

Membránové oddělovače

se používají při měření tlaku v těch případech, kdy je nepřipustné, aby měřená látka přišla do kontaktu s měřicím ústrojím snímače nebo tlakoměru.

Princip činnosti

Měřený tlak působí přes membránu na pracovní kapalinu, která vyplňuje prostor za membránou a přenáší tlak do měřicího ústrojí snímače nebo tlakoměru.

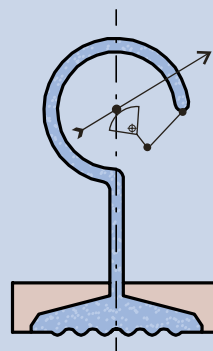
Velikost membrány je volena tak, aby její tuhost nezkreslovala měřený tlak nad rámec přípustných chyb.

Těsnost

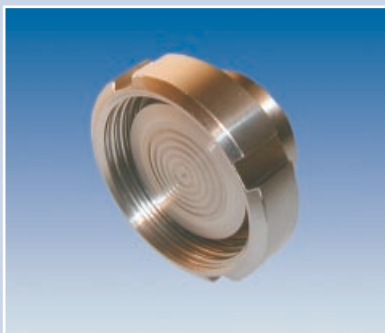
Základním předpokladem pro dlouhodobý a spolehlivý provoz je dokonalé utěsnění prostoru vyplněného pracovní kapalinou. Proto jsou nejvhodnější oddělovače s kovovou membránou, která je k tělesu oddělovače přivařená. Použité konstrukční prvky a jejich spojení musí splňovat podmínky vakuové těsnosti.

Materiál

Pokud není uvedeno jinak, jsou uvedené oddělovače zhotoveny z korozivzdorné oceli AISI 316Ti (ČSN 17347, DIN 1.4571).



M potravinářský



- připojení rychlospojem s převlečnou maticí dle DIN 11851
- kuželové hrdlo (zvl. provedení: závitové hrdlo)
- rozměry DN: 25, 32, 40, 50
- Používá se zejména v potravinářském průmyslu.

C clamp



- připojení rychlospojem s upevňovacím třmenem
- rozměry DN: 25, 32, 40, 50, 65 (DN 25, 32 a 40 mají shodné vnější rozměry).
- Používá se zejména ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu.
- Rychlospoje umožňují snadnou demontáž při čištění.

Z papírenský



- připojení pomocí převlečné (popř. pevné) příruby
- tělo oddělovače s krátkým tubusem
- průměr membrány 48 až 59 mm
- Je obvyklý v papírenském průmyslu.
- Aby bylo možné použít velkou membránu a zachovat menší zástavbové rozměry, jsou rozměry příruby voleny odlišně od normalizovaných.

K sešroubovaný



- umožňuje využít vlastností velké membrány při malých připojovacích rozměrech
- připojení: G1/2", M20x1,5, NPT 1/2" (jiné dle dohody)
- Oddělovač je možné rozebrat a vyčistit jeho vnitřní prostor.
- Pro měření tlaku agresivních chemikálií lze použít membrány z tantalu nebo s ochrannou fólií PTFE; spodní díl lze zhotovit z odolného plastu nebo opatřit vhodnou výstelkou.

W svařený



- Obvykle se používá k účinnému tlumení tlakových rázů, protože umožňuje použít velmi úzkého škrtkého průřezu bez nebezpečí ucpávání.
- Jedná se o výrobně jednodušší obdobu oddělovače typu K.
- připojení: G1/2", M20x1,5, G1/4", M12x1,5 dle DIN 16288
- průměr tělesa: 40, 50, 60 mm
- Velikost membrány odpovídá průměru tělesa.
- Materiál: nerez (po dohodě Monel, nikl aj.)

V Varivent®



- Oddělovač s připojením Varivent® umožňuje využít vlastností velké membrány při zástavbě do potrubí menší světlosti; díky speciální konstrukci je přitom dodržena dokonalá sanitovatelnost bez demontáže oddělovače, neboť membrána se spolehlivě oplachuje kapalinou protékající v potrubí. Utěsnění víka splňuje přísné hygienické požadavky.
- Na obrázku je vedle kombinace s manometrem ukázán příklad integrovaného provedení převodníku s oddělovačem.

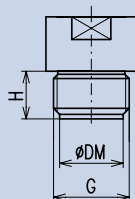
F závitový čep



- jednoduchá konstrukce a příznivé rozměry
- Těsní se obvykle teflonovou páskou v závitě, případně plochým kroužkem vně závitů. Malý zástavbový rozměr limituje velikost membrány, což přináší omezení v kombinaci s některými druhy manometrů, a to zvláště v oblasti nižších tlaků.

Rozměry:

G	H	DM
1/2"	20	18
3/4"	20	23
1"	21	28
1 1/2"	30	42
2"	31	54



- Nejmenší oddělovače G 1/2" ve spojení s deformáčnými manometry lze použít jen ve velmi omezených aplikacích.

Aplikace ochranných fólií



- Fólie z PTFE zvyšují odolnost nerezové membrány vůči působení některých agresivních chemikálií.
- Proti abrazivnímu účinku pevných částic unášených proudem měřené tekutiny se membrány chrání vrstvou měkké pryže.

Oddělovače s chladicím nástavcem



- Membránové oddělovače se m.j. používají pro měření tlaku horkých látek nebo tavenin, které by uvnitř manometru nebo převodníku ztuhnuly. Měřený tlak se přenáší pracovní kapalinou přes kapiláru ochlazovanou vnějším prostředím. Chladicí nástavec zabraňuje ohřívání tlakoměru nebo převodníku.
- Zobrazené uspořádání je kompaktní, umožňuje snadnou montáž a díky mechanické odolnosti je v mnohých případech vhodnější než pohyblivé spojení převodníku s oddělovačem ohebnou kapilárou.
- Po naplnění vysokoteplotním olejem umožňuje chladicí nástavec měřit tlak médií o teplotě do 400°C.
- Chladicí nástavec lze použít ve spojení s různými typy oddělovačů.

Oddělovače s pohyblivou kapilárou



- slouží nejčastěji ve spojení s diferenčními snímači tlaku k měření hladiny v uzavřených nádobách, k měření hustoty kapalin a k měření průtoků.
- Vlastní oddělovač bývá obvykle přírubový nebo sendvičový. Lze použít i jiných typů s membránou o průměru minimálně 48 mm.
- Z důvodu vyvážení teplotní chyby je vhodné, aby obě kapiláry byly stejně dlouhé a v zásadě co nejkratší; délka kapilár obvykle bývá do 6 m.

Volba velikosti membrány:

malý měřicí rozsah, větší rozdíly provozních teplot, vyšší požadavky na přesnost, větší délka kapilár, požadavek na nízké tlumení – to vše jsou faktory, které vedou k požadavku na větší průměr membrány.

Zásuvná sonda pro měření hladiny



- je určena pro měření hladiny v uzavřených nádržích. Tlak vzdušiny nad hladinou a hydrostatický tlak u dna nádoby se přes oddělovací membrány kapilárami přenáší do diferenčního snímače tlaku umístěného na vršku sondy. V modifikované úpravě lze sondu použít k měření měrné hmotnosti kapalin a homogenních směsí.

Přednosti:

- jednoduchá montáž: sonda se zasouvá jedinou dírou na vrcholu nádoby, bez nutnosti nádrž vyprázdnit;
- sonda je kompletně svařena z nerez, neobsahuje pohyblivé části a je dobře sanitovatelná;
- díky kompaktnímu provedení nehrozí nebezpečí poškození kapilár.

Parametry:

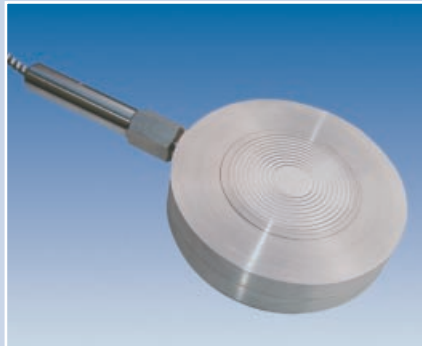
- rozsah měření (= délka sondy): od 0,6 do 3 m
- montážní rozměr: minimálně nátrubek G 2" nebo příruba DN50



Přírubové a sendvičové oddělovače



Přírubový oddělovač DN40 s manometrem DN160



Sendvičový oddělovač DN50 s kapilárou



Detail membrány na přírubovém oddělovači DN50

Výhodou přírubových oddělovačů (též tzv. otevřených přírub) je velký rozměr membrány, který je podmínkou například při přesném měření nižších tlaků nebo při přesném měření tlaku v oblasti vyšších teplot.

Rozměry přírub jsou dle ČSN 131160 resp. DIN 2501: DN25, 32, 40, 50, 65, 80, 100 (mm), případně v palcích dle ANSI 16,5.

Sendvičové oddělovače

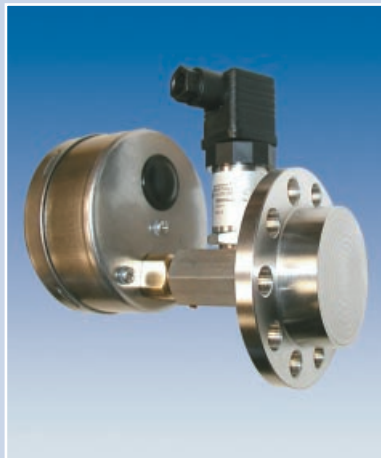
představují zjednodušené řešení určené pro montáž na normalizované příruby; k jejich upevnění se používá přitlačných přírub o odpovídajících rozměrech.

Oddělovače pro homogizéry



- Jsou určeny pro měření vyšších tlaků, obvykle až do 600 bar. Mají malou membránu (průměr 23 nebo 25 mm), a proto jsou v provozu spolehlivější, pokud jsou opatřeny manometrem DN63.

Smíšené sestavy



- K jednomu oddělovači lze připojit dvě nezávislá měřidla, například převodník a manometr. Na zobrazeném příkladu manometr slouží m.j. ke zvýšení účinnosti kapalinového tlumení.

Oddělovače s tubusem



- Oddělovače s tubusem se používají zejména u nádob a potrubí s dvojitými stěnami, kde prostor mezi vnitřní a vnější stěnou slouží k udržování požadované teploty uvnitř systému (např. „otápěná“ potrubí). Délka tubusu se volí tak, aby membrána ležela přibližně v úrovni vnitřní stěny.
- Připojovací rozměry odpovídají rozměrům přírubových oddělovačů.

Zaplnění oddělovačů pracovní kapalinou

se provádí ve vakuu, protože zaplňovaný prostor musí být dokonale odplyněn. Podobně i pracovní kapalina musí být před zaplňováním zbavena rozpuštěných plynů. S ohledem na podmínky, v nichž má systém fungovat, používáme následujících pracovních kapalin:

- silikonový olej pro standardní aplikace při teplotách -20 až +200°C;
- vysokoteplotní olej KN3.2 (WIKA) pro teploty až do 400°C;
- halokarbonový olej pro aplikace na zařízení pracujících s kyslíkem nebo chlórem;
- nízkoviskózní silikonový olej pro teploty od -90 do +100°C;
- syntetický olej NEOBEE s atestem potravinové nezávadnosti dle USDA.

Údaje pro objednání

Přesná a spolehlivá funkce systému s membránovým oddělovačem závisí v prvé řadě na volbě vhodného typu oddělovače a jeho velikosti. Důležité je i nastavení počátečních parametrů, mezi které patří úprava tuhosti membrány a určení optimálního množství pracovní kapaliny.

V poptávce či objednávce je vhodné uvádět následující parametry:

- typ a velikost požadovaného oddělovače;
- rozsah měřeného tlaku a požadovaná přesnost měření;
- teplota měřené látky (trvale, krátkodobě při měření, krátkodobě bez měření);
- teplota okolního prostředí;
- pracovní poloha (osa oddělovače vodorovně, svisle, šikmo, membránou nahoru/dolu);
- druh měřené kapaliny resp. vzdušiny s případným upozorněním na její agresivní účinky;
- typ tlakoměru nebo převodníku, který má být s oddělovačem použit, včetně specifikace jeho přípojného rozměru.



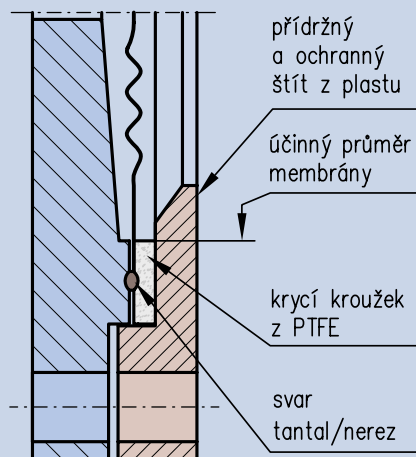
Oddělovače s tantalovou membránou



Typické poškození svaru tantalové membrány



Přírubový oddělovač DN25 s tantalovou membránou



Ochrana svaru kroužkem z odolného plastu

Membrány z odolných materiálů

Oddělovací membrány jsou zhotoveny z tenkých fólií o tloušťce od 0,02 do 0,10 mm, a proto musí dokonale odolávat korozním účinkům měřeného média. Výpary a zředěné roztoky často mají ničivější účinky než stejné látky v koncentrované podobě.

Tantal spolehlivě odolává řadě technicky významných chemikálií. Mezi ně patří zejména kyselina chlorovodíková, resp. chlór a chlorovodík, ale v nezanedbatelné míře také ostatní anorganické kyseliny chlóru a většina jejich solí; dále kyselina sírová, siřičitá, dusitá a fosforečná, jakož i některé jejich soli. Použití tantalu je opodstatněné také tam, kde se vyskytují ostatní halogeny a halogenovodíky (s výjimkou fluorovodíku), ale i hydroxid vápenatý, fenol, etylenglykol, a dále i kyseliny octová, benzoová, mléčná, máselná, citrónová, šťavelová, levulová a mnoho dalších chemikálií.

Ochrana svaru

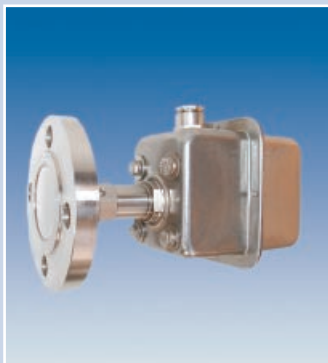
Kvůli ceně se z tantalu zhotovují pouze membrány, takže samotný svar není odolný vůči agresivnímu působení měřeného média. Při chybné montáži měřená látka prosakuje ke svaru, případně mohou na svar působit agresivní výpary z okolního prostředí, a svar se poškodí – viz obrázek zničené membrány.

Ochranu svaru zajišťují těsnicí kroužky z chemicky odolného plastu (např. PTFE), případně aplikace vrstvy Halaru. Přídržný štít je zhotoven z Novoduru, případně z polypropylenu, PVDF či z nerezí opláštěné odolným plastem.

Opravy a rekonstrukce poškozených oddělovačů



Rekonstrukce poškozeného oddělovače na snímači Honeywell: náhrada původní membrány membránou z tantalu.



Přestavba robustního presostatu Asco Joumatic: spojením presostatu s přírubovým oddělovačem DN25 vznikl kompletně svařený, nerozebíratelný celek.

BHV senzory provádí opravy a rekonstrukce poškozených oddělovačů na převodnicích Fischer-Rosemount, Honeywell, Foxboro, Yokogawa, Fuji, Siemens a dalších.

Při opravách se provádí následující technologické operace: demontáž poškozených dílů, zkouška funkce snímače bez oddělovače, diagnostika příčin poškození a stanovení způsobu opravy nebo přestavby, přesoustružení dosedacích ploch membrány a těsnění, zhotovení nové membrány a její přivaření, výměna poškozených kapilár, zkouška těsnosti, naplnění pracovní kapalinou, zkouška funkčních vlastností včetně teplotní zkoušky.

