

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR,
Štefanovičova 3, 814 39 Bratislava

Rozhodnutie č. 960/134/97-098 zo dňa 4.8.1997, ktorým sa vydáva

**OSVEDČENIE
O SCHVÁLENÍ TYPU MERADLA**

Na žiadosť firmy Atecom Ltd. Brno, Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR podľa § 7 zákona č. 505/1990 Zb. o metrológii

schvaľuje

prietokové vibračné hustomery na kvapaliny a plyny série 900 typov

FD910, FD930, FD950, ID900 a FD900

s prevodníkom hustoty HC 900 Mk II, alebo prepočítavačom prietoku serie FC900, ako určené meradlo pri dodržaní technických údajov a podmienok uvedených v prílohe tohto osvedčenia.

Výrobca : Peek Measurement Ltd. Sarasota, Winchester, Veľká Británia.
Zmeny technických údajov a podmienok nie sú dovolené. Schválený typ meradla podlieha povinnému overeniu pred uvedením do obehu a počas jeho používania.
Platnosť rozhodnutia končí dňom 4.8. 2007

Meradlu sa prideľuje úradná značka schváleného typu meradla

TSQ 134 / 97 - 098

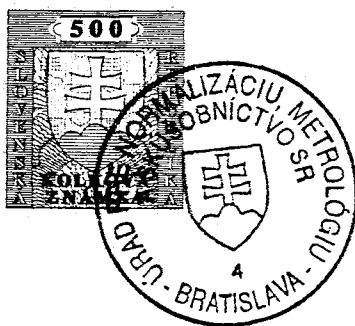
Z d ô v o d n e n i e

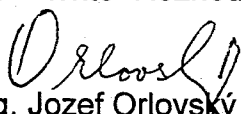
Uvedený typ meradla spĺňa všetky metrologické a technické požiadavky príslušných predpisov čo bolo zistené a potvrdené technickou skúškou typu vykonanou v Slovenskom metrologickom ústave Bratislava.

P o u č e n i e o o d v o l a n í

Proti tomuto Rozhodnutiu je možné podať na ÚNMS SR rozklad do 15 dní odo dňa jeho doručenia žiadateľovi.

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou tohto Rozhodnutia. Obsahuje päť strán.




Ing. Jozef Orlovský
riaditeľ odboru metrológie ÚNMS SR

1. Základné údaje

Názov meradla : prietokové vibračné hustomery na kvapaliny a plyny série 900 typov FD910, FD930, FD950, ID900, FD900 s prevodníkom hustoty HC 900 Mk II, alebo s prepočítavačom prietoku série FC900

Dodávateľ : ATECOM Ltd. Výstavište 1, 64800 Brno, Česká republika

Výrobca : Peek Measurement Ltd., Sarasota, Winchester, Veľká Británie

Štátna značka schváleného typu : TSQ 134/97-098

2. Popis meradla

Základné teleso prietokového vibračného hustomeru na kvapaliny série 900 má valcový tvar (dĺžka asi 625 mm, priemer asi 165 mm), na oboch koncoch zakončené prírubami na spojenie s potrubím pre prívod a odvod meranej kvapaliny. Vo vnútri telesa je vibrujúca trubica rozkmitávaná v transverzálnej oscilácii pomocou elektro magnetického obvodu. Frekvencia oscilácií je závislá na hustote kvapaliny v prístroji. Výstupná frekvencia (vlastná frekvencia oscilácie trubice s kvapalinou) sa zosiluje a spracúva mikroprocesorom v prevodníku alebo prepočítavači. Na vrchnej časti telesa prístroja je krabica pre pripojenie elektrických káblov pre spojenie s prevodníkom alebo prepočítavačom. Vrch krabice je uzavretý čelom so závitom.

Prístroj sa montuje vo zvislej alebo vodorovnej polohe, pričom potrubie prívodu alebo odvodu kvapaliny musí obsahovať ventil na odber vzorky kvapaliny prechádzajúcej meradlom a musí umožňovať merať teplotu kvapaliny s presnosťou odpovedajúcou presnosti merania hustoty.

Základné teleso prietokového vibračného hustomeru na plyny série 900 má valcový tvar. Vyrába sa v dvoch modifikáciách : s prírubami pre vstup a výstup meraného plynu, alebo bez prírub na vloženie do potrubia s meraným plynom. Princíp činnosti je analogický ako hustomeru na kvapaliny.

Na vrchnej časti telesa prístroja je krabica pre pripojenie elektrických káblov pre spojenie s prevodníkom alebo prepočítavačom. Vrch krabice je uzavretý čelom so závitom.

Prístroj sa montuje vo zvislej alebo vodorovnej polohe, pričom montáž musí umožňovať merať teplotu meraného plynu s presnosťou odpovedajúcou presnosti merania hustoty.

Výstup z hustomeru je odčítaný pomocou prevodníka hustoty HC 900 MK II, alebo prepočítavača prietoku série FC 900, alebo môže byť vytvorený elektronikou v hlave prístroja pre analógový, alebo digitálny výstup.

Prevodník hustoty HC 900 Mk II, alebo prepočítavač prietoku série FC 900 majú rozmery približne 538 x 144 x 96 mm³. Na čelnej stene (144 x 96 mm²) je display a ovládací panel. Kábel pre spojenie s prístrojom sa spája s modulom elektroniky v jeho



vysunutom stave. Vo vysunutom stave sa vkladajú do prevodníka alebo prepočítača kalibračné konštanty určené pre výpočet hustoty z nameranej vlastnej frekvencie oscilácii trubice s kvapalinou.

3. Základné metrologické a technické údaje

3.1 Hustomery na kvapaliny typu : FD910, FD930, FD950

Hustota kvapaliny ρ_0 sa vypočíta podľa vzťahu

$$\rho_0 = 2 \cdot d_0 \cdot [(t - t_0) / t_0] \cdot [1 + 0,5 \cdot K (t - t_0) / t_0],$$

kde d_0 , t_0 , K sú kalibračné konštanty, t je frekvencia oscilácie výstupného signálu.

rozsah merania :	0 - 2100 kg.m ⁻³
kalibrovaný rozsah :	600 až 1600 kg.m ⁻³
kombinovaná štandardná neistota kalibrácie :	$u_c = 0,2$ kg.m ⁻³
dovolená chyba :	0,1 % meranej hodnoty
opakovateľnosť :	0,1 kg.m ⁻³
drift :	menej ako 0,015 % hustoty za rok
hysterézia :	menej ako 0,03 kg.m ⁻³
pracovná teplota :	-50 až 180 °C
pracovný tlak :	do 4 MPa pre FD910 a FD950 do 1 MPa pre FD930

3.2 Hustomery na plyny typu : ID900, FD900

Hustota plynu ρ_0 sa vypočíta podľa vzťahu

$$\rho_0 = 2 \cdot d_0 \cdot [(t - t_0) / t_0] \cdot [1 + 0,5 \cdot K (t - t_0) / t_0],$$

kde d_0 , t_0 , K sú kalibračné konštanty, t je frekvencia oscilácie výstupného signálu.

rozsah merania :	0 - 100 kg.m ⁻³
------------------	----------------------------



kalibrováný rozsah :	0 až 100 kg.m ⁻³
kombinovaná štandardná neistota kalibrácie :	$u_c = 1\%$ meranej hodnoty
dovolená chyba :	1 % meranej hodnoty
opakovateľnosť :	0,1 % meranej hodnoty
drift :	menej ako 0,15 % meranej hodnoty hustoty za rok
hysterézia :	menej ako 0,3 % meranej hodnoty
pracovná teplota :	-200 až 200 °C
pracovný tlak :	do 15 MPa pre ID900 do 17 MPa pre FD900

4. Skúška

a, Skúška pre vydanie rozhodnutia

Skúška hustomerov na kvapaliny sa vykonala za účasti špecialistu SMÚ na kalibračnom zariadení výrobcu pozostávajúcom zo zariadenia na určenie hustoty kalibračnej kvapaliny metódou hydrostatického váženia, termostatov, teplomerov, tlakomerov a zdroja tlaku, spojovacích potrubí a zariadenia na prípravu kalibračných kvapalín. Kalibračné kvapaliny sa miešajú z perchlóretylénu a petroleja. Kalibrované hustomery sú zapojené do série a preteká nimi kalibračná kvapalina určenej hustoty, tlaku a teploty, pričom sa sníma vlastná frekvencia oscilácie vibrujúcich trubíc kalibrovaného meradla a teplota kvapaliny v prístroji. Kalibračné konštanty sa určujú metódou najmenších štvorcov z deviatich hustôt (určených definičnou metódou) a im odpovedajúcich frekvencií.

Všetky komponenty kalibračného zariadenia vrátane elektronických váh a závaží majú platné kalibračné listy.

Skúška hustomerov na plyny sa vykonala za účasti špecialistu SMÚ na kalibračnom zariadení výrobcu pozostávajúcom zo zariadenia na určenie hustoty kalibračného plynu metódou výpočtu zo stavovej rovnice na základe merania teploty a tlaku plynu (piestový tlakomer na generovanie požadovaného kalibračného tlaku). Kalibračné zariadenie ďalej obsahuje zdroj tlaku, spojovacích potrubí a čítač na meranie vlastnej frekvencie hustomera. Kalibrované hustomery sú zapojené do série a prechádza nimi kalibračný plyn určenej hustoty, (známy tlak a teplota), pričom sa sníma vlastná frekvencia oscilácie vibrujúcich trubíc kalibrovaného meradla a teplota



prístroja. Kalibračné konštanty sa určujú metódou najmenších štvorcov z viacerých hustôt a im odpovedajúcich frekvencií.

Všetky komponenty kalibračného zariadenia majú platné kalibračné listy .

b, Skúška pre overenie

Hustomery na kvapaliny :

Po uplynutí doby platnosti overenia sa vykoná kontrola funkcie meradla odobraním vzorky kvapaliny idúcej meradlom, pričom sa meradlom určí hustota ρ_0 tejto kvapaliny a odmeria sa jej teplota v meradle s požadovanou presnosťou. Neistota merania teploty u_T je menšia ako podiel polovice dovolenej chyby DCh merania hustoty ku teplotnému súčiniteľu hustoty kvapaliny α (derivácia hustoty kvapaliny podľa teploty). Hustota odobratej vzorky ρ_{0V} pri teplote merania (odberu) sa určí areometrom s delením $d = 0,5 \text{ kg.m}^{-3}$ alebo metódou hydrostatického váženia.

Pri overení hustomeru sa chyby meradla určujú pomocou aspoň piatich kalibračných kvapalín, ktorých hustota sa určuje etalónovým areometrom , alebo metódou hydrostatického váženia.

Hustomery na plyny :

Pri overení hustomeru sa chyby meradla určujú aspoň v piatich bodoch rozsahu prístroja pomocou kalibračného plynu. Hustota kalibračného plynu sa určuje výpočtom zo stavovej rovnice plynu na základe merania jeho teploty a tlaku s korekciou na kompresibilitu a zloženie plynu.

5. Údaje na meradle

Všetky údaje na prístroji musia byť v úradnom jazyku. Na štítku prístroja musia byť uvedené najmenej tieto údaje :

typ prístroja, výrobca, kalibrovaný rozsah merania, pracovná teplota, pracovný tlak, štátna značka typu meradla : TSQ 134/97-098 .

6. Overenie

6.1 Overenie hustomerov na kvapaliny

Meradlo, ktorého chyba plus rozšírená neistota určenia chyby je menšia, alebo rovná dovolenej chybe sa inštaluje a zabezpečí sa lankom s plombou proti odskrutkovaniu vrchu krabice pre pripojenie elektrických káblov a rovnako lankom s plombou sa zabezpečí predný panel prevodníka alebo prepočítavača proti vysunutiu modulu. Lanko sa prevlečie otvormi v dolnej časti predného panelu a telesa prevodníka alebo prepočítavača.

Po uplynutí doby platnosti overenia a vykonaní kontroly funkcie meradla podľa bodu 4b sa postupuje nasledovne :



Ak absolútna hodnota rozdielu ($\rho_0 - \rho_w$) = $\Delta\rho$ je menšia ako dovolená chyba DCh merania, meradlo sa zabezpečí plombami ako pri inštalácii.

Ak $DCh \leq \Delta\rho \leq 3.DCh$, zmení sa hodnota kalibračnej konštanty d_0 tak aby platilo $\Delta\rho > DCh$ a meradlo sa opatrí plombami ako pri inštalácii.

Ak $\Delta\rho > 3.DCh$ meradlo sa vyberie z miesta inštalácie a prekalibruje sa v kalibračnom laboratóriu. Po inštalácii sa zaplombuje.

6.2 Overenie hustomerov na plyny

Meradlo, ktorého chyba plus rozšírená neistota určenia chyby je menšia ako dovolená chyba sa inštaluje a zabezpečí sa lankom s plombou proti odskrutkovaniu vrchu krabice pre pripojenie elektrických káblov a rovnako lankom s plombou sa zabezpečí predný panel prevodníka alebo prepočítavača proti vysunutiu modulu. Lanko sa prevlečie otvormi v dolnej časti predného panelu a telesa prevodníka alebo prepočítavača.

Po uplynutí doby platnosti overenia sa meradlo overí a po inštalácii sa zaplombuje.

7. Doba platnosti overenia

Doba platnosti overenia je 1 rok.

Ing. Robert Spurný, CSc.
vedúci laboratória hmotnosti a hustoty SMÚ

Ing. Peter Kneppo, DrSc.
riaditeľ SMÚ

V Bratislave 4.8.1997

