

Elektronickou verzi zpravodaje si můžete stáhnout na www.jsp.cz/zpravodaj

JSP představuje:

Deformační manometry TEMA

Nově uzavřeným výhradním zastoupením pro Českou a Slovenskou republiku, společnost JSP, s. r. o. rozšiřuje své široké portfolio měřicích přístrojů o deformační manometry renomovaného výrobce TEMA.



Proč manometry TEMA?

TEMA patří mezi významné výrobce v oboru měření tlaku s vlastním výrobním zázemím v severoitalském městě Ternate. Její know-how vychází z více než 50letého vývoje vlastních produktů a zkušeností z oboru procesní instrumentace.

Všechny manometry TEMA jsou navrhovány, vyráběny a testovány dle přísných norem výrobce i mezinárodních standardů jako PED 97/23/CE, EN 837-1/-2/-3 a ISO 9000.

Celý výrobní program TEMA obsahuje několik modelových řad, z nichž každá je optimalizovaná pro konkrétní účel. K dispozici jsou modely jak pro obecná měření, tak i pro náročné použití z hlediska požadavků na výkon, odolnost a bezpečnost napříč všemi odvětvími průmyslových aplikací.

Výrobce preferovaná konstrukční provedení jsou manometry s bourdonovou trubicí, membránové nebo s vlnovcem. Měřicí rozsahy manometrů pokrývají široké spekt-

rum tlaků od -1 až do 1600 bar v závislosti na provedení. Standardní průměry číselníků jsou 63/100/150 mm (v některých řadách i 80/125/200 mm) s přesnostmi od 0,5 %. Teplotní drift manometrů se pohybuje okolo hodnoty 0,03 %/°C pro rozsah tlaku 0 až 60 bar.

Jednotlivé řady disponují širokou nabídkou volitelných provedení významně rozšiřujících jejich oblast použití, jako např.

- nevýbušné provedení (Ex) II 2GDc,
- odmaštěné provedení pro kyslík,
- výplň tlumicí kapalinou (glycerin, silikonový olej, fluorovaný olej),
- zvýšená přesnost oproti standardu řady,
- provedení pro tropické podmínky,
- duální stupnice (bar/psi, bar/kPa apod.),
- akrylové čelní sklo s omezovacím šroubem,
- odolnější materiálové varianty skříní a smáčených částí,
- externí tlumiče tlakový rázů.

Manometry lze dodat v klasickém provedení pro přímou lokální montáž, s přírubami pro montáž do panelů nebo včetně držáků pro upevnění na stěnu. Volitelné je i umístění tlakové přípojky, v závislosti na modelové řadě lze vybírat ze standardního spodního připojení, ale i zadního centricky nebo excentricky umístěného připojení, a to v běžně používaných rozměrech závitů.

Nejzajímavější řadou je bezesporu série MBS860. Jedná se o bezpečnostní manometry s bourdonovou trubicí, které oproti standardním řadám nabízejí uzavřenou celonerezovou skříň, nerozbitnou přepážku před bezpečnostním sklem a vyfukovací zadní stěnu. Jsou tak schopny vyhovět požadavkům na zvláštní bezpečnost dle normy EN 837-1/S3. Oproti tomu řada MB100 je zase vhodná pro méně náročné provozy a hromadné aplikace. Celkové porovnání námi nabízených řad manometrů TEMA naleznete na další stránce.

V případě zájmu o zde nabízený sortiment neváhejte kontaktovat našeho odborného specialistu, který Vám rád pomůže vybrat řešení pro Vaši aplikaci.

 +420 475 208 653

Přehled vybraných deformačních manometrů



Označení řady	MB100	MB800	MBS860	MC1100	MM900	MDM1200
Použití	Měření tlaku neagresivních médií bez zvláštních požadavků	Měření tlaku neagresivních i agresivních médií v chemii, petrochemii, strojírenství, potravinářství a farmacii	Obdobně jako u MB800 s požadavky na bezpečnost dle normy EN 837-1/S3	Měření nízkých tlaků plynů a nekystalizujících kapalin	Měření tlaku a vakua viskózních, krystalizujících a usazujících se kapalin	Měření tlakové diference neagresivních i agresivních médií
Snímací element	Bourdonova trubice slitina mědi	Bourdonova trubice ner. ocel 1.4404 / Monel 400	Bourdonova trubice ner. ocel 1.4404 / Monel 400	Vlnovec mosaz	Membrána ner. ocel 1.4404 / pozink. ocel / PTFE / Monel / Hastelloy B nebo C / Tantal / Nikl	Membrána ner. ocel 1.4404 / Monel / Hastelloy C276
Měřicí rozsah	přetlak 0 ... 0,6/1/1,6/2,5/4/6/10/16/25/40/60/100/160/250/315/400/600/1000/1600 bar podtlak -1 ... 0/0,6/1,5/3/5/9/15/24 bar			přetlak 0 ... 600 mbar (15 rozsahů), podtlak -600 ... +20 mbar (17 rozsahů)	přetlak 0 ... 0,6/1/1,6/2,5/4/6/10/16/25 bar podtlak -1 ... 0/0,6/1,5/3/5/9/15/24 bar	tlaková diference 0 ... 600 mbar (5 rozsahů), 0 ... 16 bar (7 rozsahů), max. statický tlak na obou vstupech 25 ... 100 bar
Přetížitelnost	+25 % rozsahu do 60 bar +15 % rozsahu nad 60 bar	+30 % rozsahu do 60 bar +15 % rozsahu od 100 do 600 bar +10 % rozsahu od 1000 bar		nepovoleno	+25 % rozsahu do 60 bar	nepovoleno
Přesnost (dle EN 837 při 20 °C)	1,6 % / 1 %*	1,6 % / 1 % / 0,5 %*	1 % / 0,5 %*	1,6 % / 0,5 %*	1,6 %	2,5 % / 1,6 %*
Průměr pouzdra	50/63/80/100 mm	63/80/100/125/150/200 mm	100/150 mm	100/150 mm	100/150 mm	100*/150 mm
Pouzdro	ner. ocel 1.4301 IP65	ner. ocel 1.4301/1.4404* IP55/IP65	ner. ocel 1.4301/1.4404* IP55/IP65	ner. ocel 1.4301/1.4404* IP55	ner. ocel 1.4301/1.4404* IP55/IP65	ner. ocel 1.4301/1.4404* IP55/IP65
Průzor	akrylové sklo	4mm sklo, neoprenové těsnění akrylové sklo* bezpečnostní sklo*	bezpečnostní sklo akrylové sklo*	4mm sklo, neoprenové těsnění akrylové sklo*	4mm sklo, neoprenové těsnění akrylové sklo* bezpečnostní sklo*	4mm sklo, neoprenové těsnění
Pohybové ústrojí	mosaz	ner. ocel 1.4404 / Monel 400* zesílené	ner. ocel 1.4404 / Monel 400* zesílené	mosaz	ner. ocel 1.4404	ner. ocel 1.4404 zesílené
Číselník a ukazatel	hliník	hliník, nastavitelný	hliník, nastavitelný	hliník, nastavitelný	hliník, nastavitelný	hliník, nastavitelný
Výplň tlumící kapalinou	* glycerin / silikonový olej	* glycerin / silikonový olej / fluorovaný olej	* glycerin / silikonový olej / fluorovaný olej	ne	* glycerin / silikonový olej	* glycerin / silikonový olej / fluorovaný olej
Přípojka	vnější ¼ / ½ / ¾", G/NPT/M20x1,5, dolní/zadní poloha	vnější ¼ / ½ / ¾", G/NPT/M20x1,5, dolní/zadní poloha	vnější ¼ / ½ / ¾", G/NPT/M20x1,5, dolní/zadní poloha	vnější ¼ / ½ / ¾", G/NPT/M20x1,5, dolní/zadní poloha	vnější ¼ / ½ / ¾", G/NPT/M20x1,5, dolní poloha	vnější ¼ / ½ / ¾", G/NPT/M20x1,5, dolní poloha
Montáž	přímá/do panelu/na stěnu	přímá/do panelu/na stěnu	přímá/do panelu/na stěnu	přímá/do panelu	přímá	do panelu/na stěnu
Max. teplota prostředí	až -45 ... +60 °C (se sil. olejem)	-30 ... +60 °C	-30 ... +60 °C	-25 ... +65 °C	-25 ... +65 °C	-25 ... +65 °C
Max. teplota média	až 90 °C (se silikon. olejem)	-30 ... +230 °C (Monel 400)	-30 ... +230 °C (Monel 400)	až 100 °C	až 100 °C	až 100 °C

* ... na vyžádání

Stručně o výběru deformačního manometru

Hned po teplotě je tlak druhou nejčastěji měřenou fyzikální veličinou v průmyslu napříč všemi jeho odvětvími. Ať už v energetice, petrochemii nebo potravinářství, všude je zapotřebí sledovat tlak kapalin, plynů a par kolujících v procesních technologiích. Přesnost měření tlaku má velký vliv na úspory energie, náklady na údržbu a opravy provozních či výrobních zařízení, a také na životnost a spolehlivost technologií. Celkově tak měření tlaku přispívá k efektivitě celého procesu, kvalitě výstupních produktů a v neposlední řadě i bezpečnosti. Proto je zapotřebí při výběru vhodného snímače věnovat náležitou pozornost několika důležitým aspektům, se kterými vás tento článek seznámí.

Průměr číselníku

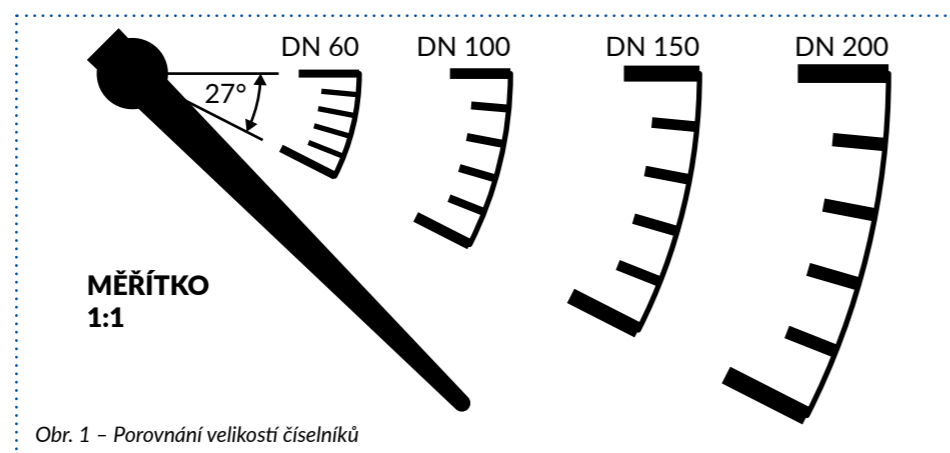
Patří mezi nejdůležitější parametry manometrů a má nezanedbatelný vliv na

přesnost. Proto by měl být zvolen adekvátně ve vztahu mezi místem instalace přístroje a místem odkud se budou měřené hodnoty odečítat. Ne vždy jsou tato místa stejná a proto je důležité zajistit operátorovi pohodlné rozpoznání měřítka stupnice a přesné čtení měřených hodnot z dané

vzdálenosti. Na obr. 1 je jasně vidět vliv průměru číselníku na čitelnost a schopnost jednotlivé dílky ještě pomyslně dělit.

Přesnost měření

Všechny manometry TEMA odpovídají požadavkům normy EN837-1/6.



Obr. 1 - Porovnání velikostí číselníků

Přesnosti v ní definované jsou 0,1 % / 0,25 % / 0,6 % / 1 % / 1,6 % / 2,5 % / 4 %. Výběr záleží na požadavcích dané aplikace.

Forma média

Čistá a inertní média lze měřit celou řadou standardních manometrů bez zvláštních vlastností.

Usazující se média mohou zanášet a ucpávat vnitřní ústrojí manometru, proto je zapotřebí volit provedení s oddělovací membránou.

Korozivní média lze měřit manometry, které mají smáčené části (ty co jsou ve styku s médiem) vyrobeny z materiálů odolných vůči korozi nebo obsahují chemické těsnění.

Teplota média

Do 80 °C nejsou potřeba žádná speciální provedení.

Od 80 do 150 °C je doporučené pou-

žití kondenzační smyčky nebo prostého vyvedení odběru impulsním potrubím dále od měřicího místa.

Nad 150 °C musí být části manometrů z materiálů schopných odolávat vysokým teplotám. Také je doporučeno použití kondenzační smyčky, případně vyvedení od měřicího místa.

Maximální rozsah přístroje

Měl by být zvolen takový, aby pracovní tlak v měřeném systému nepřekročil:

u manometrů s bourdonovou trubicí

- 2/3 rozsahu stupnice pro konstantní tlak do 60 bar,
- 1/2 rozsahu stupnice pro dynamický tlak nad 60 bar,

u manometrů s vlnovcem nebo membránou

- 1/2 rozsahu stupnice.

Tlakové rázy

Prudké pulzace tlaku jsou jednou z nejčastějších poruch snímačů tlaku. Vznikají při rozbíhání nebo otevírání technologických zařízení jako jsou např. lisy, kompresory, čerpadla nebo ventily. Hodnota tlaku při takovém jevu může být 3 až 4násobek provozního tlaku. V takovýchto případech je doporučeno používat manometry s bourdonovou trubicí ve tvaru „C“ v nerezovém provedení do rozsahu 60 bar. Pro vyšší tlaky je vhodné provedení s plochou spirálou. Mimo to je dobré vybírat modely se zesíleným pohybovým ústrojím, velkou přetížitelností a výplní pouzdra tlumící kapalinou (glycerin, silikonový olej, ...). Spolehlivé je také použití externích tlumičů tlakových rázů.

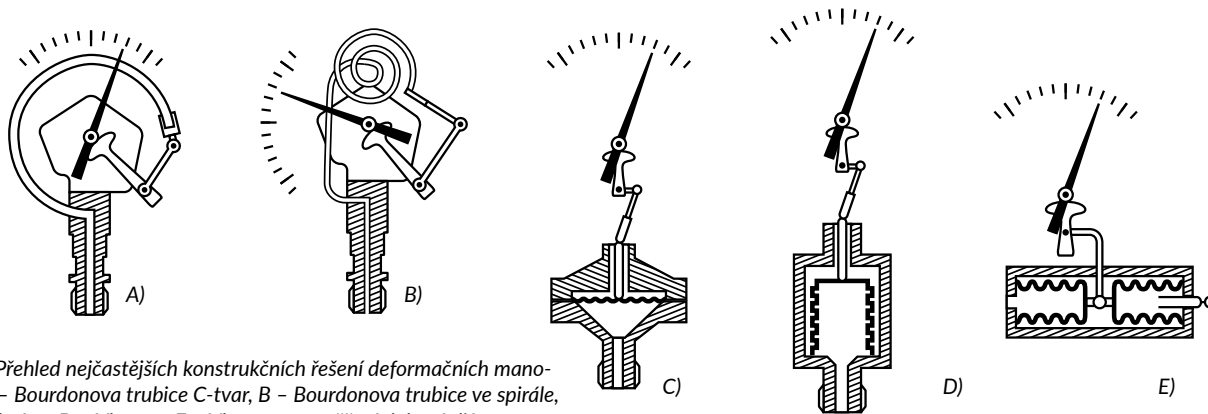
Vibrace

Mají zásadní vliv na životnost deformačních manometrů. Ty obsahují jemná mechanická ústrojí a proto jsou na vibrace velmi náchylné. Pokud je tedy místo odběru vystaveno vibracím, je dobré přístroj namontovat mimo (pokud to jde) pomocí nejružnějších držáků, např. na blízkou stěnu, konzoli nebo stojan, a tlak k nim přivést impulsním potrubím. Ve vibrujících instalacích jako jsou např. turbíny, čerpadla, řídicí stanice, motorové kompresory je nutné používat manometry se zesíleným ústrojím a vyplněné tlumící kapalinou.

Snímací element

Princip měření manometrů je založen na pružné deformaci tlakoměrného členu vlivem působení měřeného tlaku. Tato deformace způsobuje malé vychýlení, které je mechanicky převáděno přímo na ukazatel a stupnici. Přístroje pracující na tomto principu se nazývají deformační tlakoměry. Mezi nejběžnější konstrukční provedení patří:

- **Bourdonova trubice** – kovová trubice eliptického průřezu zakřivená do tvaru „C“ nebo spirály. Jeden konec má pevně spojen přímo s procesním připojením, měřený tlak pak způsobuje vychýlku druhého volného konce, která je interpretována ukazatelem na stupnici pomocí převodového ústrojí. Hlavní výhodou tohoto provedení je velký měřicí rozsah, který se pohybuje v rozmezí -1 až 2 500 bar.
- **Membrána** – zvlněná soustřednými vlnami, je sevřena mezi dvěma přírubami. Měřený tlak působící z jedné strany vyvolá průhyb membrány, který se přenáší na ukazatel. Hlavní výhodou je vyšší



Obr. 2 - Přehled nejčastějších konstrukčních řešení deformacních manometrů: A - Bourdonova trubice C-tvar, B - Bourdonova trubice ve spirále, C - Membrána, D - Vlnovec, E - Vlnovec pro měření tlakové difference

citlivost oproti trubicovým tlakoměrům a zároveň nízká hmotnost umožňující použití v provozech s lehkými vibracemi. Měřicí rozsah tohoto provedení se pohybuje v rozmezí -1 až 25 bar.

- **Vlnovec** - je tenkostěnný měch navázaný na procesní připojení. Měřený tlak působící vně ho deformuje a mění tak jeho délku. Tato změna se přenáší táhlem na ukazatel. Někdy může být tuhost vlnovce zvětšena vložením pružiny. Vlnovec vykazuje dobrou linearitu a jeho použití nejčastěji spadá do měření v pneumatických systémech. Měřicí rozsah tohoto provedení se pohybuje v rozmezí ± 600 mbar.

Oddělovací membrány a další příslušenství



Mezi důležité příslušenství snímačů tlaku patří **oddělovací membrány** a **chemická těsnění**, které nabízejí nadstandardní ochranu přístroje před účinky měřeného média (koroze, ucpání, pulzace a nadměrná teplota). K dispozici je celá řada provedení a typů schopných vyhovět i těm nejnáročnějším požadavkům průmyslových aplikací s jejichž výběrem jsou naši specialisté ochotni vám kdykoliv pomoci.

Sortiment příslušenství TEMA rovněž doplňuje celá řada **ventilů** a **ventilových souprav**, **kondenzačních smyček**, **tlumičů pulzací** apod.

Kalibrační pumpy SIKA

Dokonce i charakteristika toho nejlepšího snímače může být zkreslena celou řadou faktorů, kterým nelze zabránit a to vede k výsledným odchylkám (tzv. driftu) a následně i k nepřesnému odečítání hodnot. Proto by všechny měřicí přístroje, které ovlivňují významné procesy nebo činnosti, měly být pravidelně kalibrovány.

Kalibrační pumpy lze dodat samostatně (pouze s tlakovou hadicí) nebo jako kompletní sadu v kufríku s pěnovou výstelkou a nejběžnějšími adaptéry (obr. 3). K dispo-

zici je také široká řada přesných digitálních manometrů s přesností až 0,025 %.

- **Pneumatická kalibrační pumpa - typ P40.2 nebo P60** pro rozsahy tlaku od -0,95 do 40/60 bar. Kalibračním médiem je vzduch, proto se hodí pro aplikace, kde není povoleno smáčení testovaného vzorku nebo kontakt s agresivními látkami.
- **Hydraulická kalibrační pumpa - typ P700.3 nebo P1000.2** pro rozsahy tlaku od 0 do 700/1000 bar. Má vestavěný zásobník pro kalibrační kapalinu (destilovaná voda, hydraulický olej) a oproti pneumatickým protějškům nabízí mnohonásobně vyšší rozsah tlaku.

A jak to v praxi funguje? Testovaný přístroj se jednoduše připojí pomocí hadice se zabudovanou rychlospojkou a jedním z dodaných adaptérů. Pro přesnou indikaci generovaného tlaku se přímo k pumpě připojí ještě referenční manometr. Požadovaný tlak se nejprve generuje stlačením rukojeti na přibližnou hodnotu, která se potom regulačním ventilem upraví na přesnou hod-

notu. Pomocí přetlakového ventilu lze nastavit generování přetlaku nebo podtlaku. Ideálním výsledkem by měl být stav, kdy jsou hodnoty tlaku na referenčním manometru a testovaném vzorku stejné.



Obr. 3 - Kufrík s kompletní sadou hydraulické kalibrační pumpy P700.3



Obr. 4 - Stručný popis částí pneumatické kalibrační pumpy P60