

Tlakoměry

Výběr, osazení, provoz, návod k montáži a obsluze

Obsah

	Strana		Strana
1. Vymezení rozsahu platnosti	1	6. Montáž	7
2. Měřicí část, konstrukce tlakoměrů a oddělovacích prvků	1	7. Provoz	7
3. Výběr	3	8. Údržba a opravy	8
4. Příslušenství	5	9. Elektrické příslušenství	8
5. Osazení přístrojů	6	10. Skladování	8

1. Rozsah platnosti

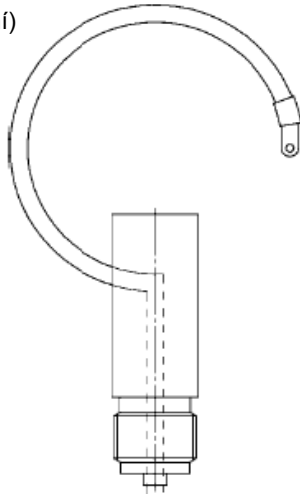
Informace v tomto návodu týkající se výběru, použití, nastavení, montáže a obsluhy se vztahují k přístrojům pro měření tlaku s pružnou měřicí částí.

2. Měřicí část, konstrukce tlakoměrů a oddělovacích prvků

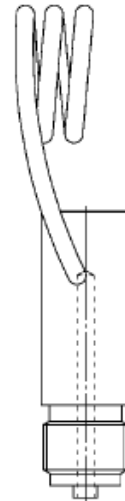
2.1 Pružná měřicí část

Tlakoměry s Bourdonovou trubicí:

C-provedení
(= kruhové provedení)

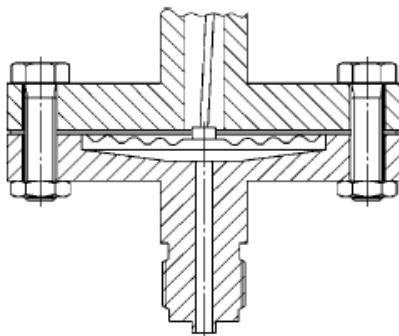


šroubové provedení
(= vinuté provedení)

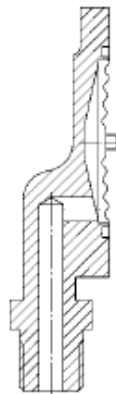


Tlakoměry membránové:

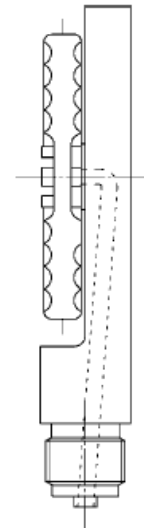
s vodorovnou membránou



se svislou membránou



Tlakoměry krabicové:



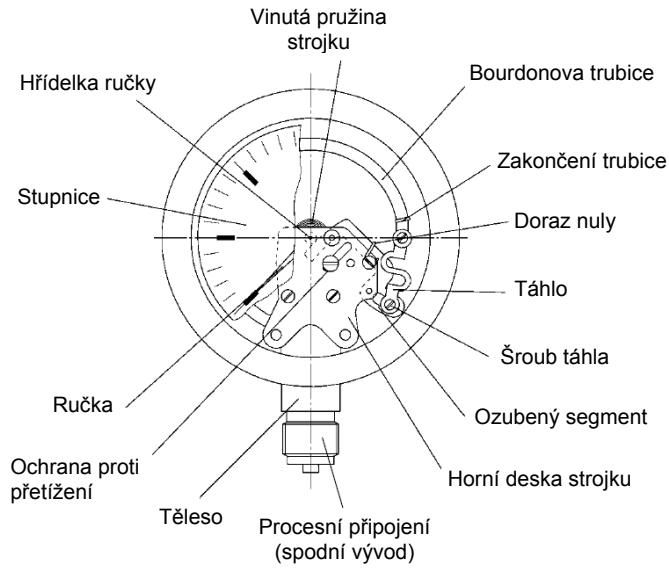
ATIO, s.r.o.
ul. Práce 1367 • CZ - 277 11 Neratovice
Tel.: 315 687 976-7 • Fax: 315 688 205
www.atio.cz • atio@cmail.cz



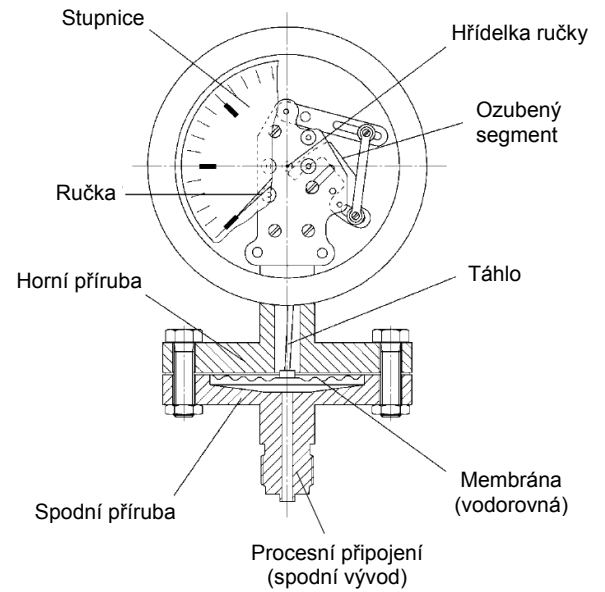
MANOTHERM Beierfeld GmbH
Am Gewerbepark 9 • D-08344 Grünhain - Beierfeld
Tel.: +49 / 3774 58-0 • Fax: +49 / 3774 58-545
www.manotherm.com • mail@manotherm.com

2.2 Konstrukce tlakoměrů

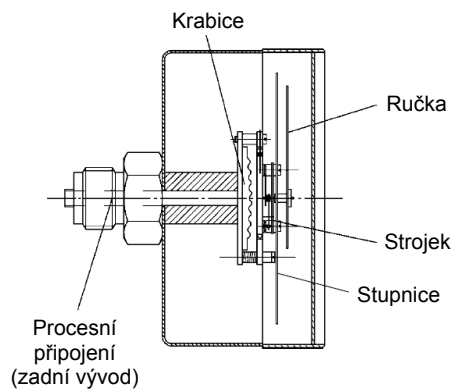
Tlakoměr s Bourdonovou trubicí (C-provedení)



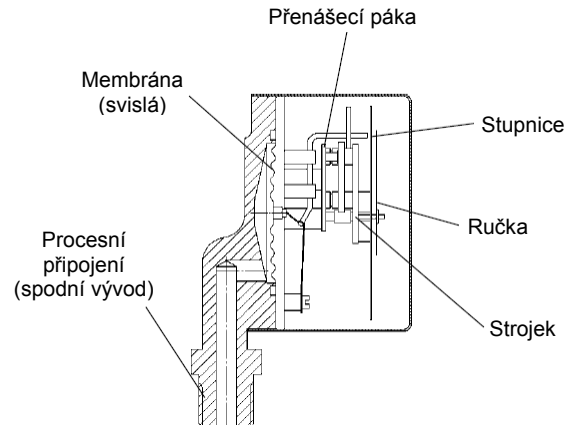
Tlakoměr membránový s vodorovnou membránou



Tlakoměr krabicový

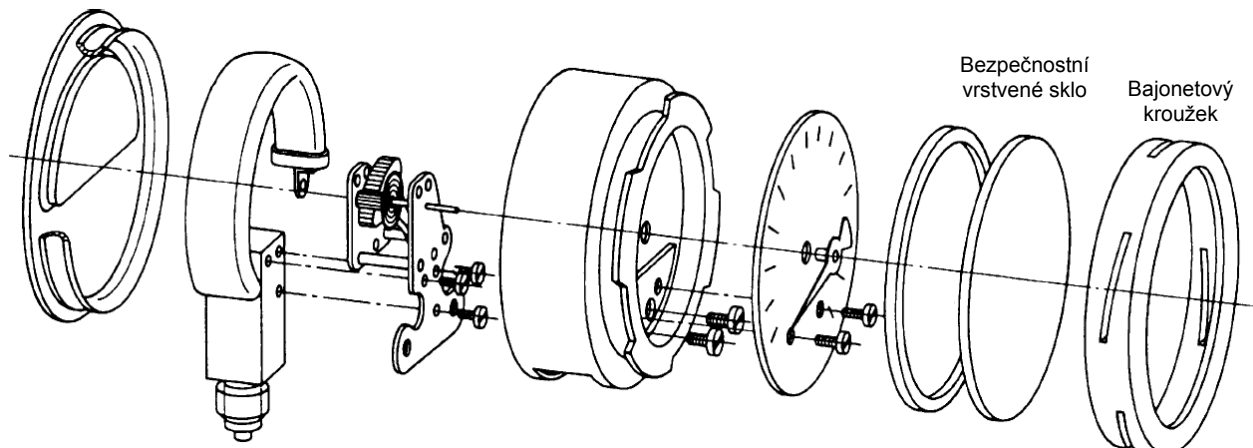


Tlakoměr membránový se svislou membránou

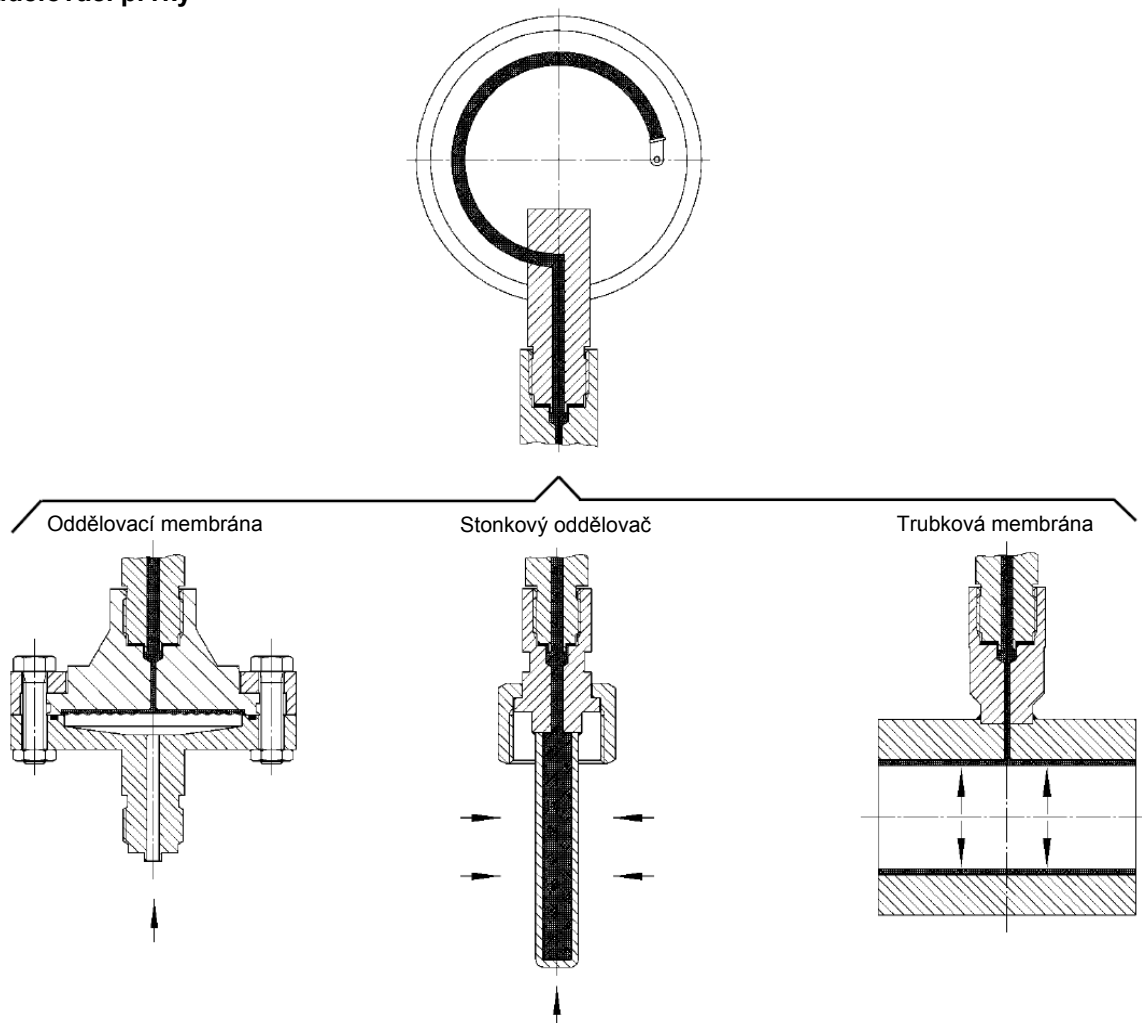


Tlakoměr se zvýšenou bezpečností dle EN 837-1, S3 (dříve DIN 16 006 část 1 a část 2)

Pojistná zadní deska



2.3 Oddělovací prvky



3. Výběr

Uživatel se musí ujistit, že byl vybrán vhodný měřicí přístroj pro dané pracovní podmínky (měřicí rozsah, provedení, odolnost materiálu „mokrých částí“ vůči pracovnímu médiu, okolní prostředí, teplota, přetížitelnost atd.). Pozornost musí být věnována doporučením pro volbu a instalaci tlakoměrů dle EN 837-2, dodržována musí být též platná nařízení v případě zvláštních aplikací.

3.1 Principy měření

Měřicí přístroje popsané v tomto dokumentu obsahují díly, u kterých dochází k pružným deformacím, jestliže jsou vystaveny působení tlaku. Tato deformace, resp. pohyb způsobený deformací, je přes strojek převáděna na ručku. Pro odolnost a jednoduché použití jsou tyto přístroje široce využívány v celém průmyslu. Pružné měřicí části jsou vyráběny převážně ze slitin mědi a legovaných ocelí.

Tlakoměry s Bourdonovou trubicí

Bourdonova trubice je trubka oválného průřezu zahnutá do oblouku, případně stočená do šroubovice. Tlak působící uvnitř trubice mění její oválný průřez na kruhový a současně obvodové napětí způsobuje narovnávání oblouku. Neupevněný konec Bourdonovy trubice vykonává pohyb (v závislosti na tlaku), který je využíván pro vlastní měření.

Pro tlaky do 40 bar jsou nejčastěji používány trubice zahnuté do 270° oblouku (C-provedení nebo též kruhové

provedení), pro vyšší tlaky je používáno převážně šroubové (vinuté) provedení.

Bourdonovy trubice mají relativně malou návratovou sílu. Na to je třeba brát ohled obzvláště při použití příslušenství, např. vlečná ručka, mezní kontakty, vysílač tlaku, jinak může dojít k nechtěnému ovlivnění čtených hodnot.

Ochrana proti přetížení může být u tohoto systému realizována pouze v omezené míře, a to oporou pružné části na přesné hodnotě tlaku.

Tlakoměry s Bourdonovou trubicí se obvykle používají pro měření tlaků v rozsazích od 0,6 bar do 4000 bar v třídách přesnosti nejčastěji mezi 0,6 až 2,5. Vliv teploty na přesnost je dán hlavně hodnotou teplotního koeficientu materiálu, který je použit na výrobu pružného dílu.

Chyba přesnosti leží v závislosti na použitém materiálu, mezi 0,3 % až 0,4 % na každých 10 °K od referenční teploty.

Tlakoměry membránové

Pružným dílem je zvlněná membrána kruhového půdorysu. Na membránu z jedné strany působí tlak, její průhyb je využíván k měření. Návratová síla membrány je relativně velká, případně příslušenství ovlivňuje měření mnohem méně než u tlakoměrů s Bourdonovými trubicemi. Vzhledem k tvaru a upnutí membrány je tento systém méně citlivý k vibracím, podepřením membrány

lze dosáhnout velké odolnosti proti přetížení. Různé ochranné fólie membrány, příp. i výstelka tlakoměru, dovoluje užití membránových tlakoměrů i na jinak korozivních médiích. Větší průměr vstupního kanálu, přírubová provedení a možnost proplachovacích otvorů předurčují tento typ pro nasazení na velmi viskózních či krystalizujících médiích.

Vyráběny jsou tlakoměry s vodorovnou nebo svislou membránou (svislá membrána je umístěna rovnoběžně se stupnicí).

Pro měření tlaků menších než 0,6 bar jsou obvykle používány membrány o průměru 160 mm, pro vyšší tlaky pak membrány o průměru 100 mm. Konstrukce přístroje a upevnění membrány zapříčiňují mnohem výraznější vliv teploty na přesnost ve srovnání s tlakoměry s Bourdonovou trubicí.

Membránové tlakoměry se používají pro měření tlaků v rozsazích od 10 mbar do 25 bar ve třídách přesnosti 1,6 a 2,5, ve výjimečných případech až 4,0.

Tlakoměry krabicové

Tlakoměrná krabice se skládá ze dvou zvlněných membrán nebo jedné membrány a základové desky, přičemž oba díly jsou na okraji hermeticky spojeny. Tlak je přiveden do středu jedné z membrán (nebo středu základové desky), působí uvnitř krabice a její průhyb je využíván k měření.

Krabicové tlakoměry nejsou vhodné pro měření tlaku kapalných médií.

Dostupné jsou rozsahy od 2,5 mbar do 600 mbar v třídách přesnosti od 0,6 do 1,6. Vliv teploty na přesnost je mezi 0,3 % až 0,4 % na každých 10 °K, v závislosti na použitém materiálu.

3.2 Tlakové rozsahy

Pracovní tlak by měl ležet ve druhé třetině rozsahu tlakoměru. Maximální zatížení by nemělo přesáhnout 75 % z rozsahu při klidném zatížení a 65 % z rozsahu při střídavém zatížení. Viz též EN 837-2.

3.3 Dovolené chyby

Dovolené chyby jsou uvedeny v EN 837-1 (tlakoměry s Bourdonovou trubicí) a EN 837-3 (krabicové a membránové tlakoměry).

Tlakoměry s třídou přesnosti od 0,1 do 0,6 či lepší jsou používány pro přesná měření v laboratořích nebo dílnách. Tlakoměry s třídou přesnosti 1,0 a 1,6 jsou používány hlavně pro měření na strojích a ve výrobních zařízeních. Tlakoměry patřící ke třídě přesnosti 2,5 a 4,0 se používají pro monitorování tlaku v místech, kde nejsou vysoké nároky na přesnost měření.

3.4 Podmínky použití

Při výběru tlakoměru musí být věnována pozornost výběrovým kritériím a doporučením v EN 837-2 (dříve DIN 16 005 část 1 a 2) a také instrukcím v tomto návodu, speciálně bodům 3.4.1 3.4.2 a 5. Použití tlakoměrů v rozporu se skutečnými provozními podmínkami může způsobit následné významné škody.

3.4.1 Charakteristika média

Průběh tlaku

Pružná měřicí část nesmí být vystavena rychlým změnám tlaku nebo tlakovým rázům. Tlakové rázy nesmí překročit limity pro daný typ přístroje, v opačném případě lze použít ochranný ventil proti přetížení (viz odstavec 4). Změna tlaku větší než 10 % z rozsahu za sekundu znesnadňuje odečet hodnot a také výrazně snižuje životnost přístroje. Proto musí být použity tlumicí prvky (škrtící šroub, nastavitelná škrtící jehla), pomocí nichž dojde ke zmenšení vstupního průřezu, a tím i ke zbrždění přenosu změny tlaku do / z přístroje. Možné je též použití seškraceného přívodní potrubí (trubka s malým průřezem). Ve všech případech je nevýhodou náchylnost k zanesení nečistotami. Tlumicí prvky ve strojků zpozdí pouze pohyb ručky. Naplnění pouzdra kapalinou utlumí pohyb pružných částí a pomůže zredukovat opotřebení pohyblivých dílů.

Teplota

Jestliže je teplota média v místě měření jiná než jsou dovolené hodnoty (viz odstavec 7 a EN 837-1, -2, -3), musí být přístroj namontován na dostatečně dlouhém měřicím vedení, kondenzační smyčce nebo na oddělovacím prvku s kapilárou tak, aby teplota přístroje byla v přípustných mezích.

Vliv teploty na přesnost měření musí být brán v potaz, pokud je její hodnota odlišná od +20 °C.

Velmi viskózní a krystalizující média + média obsahující pevné částice

Pro měření tlaku velmi viskózních, krystalizujících a pevných částic obsahujících médií je doporučeno použití membránových tlakoměrů nebo tlakoměrů s Bourdonovou trubicí a oddělovacími prvky (viz odstavec 4.4)

Korozivní média

Pokud jde o korozivní médium oddělit od pružné měřicí části, je možné použít standardní přístroje. V opačném případě je nutný výběr vhodného materiálu, kdy uživatel musí výrobci poskytnout všechny informace o materiálech, které jsou použitelné pro dané provozní podmínky, viz EN 837-2, 4.3. Z důvodu omezeného výběru materiálů pružných měřicích částí je pravděpodobné použití membránového tlakoměru s ochrannou výstelkou nebo oddělovacího prvku vyrobeného z médiu odolného materiálu a na něm namontovaném tlakoměru s Bourdonovou trubicí.

Bezpečnost

Existuje zvýšené bezpečnostní riziko např. pro plynná a kapalná média na vysokém tlaku. V případě netěsnosti nebo prasknutí měřicí části nesmí být osoba, která právě čte hodnoty tlaku, ohrožena tlakem média, médiem a úlomky unikajícími z čelní části přístroje. Tlakoměry se zvýšenou bezpečností, např. s pojistnou zadní deskou, nabízejí požadovaný stupeň ochrany (viz strana 2 - spodní obrázek).

U nebezpečných médií, jako např.

- kyslík
- acetylen
- hořlaviny
- toxické látky

a stejně tak u chladicích jednotek, kompresorů atd. musí být dodržovány platné předpisy. V souladu s EN 837-1, 9.7 musí být tlakoměry s plněným pouzdrům vybaveny pojistným zařízením (provedení S1, případně S2 resp. S3 dle EN 837-1)

3.4.2. Okolní podmínky

Vibrace

Jestliže nelze předejít vibracím tlakoměru vhodným umístěním, je nutné použít přístroje s tlumením ve strojku nebo přístroje s plněným pouzdem.

Okolní teplota

Třída přesnosti uvedená na stupnici je platná při referenční teplotě +20 °C. Odchyly od referenční teploty mají vliv na čtenou hodnotu. Velikost chyby je dána použitým principem měření (viz odstavec 3.1).

Při venkovní instalaci musí být přihlédnuto k okolním podmínkám s následným výběrem vhodného typu tlakoměru včetně krytí, např. pro zabránění vzniku námrazy na přístroji při teplotách pod 0 °C. U tlakoměrů s plněným pouzdem je třeba vzít v úvahu zvyšování viskozity plnicí kapaliny v závislosti na snižující se teplotě, a tím i zpožděné čtení aktuálních hodnot tlaku.

Okolní teplota nesmí překročit teplotní limity pro daný typ přístroje.

Korozivní atmosféra

Při použití v místech s korozivní atmosférou musí být zvolen materiál pouzdra a dílů s náležitou korozní odolností. Odpovídající vnější ochranu může zajistit i zvláštní povrchová úprava.

4. Příslušenství

Uzavírací armatury pro tlakoměry

Mezi měřicí místo a tlakoměr je doporučeno namontovat uzavírací armaturu. Toto uspořádání dovoluje provést výměnu tlakoměru a kontrolu nulový za plného provozu.

Armatury pro tlakoměry dělíme podle konstrukce na kohouty a ventily.

Kohouty mají tři pracovní polohy:

- odvodušnění: Přívod je uzavřen, měřicí přístroj je odvodušněn (spojen s atmosférou). Je možná kontrola nulového bodu.
- provoz: Přívod je otevřen, v přístroji je pracovní tlak.
- odkalení: Přívod je otevřen, médium uniká do atmosféry, přístroj je mimo provoz.

U ventilů (např. podle DIN 16270 a DIN 16271) je obvykle mezi sedlem a tlakoměrem umístěn odkalovací šroub.

Odkalení do atmosféry musí být provedeno způsobem, při kterém nesmí být ohrožena žádná z osob nablízku tlakem média ani médiem. Též je nutné zabránit potencionálním škodám na životním prostředí.

V některých případech (např. u parních kotlů) musí být armatury vybaveny zkušebním vstupem, je proto možné provést kontrolu přístroje bez nutnosti demontáže.

Držáky přístrojů

Pokud je potrubí, na kterém má být namontován přístroj, příliš slabé na jeho oporu bez přítomnosti vibrací, je doporučeno vybavit tlakoměr odpovídajícím držákem.

Kondenzační smyčky

Použitím dostatečně dlouhého přívodního potrubí nebo kondenzační smyčky lze zamezit nadměrnému ohřívání uzavírací armatury a tlakoměru horkým pracovním médiem (např. pára).

Oddělovací prvky

Pro agresivní, horká, velmi viskózní nebo krystalizující média mohou být použity oddělovací prvky, jakožto díly namontované před tlakoměrem s Bourdonovou trubicí, které zabráňují vniknutí takového média do pružné měřicí části. K přenosu tlaku slouží neutrální kapalina, která je vybrána v závislosti na rozsahu, teplotě, viskozitě a dalších vlivech. Zvláštní ohled musí být brán na kompatibilitu plnicí kapaliny s pracovním médiem. K dispozici je několik typů oddělovacích prvků (viz odstavec 2.3), nejpoužívanější jsou však oddělovací membrány.

Přírubové oddělovací membrány a trubkové membrány pro přímou montáž do potrubí musí být sestaveny ve výrobním závodě s ohledem na specifickou pracovní polohu.

Sestava (oddělovací prvek + tlakoměr) nesmí být rozebrána ani povolena.

Předem musí být zváženy veškeré potencionální vlivy na přesnost měření způsobené montáží oddělovacích prvků před tlakoměry.

Ochrana proti přetížení

Pokud je z provozních důvodů vybrán tlakoměr s nižším rozsahem než je maximální tlak, je možné použít ochranný ventil proti přetížení tlakoměru k zabránění vzniku případných škod na měřidle. Ventil namontovaný před přístrojem v okamžiku tlakového rázu (špičky) okamžitě uzavře vstup, při pomalu vzrůstajícím tlaku však uzavírá vstup postupně. Uzavírací tlak, který musí být nastavený předem, je závislý na změně tlaku během určitého času. Velmi viskózní a znečištěná média však mohou narušit funkci ochranného ventilu, případně jej i vyřadit z provozu.

Membránové a krabicové tlakoměry mohou být vyrobeny s vlastní integrovanou ochranou proti přetížení (přetížitelnost 3x, 5x nebo 10x).

Tabulka 1

Skupenství měřeného média	kapalné			plynné		
Skupenství po naplnění měřicího vedení	kapalné	částečně zplyňující	plně zplyňující	plynné	částečně kondenzující (vlhkost)	plně kondenzující
Příklad	kondenzát	kapaliny u bodu varu	zkapalněné plyny	suchý vzduch	vlhký vzduch, kouřové plyny	vodní pára
a) Tlakoměr nad odběrným místem	1 	2 	3 	4 	5 	6
b) Tlakoměr pod odběrným místem	7 	8 		9 	10 	11
Preferována jsou uspořádání 3, 4, 5, 7, 8 a 11.						

5. Osazení přístrojů

Obecné

Osvědčená uspořádání a návrhy pro součásti jsou uvedeny ve VDE/VDI 3512 Strana 3. V tabulce 1 je přehled některých uspořádání.

Odběrné místo

Odběrné místo tlaku by mělo být vybráno v prostoru, ve kterém není zhoršen průtok média a kde jsou zajištěny konstantní podmínky měření. Doporučeno je odběrné místo s dostatečně velkým vrtáním a použití uzavírací armatury pro uzavření vstupu tlaku do odběrného místa.

Měřicí vedení

Měřicí vedení je propojení mezi odběrným místem a tlakoměrem. Vnitřní průměr by měl být dostatečně velký, aby nedocházelo k zanášení / ucpávání. Dále by měřicí vedení mělo být v trvalém spádu (doporučeno je 1:15). U plyných médií se nejnižší místo doporučuje osadit odkalením, velmi viskózní média pak odvzdušněním v nejvyšším bodě. V případě plynů obsahujících pevné částice nebo kapaliny je doporučeno použití odlučovače, který lze, pokud je vybaven vhodnými armaturami, demontovat a čistit za provozu.

Měřicí vedení je nutno navrhnut a namontovat způsobem, který se dovozuje kompenzovat zátěž způsobenou roztažností materiálu, vibracemi a teplotními vlivy.

Uzavírací armatura u tlakoměru

Uzavírací armatura namontovaná u tlakoměru dovoluje provést kontrolu či výměnu přístroje za plného provozu. (viz odstavec 4)

Tlakoměr

Přístroj by neměl být vystaven působení vibrací a rázů a zároveň by měl být namontován způsobem, který umožňuje snadný odečet hodnot na stupnici. Při odečtu je třeba minimalizovat chybu paralaxy. U tlakoměrů se zvýšenou bezpečností (viz EN 837-1, 9.7) je třeba zajistit, aby nebyla blokována funkce pojistného zařízení.

Osazení tlakoměru musí být provedeno způsobem, při kterém pracovní teplota nepřekročí přípustné teplotní limity použitého přístroje, tzn. ani spodní ani horní mez (viz též odstavce 3.4.1 a 7). V úvahu je třeba vzít také případné proudění a sálání tepla v okolí. Pokud je v pružných měřicích částech tlakoměru voda nebo její směs, je nutné zajistit ochranu přístroje proti mrazu.

Montážní poloha přístrojů je obecně míněna se svislou orientací stupnice, ve všech ostatních případech platí značka polohy na stupnici dle EN 837 (dříve DIN 16257).

Rozdíl výšky mezi odběrným místem a umístěním tlakoměru způsobuje posun počáteční hodnoty (nuly), pokud je hustota média v měřicím vedení rozdílná od hustoty okolního vzduchu. Posun počáteční hodnoty Δp je dán rozdílem hustot ($\rho_M - \rho_L$) a rozdílem výšek Δh :

$$10^{-5} \cdot (\rho_M - \rho_L) \text{ g} \cdot \Delta h$$

$$\begin{aligned} \Delta p &= \text{posun počáteční hodnoty} && (\text{bar}) \\ \rho_M &= \text{hustota měřeného média} && \text{kg/m}^3 \\ \rho_L &= \text{hustota vzduchu (1,205 při 20 °C)} && \text{kg/m}^3 \\ \Delta h &= \text{rozdíl výšek} && \text{m} \\ g &= \text{tíhové zrychlení} && \text{m/s}^2 \\ & && (\text{střední hodnota } 9,81 \text{ m/s}^2) \end{aligned}$$

Čtená hodnota je menší o Δp pokud je tlakoměr nad odběrným místem a větší o Δp pokud je tlakoměr pod odběrným místem.

6. Montáž

Montáž tlakoměrů by měla být svěřena pouze vyškolenému odbornému personálu.

Způsob osazení přístrojů viz odstavec 5.

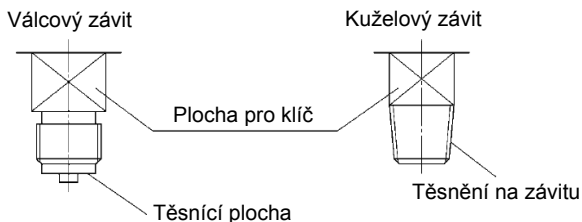
Montáž či demontáž tlakoměru nesmí být prováděna držením za pouzdro přístroje! Montáž či demontáž se provádí klíčem za plochu (příp. čtyřhran) na připojení.

Před montáží je třeba se ujistit, zda bylo vybráno správné procesní připojení přístroje (odpovídající velikost, závit, těsnění atd.).

S ohledem na požadované natočení tlakoměru a následný odečet hodnot je doporučeno použití nátrubkových tlakoměrových přípojek nebo převlečených matic. V případě přírubového připojení, kdy je tlakoměr montován na protipřírubu pomocí vhodných šroubů / svorníků, je nutné zajistit jejich pevné dotažení.

Spoje musí být těsné. Z tohoto důvodu je bezpodmínečně nutné použít vhodné těsnění, které je vyrobeno z materiálu odolného vůči pracovnímu médiu.

Pro těsnění přípojek s válcovým závitem musí být použito ploché těsnění podle EN 837-1, případně profilové těsnění. Pro vysokotlaké přípojky pak těsnící čochy. Přípojky s kuželovým závitem (např. NPT) jsou těsněny přidavnými těsnícími materiály, jako např. PTFE páskou (viz EN 837-2).



U tlakoměrů s odvětrávacím otvorem \varnothing 13 mm v horní části pouzdra je pro rozsahy \leq 6 bar doporučeno odříznout výstupek gumové zátky, což umožní odvětrání a kompenzaci protitlaku v pouzdře.

Jestliže je tlakoměr umístěn pod úroveň odběrného místa, je nutné, před uvedením do provozu, provést řádné odkalení měřicího vedení, aby se odstranila případná cizí tělesa přítomná v potrubí.

Při tlakových zkouškách potrubí či nádob nesmí být přístroj vystaven vyššímu tlaku, než je limit vyznačený na stupnici identifikační značkou ▼, resp. tlak nesmí překročit limity pro maximální statický tlak použitého přístroje (viz odstavec 7).

U membránových tlakoměrů nesmí být povoleny stahovací šrouby horní a spodní příruby!

U tlakoměrů s namontovaným oddělovacím prvkem nesmí být povolen spoj mezi tlakoměrem a oddělovacím prvkem, případně spoj mezi tlakoměrem a kapilárou nebo kapilárou a oddělovacím prvkem!

Před demontáží musí být přístroj odtlakován, jestliže to vyžaduje situace, musí být odtlakováno i měřicí vedení. Zbytky pracovního média v přístroji mohou představovat riziko pro personál, zařízení a životní prostředí. Z tohoto důvodu je třeba brát ohled na preventivní bezpečnostní opatření.

(Elektrické příslušenství: viz odstavec 9)

7. Provoz

Uzavírací armatury je třeba otevírat pozvolna, aby se zabránilo náhlým tlakovým rázům při uvádění přístroje do provozu.

Rozsah použití

Použitelný tlakový rozsah pro stálé zatížení je u mnoha přístrojů vyznačen identifikační značkou ▼ na stupnici (viz EN 837-1 a EN 837-3).

Tlakoměry s Bourdonovou trubicí s pouzdrém jmenovité světlosti 100, 160 a 250 mohou být zatíženy stálým pracovním tlakem, který je rovný rozsahu stupnice. V případě střídavého (cyklického) tlaku je maximální dovolený tlak pouze 0,9 násobek rozsahu stupnice, u rozsahů 0/2500 bar a 0/4000 bar pak pouze $\frac{2}{3}$ rozsahu stupnice. Přetížitelnost je 1,3 násobek rozsahu stupnice (přístroje s rozsahem 0/2500 bar a 0/4000 bar jsou přetížitelné max. do rozsahu stupnice!).

Tlakoměry s Bourdonovou trubicí s pouzdrém jmenovité světlosti 40, 50, 60, 63, 80 a 72x72 mohou být zatíženy stálým pracovním tlakem, který je roven $\frac{3}{4}$ rozsahu stupnice. V případě střídavého (cyklického) tlaku je maximální dovolený tlak pouze $\frac{2}{3}$ rozsahu stupnice. Za plného tlaku (= max. hodnota stupnice) mohou tyto přístroje pracovat pouze krátce.

Membránové tlakoměry se svislou membránou mohou být zatíženy stálým pracovním tlakem, který je rovný rozsahu stupnice. V případě střídavého (cyklického) tlaku je maximální dovolený tlak pouze 0,9 násobek rozsahu stupnice.

Přetížitelnost membránových tlakoměrů s vodorovnou membránou je 5x (zvláštní provedení i více), do maximálního tlaku 40 bar.

Krabicové tlakoměry mohou být zatíženy stálým pracovním tlakem, který je rovný rozsahu stupnice. V případě střídavého (cyklického) tlaku je maximální dovolený tlak 0,9 násobek rozsahu stupnice. Přetížitelnost je, stejně jako u tlakoměrů s Bourdonovou trubicí, 1,3x (zvláštní provedení i více).

Kontrola nuly

V případě požadavku kontroly nuly během provozu musí být uzavřena příslušná uzavírací armatura (viz odstavec 4) a přístroj odtlakován. Ručka se poté musí nalézat zcela v rozsahu nuly vymezeném značkou ■ na stupnici. Pokud se ručka, nebo její část, nachází mimo vymezený rozsah, je nutné počítat s možnou trvalou deformací pružné měřicí části a provést kompletní kontrolu přístroje, aby se předešlo možnému odečítání chybných hodnot tlaku. Z tohoto důvodu by měl být podezřelý přístroj vyměněn za nový a následně odeslán na kontrolu, případně i opravu k výrobci.

Kontrola rozsahu

Pokud je třeba za provozu zkontrolovat plný rozsah tlakoměru, musí být přístroj oddělen od procesu vhodnou uzavírací armaturou se zkušebním vstupem (viz odstavec 4) a tlakován příslušným zkušebním tlakem. Dovolené chyby jsou uvedeny v EN 837-1 (tlakoměry s Bourdonovou trubicí) a EN 837-3 (krabicové a membránové tlakoměry).

Provozní teplota

Provozní teplota pro daný přístroj nesmí překročit povolené limity!

Teplotní odolnost resp. povolená provozní teplota je obecně mezi -20 °C až +60 °C (viz EN 837-1 a EN 837-3), přičemž neplněné přístroje s Bourdonovou trubicí pájenou tvrdou pájkou nebo svařenou v ochranné atmosféře jsou schopné pracovat do teploty +100 °C na pružné měřicí části. Zvláštní provedení s odpovídajícím označením na stupnici (tA / tR) mohou pracovat i při vyšších teplotách.

Poznámka: Informace o teplotní odolnosti je platná pro materiál a pájený nebo vařený spoj. V úvahu je nutné vzít i případnou odchylku od referenční teploty a její vliv na přesnost přístroje.

Čistící teplota

Povolené meze pracovní teploty přístroje (viz výše) nesmí být překročeny ani při proplachu / čištění měřicího vedení. Pokud je to nutné, musí být uzavřen vstup do tlakoměru, případně musí být tlakoměr demontován. U přístrojů s oddělovacím prvkem nesmí být překročena maximální povolená hodnota čistící teploty (tR).

8. Údržba o opravy

Obecně jsou měřicí přístroje bezúdržbové.

Případné opravy mohou být prováděny pouze výrobcem. Před zasláním do opravy musí být přístroje pečlivě očištěny od zbytků pracovního média, obzvláště v případech, kdy je tlakoměr použit na nebezpečném médiu (viz též odstavec 6). Při požadavku na opravu je vhodné připojit také popis média resp. prohlášení o kontaminaci.

9. Elektrické příslušenství

Připojení elektrické výbavy je možné svěřit pouze vyškolenému odbornému personálu.

Přístroje s elektrickým příslušenstvím jsou opatřeny štítkem, na kterém je vyobrazeno schéma elektrického zapojení.

Je třeba zajistit, aby nebyly překročeny mezní hodnoty zatížení, jejich překročení může způsobit velké škody.

Při instalaci, uvedení do provozu a provozu musí být dodržovány platná národní a mezinárodní nařízení (např. VDE 0100). Pozornost musí být věnována také průměru kabelu pro zajištění odpovídajícího krytí. U konektorů, krytých svorkovnic atd. musí být středící šroub dotažen manuálně. Pouze při správném dotažení všech komponentů je zaručeno deklarované krytí.

Připojení vysílačů tlaku DMU musí být provedeno stíněným kabelem, který je připojen na zemnicí svorku ve svorkovnici, pro zajištění plné elektromagnetické kompatibility (EMC).

U přístrojů s magnetickým kontaktem je nutné vzít v úvahu, že pro CE označení, v souladu se směrnicí EMC, nesmí překročit četnost spínání 5 sepnutí za minutu.

Dále by u přístrojů s elektrickým příslušenstvím, měla být použita vhodná výstupní jednotka nebo multifunkční relé (např. u přístrojů s induktivními kontakty). Musí být sledovány platné provozní předpisy.

10. Skladování

Před montáží by přístroje měly být skladovány v originálních obalech se zajištěnou ochranou proti poškození vnějšími vlivy. Pokud je tlakoměr vybalen pouze krátkodobě, např. pro kalibraci, měl by být znovu pečlivě zabalen do originálního obalu.

Uskladněné přístroje by neměly překročit obecné teplotní limity od -40 °C do +60 °C (viz EN 837-1 a EN 837-3).

V případě pochybností či nejasností se na nás neváhejte obrátit s dotazem.