docházet k degradaci nebo sedimentaci produktu, či nepřiměřenému prodloužení doby průtoku.

Pístový rozdělovací ventil ve standardním provedení, typ 42TK, neobsahuje žádné dutiny, ale při vyšší jmenovité světlosti u něj dochází ke vzniku významných pomalých zón (viz světle modré plochy na obrázku). SchuF nabízí hned čtyři unikátní řešení tohoto problému.



42TK

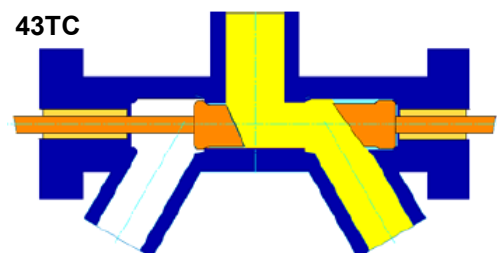


42TC

První možností jsou "rotující písty tvarované pro optimalizaci průtoku" (typ 42TC), které zajistí eliminaci pomalých zón. Mezi vnitřní stěnou ventilu a tvarovanou hlavou pístu však vznikne slabá hluchá zóna. Tu je možné ignorovat, pokud je šířka sedla nižší než 2 mm.

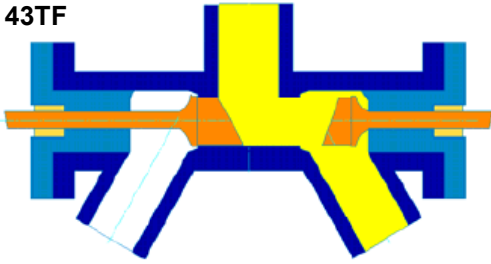
Při vysokém provozním tlaku a větším průměru pístů může krouticí moment, vyžadovaný pro rotaci pístů, dosáhnout extrémních hodnot. Tento problém lze překonat použitím unikátního dvoustupňového hydraulického pohonu SchuF.

Alternativou je ventil s rotujícími disky, typ 43TC. Zahrnuje funkci rotujícího tvarovaného pístu (tvarovaná hlava pístu i disku je naprosto shodná), ale má mnohem nižší nároky na krouticí moment a může být opatřen volitelnými zadními zpětnými sedly.



43TC

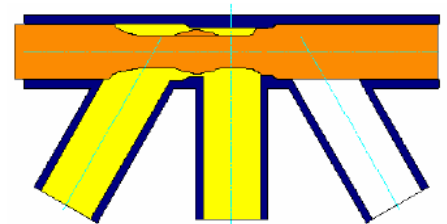
43TF



Druhou možnost představují **patentované ventily SchuF s "nuceným průtokem (forced flow option)"**, typ **43TF**. Jedná se o diskové rozdělovací ventily s **tvaryvanými**, ale nerotujícími, disky. Díky počítačové simulaci ne-Newtonovského proudění polymerů **FEM** (metodou konečných prvků) se u tohoto ventilu podařilo optimalizovat průtok produktu tak, že doba průchodu média je v každém místě uvnitř ventilu stejně dlouhá. O něco vyšší tlakovou ztrátu u tohoto ventilu bohatě kompenzuje garantovaná absence hluchých i pomalých zón. Dokonce i tolerance v prostoru ucpávek lze eliminovat použitím kovového zpětného sedla.

Třetí možností jsou ventily se zdvojeným pístem "**vřetenového provedení <spool piece option>**", typ **47MS**, kde dva protilehlé písty jsou v ose spojeny tvarovaným zúžením, a tvoří jeden celek. Proudící polymer obtéká zúžení pod úhlem **180°**, což zajišťuje neustálé vyplachování všech dutin a eliminuje veškeré hluché zóny (dokonce i kolem kovových těsnění).

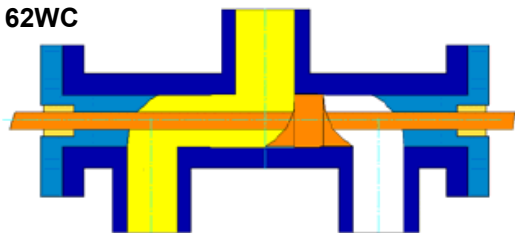
K ovládání ventilu je zapotřebí jen jeden pohon, a samotný ventil je dostupný za velice rozumnou cenu. Jeho jedinou nevýhodou je značná tlaková ztráta a fakt, že se vstup i výstup nalézá na stejné straně ventilu (k dispozici je i provedení s **90°** odklonem).



47MS

Čtvrtá možnost je zastoupena dalším z **patentů společnosti SchuF**, diskovým ventilem s "**optimalizací pro přepojovací aplikace <optimised changeover option>**", typ **62WC** s jedním dvoustranným diskem. Také tento ventil si vystačí jen s jedním pohonem a nabízí optimální průtokovou charakteristiku, bez pomalých zón, za extrémně výhodnou cenu. Dodává se s těsněními v provedení kov /kov, nebo s radiálními těsněními do vysokých teplot.

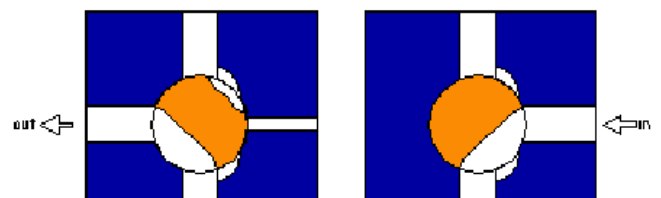
62WC



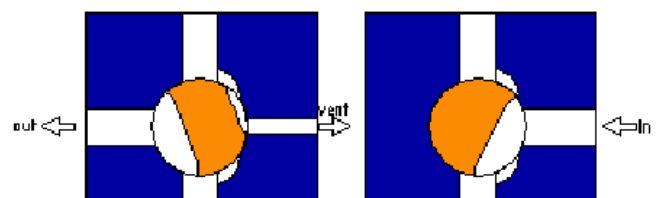
Hřídel prochází oběma výstupními komorami. To zajišťuje stejnou tlakovou ztrátu na obou výstupech, a také účinnější vedení disku, což umožňuje snížit šířku těsnících ploch pod 2 mm, dokonce i v případě velkých světlostí a tlaků. V případě použití kovových těsnění zbude mezi tvarovanou částí disku a tělesem ventilu tak malý prostor, že z praktického hlediska nelze hovořit o přítomnosti hluché či pomalé zóny (garantovaná výpočtová hodnota pro jakékoliv účely = 0). V případě radiálních těsnění neexistují ani teoreticky.

Všechny přepojovací ventily mohou být na objednávku vybaveny odvzdušňovacími, vyplachovacími a vypouštěcími armaturami, které umožní vymývání a čištění filtrů.

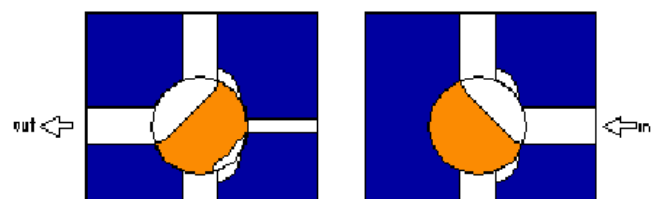
Pro menší filtry je k dispozici **speciální celokovový horizontální kuželový kohout**, vyvinutý společností **SchuF**, umožňující stupňovité přepínání. Díky minimálnímu tření jej lze bez problémů plně automatizovat.



normal operation, filter "A" is on line



bypass and vent operation



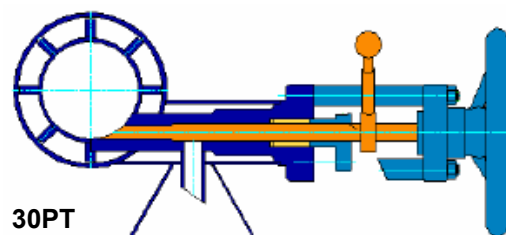
normal operation, filter "B" is on line

Vzorkovací ventily <Sampling Valves>

Ventily na vypouštění potrubí a vzorkovací ventily **SchuF** umožňují uživateli odebrat vzorek média i při vysokém tlaku, teplotě, či ve vakuu. Lze je použít k vypuštění potrubí při odstávce, k jeho údržbě a čištění, nebo dokonce jako jednoduché vstříkovací ventily.

Vzorkovací ventily se standardně navařují do středu potrubí. Dodávají se v plně opláštěném provedení, což brání vzniku chladnějších zón, jako např. u přírubových připojení. Píst ventilu je opatřen tvarovanou hlavou, která brání deformaci proudění a vzniku hluchých zón.

V osmdesátých letech vyvinula společnost **SchuF** tzv. tangenciální vzorkovací ventil, typ **30PT**, jehož design umožňuje horizontální instalaci do potrubí. To umožňuje členům obsluhy odebírat vzorky ve svislé poloze, bez nutnosti otáčet ručním kolem pod úroveň trubky a vystavovat se tak zbytečnému nebezpečí při vystříknutí horkého polymeru.

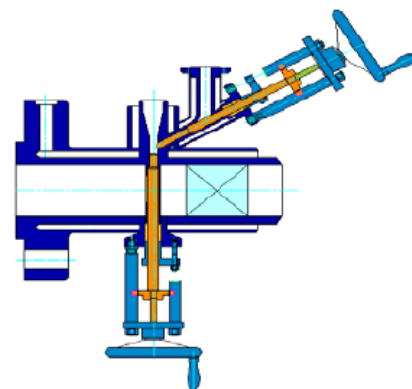
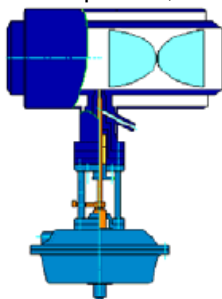


30PT

Ventily na vstříkování příměsí do polymerů <Polymer Additives Injection Valve>

Tyto ventily umožňují upravovat složení produktu v kontinuálních provozech na výrobu polymerů, např. **PET** nebo **PBT**, vstříkáváním a rovnoměrnou distribucí malých množství speciálních příměsí a katalyzátorů (např. oxid titaničitý) do potrubí s polymerem.

K dispozici jsou různé druhy. U některých ventilů dochází k vysunutí sedla do středu potrubí, kde proběhne vstříknutí příměsí. Na levém obrázku znázorněný typ **30TI** využívá speciální drážku, která umožňuje rovnoměrné rozptýlení příměsí středem potrubí. Na často opakované a přesné dávkování velmi malých množství příměsí se používají automatizované, maloobjemové, vysokofrekvenční ventily, typ **30TP** – viz pravý obrázek.



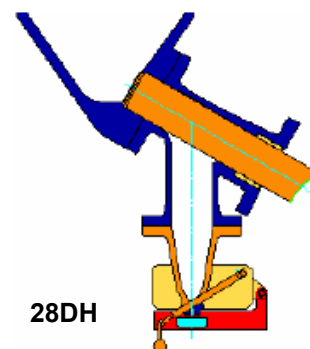
Konstrukce ventilu, se dvěma protilehlými hřídelemi, umožňuje kdykoliv uzavřít vstříkovací otvor a provést údržbu, čištění či demontáž ventilu za plného provozu. Všechny druhy ventilů na vstříkování aditiv se dodávají (volitelně) v kombinaci se statickými směšovači, inventory, viskozimetry

a tvarovkami, a to především z důvodu úspory stavebních délek (doba průtoku média) a počtu přírubových spojů (možné zdroje netěsností).

Ventily se stáčecí (roznášecí) hlavou <Dye Head Valves>

Tyto armatury byly vyvinuty společností **SchuF** v šedesátých letech, a představují kombinaci dnových pístových ventilů, nebo uzavíracích ventilů se šikmým sedlem, se stáčecí tryskou s tvarovou maticí. Používají se především v továrnách na polymerizaci **polyesteru** a **nylonu**, a nabízejí hladký a rychlý výtok média stáčecí maticí (tryskou). Volitelné vlnovcové těsnění hřídele brání pronikání atmosférického kyslíku do potrubí.

Trychtýř matrice zajišťuje změnu kruhového výstupního profilu na podélný (obdélníková drážka), při zachování stejné doby průtoku média. Tvarová matrice stáčecí hlavy může mít jak kruhový, tak podélný výstup. Trysky jsou opatřeny automatickým nebo ručním víkem, které chrání zbývající produkt před vzduchem. Víko může být opatřeno chladicí jednotkou na zmrazování polymeru. Při odtržení zmrázku dojde zároveň k vyčištění ústí trysky od případných sraženin.

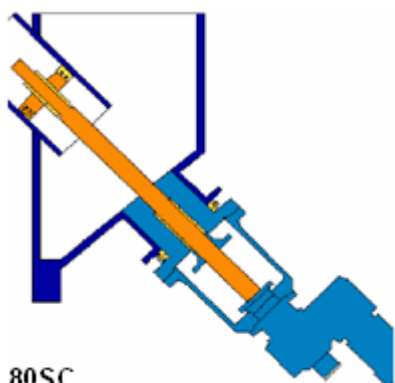
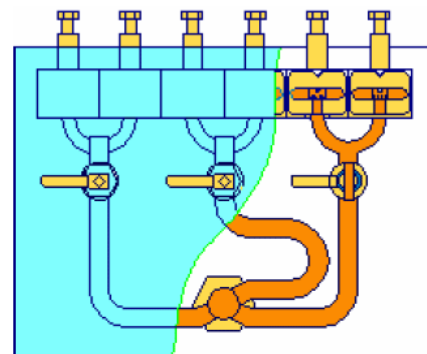


28DH

Deskový stáčecí rozdělovač <Strand dye plate distributor>

Polymer z hlavního potrubí je nutno rovnoměrně rozvést k jednotlivým zvláknovacím nebo stáčecím hlavám. Deskový rozdělovač zajišťuje rozvedení média k až 6 stáčecím blokům bez změny doby průchodu média. Každý stáčecí blok se skládá ze dvou samostatných stáčecích jednotek s tryskou na míru, s individuálním uzavíracím ventilem a ručním uzavíracím systémem. Stáčecí bloky jsou kompletně vyhřívané. Výstupy lze na objednávku vybavit ventilací.

80SA



80SC

Čistící ventil <Nozzle Scraper>

Tato zařízení slouží k oškrabování vnitřních stěn trubek a trysek, například na vstupu do kondenzátoru, kde brání usazování kondenzovaného polymeru. Hřídel čističe trubek je opatřena speciálně tvarovaným, snadno vyměnitelným a tvrzeným nástavcem, který zajistí dlouhodobě spolehlivý průběh čištění.