



PLOVÁČKOVÉ PRŮTOKOMĚRY ROTAMETRY

MAHRLO

Princip fungování

Procesní kapalina protéká průtočnou trubicí s plováčkem, a to zdola nahoru, čímž způsobuje posun plováčku ve směru osy. Po celé délce průtokové trubice se vytváří závislost mezi průměrem plováčku a vnitřním průměrem trubice. Zatímco je průměr plováčku stálý, vnitřní průměr trubice se směrem nahoru zvětšuje. V případě, že je průtoková míra konstantní, diferenční tlak nad plováčkem odpovídá skutečné hmotnosti plováčku, přičemž plováček se ustálí v bodě, který představuje průtokovou míru. Když zesílí průtok, zvětší se i síla působící na plováček. Tato síla posune plováček směrem nahoru, dokud nedosáhne stejné hodnoty jako dříve. V případě, že průtok klesá, posunuje se plováček směrem dolů. Postavení plováčku je tedy přímo úměrné průtoku.

Výhody

- Vysoká spolehlivost při použití jednoduchého měřicího principu
- Žádné napájení (verze s ukazatelem) - znamená snížení nákladů na instalaci
- Jednoduchý měřicí princip a robustní konstrukce zaručují správný poměr mezi pořizovací cenou a výkonem
- Jediný přístroj zaznamená všechny hodnoty celého rozsahu
- Speciálně konstruovaný plováček zaručuje naprostou přesnost měření v celém rozsahu nezávisle na typu procesní kapaliny (pro nízké viskozity)
- **ROZHODUJÍCÍ PŘEDNOST - nízké náklady na pořízení!**

Aplikace:

- chemický průmysl
- farmaceutický průmysl
- rafinérie
- výroba potravin a nápojů
- elektrárny
- voda a odpadní voda
- papír a celulóza
- stavebnictví

Kapaliny:

voda, ovocné šťávy, amonium, palivo, NaOH, KOH, NaCl, aceton, metanol atd.

Plyny:

vzduch, acetylén, amoniak, argon, butan, zemní plyn, hélium, pára, kyslík, dusík atd.



MAHRLO s.r.o.

Ľudmily Podjavorinskej 535/11
916 01 Stará Turá

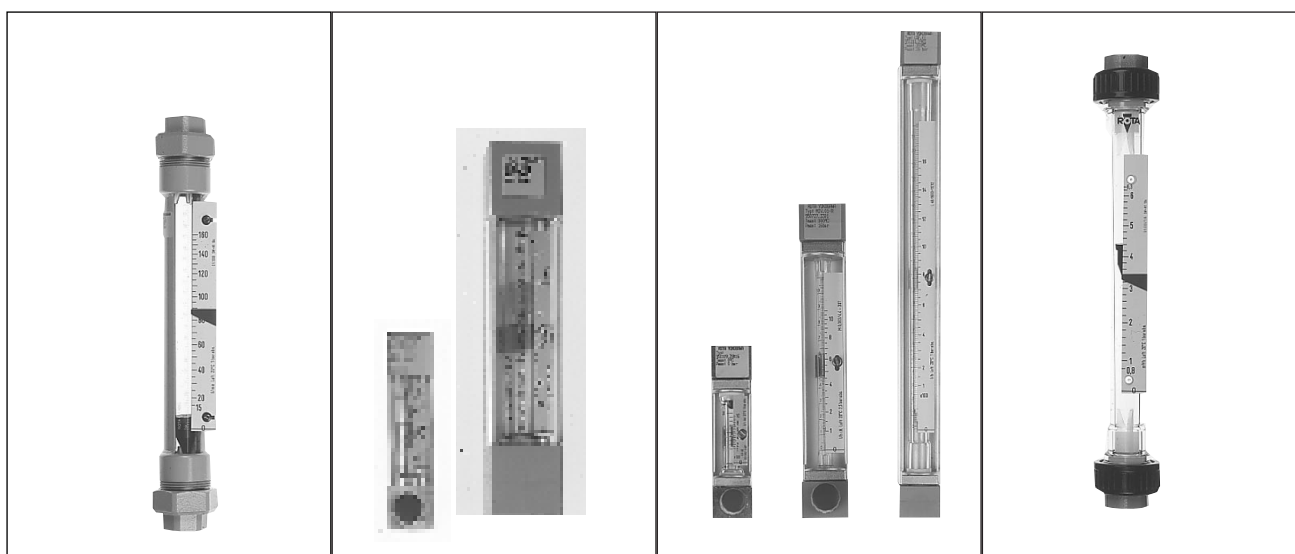
mob.: +421 908 170 313
tel.: +421 32 776 03 62
fax: +421 32 776 21 56

web: www.mahrlo.sk
e-mail: meracia@mahrlo.sk
e-shop: priemyselne.eshopmahrlo.sk

PŘEHLED ROTAMETRŮ SE SKLENĚNOU A PLASTOVOU TRUBICÍ



Typ		RAMC KOVOVÝ ROTAMETR S KRÁTKÝM ZDVIHEM	RAKC KOVOVÝ MINI-ROTAMETR	RAGG ROTAMETR S KRYTEM
Měřitelný průtok Voda (20°C)	Min. Max.	2,5 l/h 100m ³ /h	0,1 l/h 250 l/h	0,002 l/h 16 m ³ /h
Vzduch (20°C) (1 bar abs.)	Min. Max.	0,075m ³ /h 1800m ³ /h	4,5 l/h 8m ³ /h	0,1 l/h 400 m ³ /h
Trubice		trubice a procesní připojení tvoří ucelenou jednotku	trubice a procesní připojení tvoří ucelenou jednotku	trubice L- a G- délka 300mm
Třída přesnosti podle VDE/VDI 3513 Bl.2		1,6	4	1.6
Max. provozní tlak		40 bar, na přání i více	až 100 bar bez ventilu	odpovídá průměru trubice 3-16 bar
Max. provozní teplota s volbou /MV		400°C (s volbou /A2)	150°C	100°C 130°C
Procesní připojení		příruba DIN příruba ANSI závit DIN 11851 Tri-Clamp, NPT	vnitřní závit Rp vnitřní závit NPT řezný prstenec přípojka na hadici	příruba DIN závit dle DIN 11851-SC
<u>Materiál</u> - procesního připojení		1.4571 (316Ti) PTFE	1.4571 (316Ti)	1.4571 /ocel/ PTFE / keramika
- ukazatele - trubice		kryt ukazatele: Al., PA 1.4571 (316Ti), PTFE	kryt ukazatele: Al, 1.4571 (316Ti)	ocel sklo, duran 50
Typ (ventilu)		žádný	s instalovaným ventilem v hlavici max. 40 bar	žádný
Přibližná délka vč. procesního připojení		250mm s přírubou vertikální	125 mm s vnitř. závitěm vertikální nebo horizontální	500mm vertikální
<u>Na přání</u> Kontakt mezních hodnot Regulátor tlaku Přídavné části		/K1-/K10 - - 2/3 vodič. proudový vstup EEx ia IIC T6	/K1-K10 /R1-/R4 panel 2-vodič. proudový vstup EEx ib IIB T6e	/GM1; /GM2; /G11 až /G14 - -



RAGH TRUBICOVÝ ROTAMETR	RAGK MINI-ROTAMETR	RAGL LABORATORNÍ ROTAMETR	RAQN PLASTOVÝ ROTAMETR
0,002 l/h 16 m³/h 0,1 l/h 400 m³/h	0,002 l/h 600 l/h 0,2 l/h 6300 l/h	0,002 l/h 110 l/h 0,1 l/h 3500 l/h	10 l/h 10 m³/h 0,16 m³/h 250 m³/h
trubice L- a G- délka 300mm	trubice K- a M- délka 75mm / 150mm	trubice K-, M- a L- délka 75, 150 i 300mm	trubice Q- délka 350 mm
1,6	4 / 2,5	4; 2,5 a 16 dle délky trubice	4 (2,5)
odpovídá průměru trubice 3-16 bar	16 bar	16 bar	10 bar
80°C 130°C	100°C 130°C	100°C 130°C	polyamid 60°C polysulfon 120°C
vnitřní závit Rp vnitřní závit NPT přípojka na hadici lepené hrdlo	vnitřní závit NPT řezný prstenec se závitem přípojka na hadici šroubení swageloc	vnitřní závit NPT řezný prstenec se závitem přípojka na hadici šroubení swageloc	vnitřní závit Rp lepené hrdlo
1.4571 / ocel / PVC polypropylen	1.4571 / ocel / polypropylen	1.4571 / ocel / PTFE	ocel / PVC
1.4571 / ocel sklo, duran 50	1.4571 / polypropylen sklo, duran 50	1.4580 / ocel sklo, duran 50	polyamid polyamid / polysulfon
možné s připojeným ventilem	možné s ventilem v hlavici	možné s ventilem v hlavici	možné s instalovaným ventilem
310mm - 404mm vertikální	90mm-175mm horizontální	100mm-325mm horizontální	400mm-432mm vertikální
/GM1; /GM2 - stojan	/GI1 až /GI4, /GM1; /GM2 /R1 až /R4 stojan panelová instalace	/GI1 až /GI4 /R1 až /R4 stojan/panelová instalace box s 3 nebo 4 trubicemi	/GM1; /GM2 - - -

VŠEOBECNÁ SPECIFIKACE

Rotametry ® pracují na principu plováčku a používají se k měření průtoku kapalin a plynů.

VLASTNOSTI

- * Jednoduchý měřicí princip
- * Nekomplicovaná konstrukce
- * Místní ukazatel bez napájení
- * Minimální údržba
- * Vhodné pro nepřetržitý provoz
- * Nízké náklady
- * Vysoká spolehlivost
- * Dostatečná přesnost
- * Přesné měření při velmi nízkém průtoku
- * Vyměnitelné plováčky
- * Možné vizuální ohodnocení měřeného média
- * Možný minimální tlak

MĚŘICÍ PRINCIP

Plováček je instalovaný ve vertikální trubici, jehož průměr se zvětšuje směrem nahoru. Měřené médium protéká vertikálně kolem plováčku. Plováček stoupá podle míry průtoku, přičemž mezi ním a stěnami trubice zůstává určitý prostor. Pokud je průtok konstantní, plováček se ustálí. Pak součet sil působících na plováček je nula a průtok je určený polohou plováčku.

Na základě fyzikálního vztahu je technické měření průtoku závislé na hustotě, viskozitě a teplotě média. Přesných výsledků lze docílit jen, pokud charakteristiky média zůstávají konstantní. V případě kovových rotametrů RAMC speciální tvar plováčku má za následek nízkou závislost na viskozitě u nízkoviskozních látek.

Kalkulační procedura pro rotametry je popsána v VDE/VDI 3513 jako faktor charakteristik média jako je hustota, viskozita, tlak a teplota a relativní vlhkost u plynů. Tato norma také obsahuje důležité pokyny pro instalaci, údržbu atd.

V případě kovových trubíc je poloha plováčku spínána zabudovaným magnetem a vnějším pomocným magnetem, který je pohyblivý a připojený na ukazatel převádějící přímo polohu plováčku na jednotky průtoku.

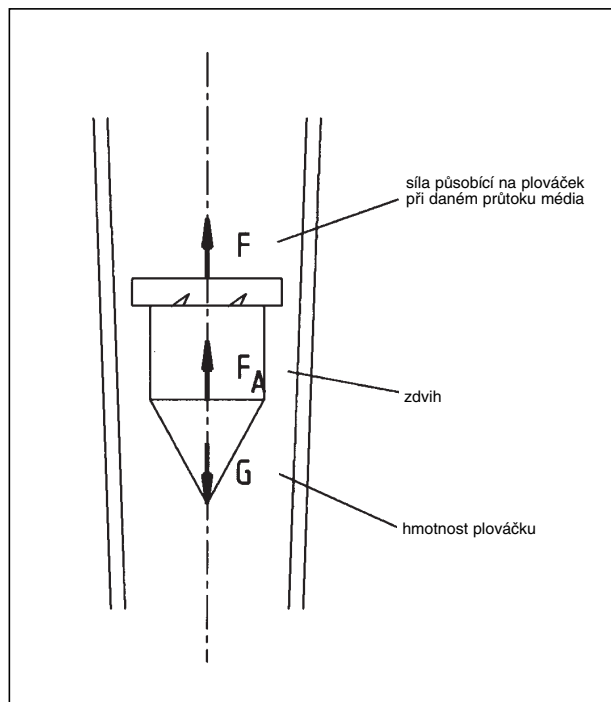
V případě skleněných trubíc lze míru průtoku na horním okraji plováčku odčítat ze stupnice na trubici nebo z připojené stupnice.

VLIV TEPLoty NA MEZERU MEZI TRUBICÍ A PLOVÁČKEM ZPŮSOBENOU ROZDÍLNÝMI KOEFICIENTY ROZTAŽNOSTI

Různé koeficienty teplotní roztažnosti mezi skleněnou trubici a plováčkem způsobují, že ukazatel musí být kalibrován následovně:

$$\Delta h = \frac{(\alpha_R \cdot \alpha_S) \cdot \Delta t \cdot H}{\sqrt{m_{MAX} + 1} - \sqrt{m_{MIN} + 1}}$$

$$\Delta t = t_B - t_S$$



Měřicí princip

Vysvětlivky:

- t_B nová provozní teplota
- t_S teplota na stupnici nebo dle kalkulače
- Δh změna v indikaci plováčku (negativní delta h znamená, že je nutné Δh odečíst z indikované výšky plováčku, aby byla síla průtoku přesná).

Z tabulky pro průtok:

- H délka stupnice od M_{min} do M_{max}
- m_{MIN} nejmenší vzdálenost mezi plováčkem a stěnou trubice
- m_{MAX} největší vzdálenost mezi plováčkem a stěnou trubice
- α_R koeficient rozpínivosti trubice (pro duran = $3,25 \cdot 10^{-6}$)
- α_S koeficient rozpínivosti plováčku
 - pro POLYPROPYLEN = $50 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
 - PTFE = $80 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
 - dyflor (PVDF) = $50 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
 - PVC = $70 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
 - dekorit = $50 \cdot 10^{-6} K^{-1}$

SKLENĚNÉ TRUBICE

Díky skleněným trubici je možné vizuálně posoudit průtok média indikovaný místním ukazatelem. Trubice M, L a G jsou standardně vybaveny stupnicí v mm (pomocná stupnice). Kterýkoli přístroj v provedení /PT (tabulka průtoku s kalkulačními údaji) lze opětovně cejchovat, aby vyhovoval jiným provozním podmínkám.

Pokud není požadována pomocná stupnice, není možná změna na jiné podmínky měření a měl by být specifikován kód /MM.

Trubice K mají přímou stupnici 1-10 a označení faktoru pro dané médium.

Měřicí rozsah obecně (stupnice od konečné po počáteční hodnotu měřicího rozsahu) je 10:1 u trubic K a G a 20:1 u trubic M a L.

Jednotlivé trubice jsou k dispozici v těchto délkách a třídách přesnosti v závislosti na instalačních podmínkách:

Trubice	Délka	Třída přesnosti dle VDI/VDE 3513
Trubice K	75 mm	4 (pro kouli 6)
Trubice M	150 mm	2,5, větší přesnost na přání
Trubice L	300 mm	1,6, větší přesnost na přání
Trubice G	300 mm	1,6, větší přesnost na přání

Trubice L jsou antistatické, aby se vyloučilo elektrostatické nabíjení při měření plynů, které přitahuje plováček ke stěně trubice.

Odolnost skleněných trubic vůči statickému tlaku závisí na průměru a určuje maximální provozní tlak.

Trubice	K6; M6; L6; K7; M7; L7; M3	G0; G1	G2	G4	G5	G8
P _{max} [bar]	16	10	8	6	5	3

KOVOVÉ MĚŘICÍ TRUBICE

Kovové tělo trubic RAMC je kované anebo u větších velikostí mechanicky vysoustruhované. V případě trubic RAKC je plováček kónického tvaru a do trubice je vpracována clona. Procesní připojení jsou pevně přivařena k trubici, proto není patrný žádný rozdíl mezi trubicí a krytem. Pokud je potřeba vyměnit měřicí trubici, je nutná výměna celé jednotky.

PLOVÁČKY

Plováčky jsou vyrobeny z různých materiálů a mají různý tvar v závislosti na požadavcích na odolnost vůči korozi a jiných instalačních podmínkách.

Pro jednoduchá měření nízkého průtoku kapalin a plynů se používají plováčky kulovitého tvaru.

Klínovité plováčky se šikmými zářezy se používají pro větší přesnost. Zářezy způsobují rotaci¹⁾ plováčku, a tím zamezují tření.

Počet zářezů je různý podle typu plynu či kapaliny, aby byla zaručena rovnoměrná rotace.

Plováčky o nízké hustotě se používají pro plyny, aby nedocházelo ke kompresnímu kmitání. Za těchto podmínek lze také požit přístroje s ventily, pokud není k dispozici provedení s ventilem, ventil je možno instalovat na vstupu průtokoměru (anebo na výstupu, pokud je tlak na vstupu konstantní).

Kovové plováčky nerotují volně v měřicí trubici, ale jsou řízeny. Jejich zvláštní konstrukce umožňuje, že jejich výška určuje průtok bez hystereze.

Plováčky z těžkých kovů pro plyny je nutno specifikovat kódem /SD pro tlumení.

¹⁾ Právě tato rotace dává rotametrům jejich jméno. Jméno firmy ROTA a značka výrobku ROTAMETR jsou chráněny mezinárodním právem.

STUPNICE

Po kalibraci měřicí trubice odpovídají stupnice uživatelským podmínkám dle údajů poskytnutých uživatelem.

Stupnice je umístěna uvnitř měřicí trubice (v případě skleněných trubic) anebo vně.

V případě kovových měřicích trubic, je stupnice součástí krytu, což ochraňuje magnetický sledovací systém od vnějších vlivů.

Každý přístroj s cejchovanou měřicí trubicí v mm lze objednat na přání s kódem /PT, tj. s tabulkou průtoku, ze které lze odčítat průtok a ostatní vypočtené provozní podmínky.

Stupnice nebo tabulka průtoku jsou stanoveny tak, aby odpovídaly standardně (tj. při 0°C a 1,013 bar) objemovému a hmotnostnímu průtoku a v případě plynů objemovému průtoku.

Pro určení velikosti Rotametrů pro jiné procesní podmínky, použijte prosím výpočtový program DUREP_V.

VAROVÁNÍ

Pokud se změní provozní údaje (hustota a/nebo viskozita), je nutné stanovit novou stupnici nebo tabulku průtoku.

ÚDRŽBA

Skleněné trubice lze překontrolovat vizuálně a zjistit tak, zda není plováček znečištěný nebo poškozený. Pokud ano, odmontujte měřicí trubici a odstraňte nečistoty. V případě značného opotřebení je nezbytné plováček i měřicí trubici vyměnit.

U kovových rotametrů je nutné zabránit, aby jakékoli železito-kovové látky pronikly do média, protože mohou přilnout na plováček. Pokud je plováček blokován, nezbyvá než přístroj rozebrat a vyčistit. Pokud je plováček poškozen, musí se vyměnit nebo poslat celý přístroj k celkové údržbě.

KONTAKTY MEZNÍCH HODNOT (digitální)

Kontakty mezních hodnot jsou k dispozici u všech kovových Rotametrů. U skleněných Rotametrů pouze u průměrů, které umožňují kovové plováčky nebo magnetické vložky.

Trubice	Na přání	Princip
K,M,L	GI1-GI4	indukční kroužkový iniciátor
G	GM1,GM2	kontakt
RAMC	K1-K10	indukční zářezový iniciátor
RAKC	K1-K10	



Skleněný Rotametr RAGL s kontakty mezních hodnot

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Kontakty mezních hodnot (na přání kód /GI1 až /GI4)

	: pouze pro plováčky z mumetalu nebo PVDF se železným jádrem. Použitelné pro $Q_{\min}=0,004$ l/h pro vodu nebo 0,3 l/h pro vzduch
Typ	: bistabilní indukční kroužkový iniciátor dle DIN 19 234 (NAMUR)
Napájecí napětí	: 4,5V až 13V DC
Spotřeba energie	: u plováček pod kroužkovým iniciátorem: < 1 mA, nad kroužk. iniciátorem > 2,2 mA
Teplotní rozsah	: -25°C až +70°C
Krytí	: IP67 dle DIN 40 050
Přívodní vodič	: 1 x 0,14 mm ² se stíněním 0,4 mm ² ; dlouhý 2 m, max. povolená vodivost < 200 μF
Napájení kontaktu	: (na přání kód /Wxx) Každý kontakt mezních hodnot musí mít vlastní napájení. : zesilovač dle DIN 19 234 (NAMUR)
Napájení	: 230 V AC; 115 V AC; 24 V DC
Reléový výstup	: 1 přepínací kontakt nebo 2 kontakty
Přepínací zátěž	: max. 250 V AC; max. 4 A nebo max. 500 VA
Řídicí obvod	: jiskrově bezpečný (Ex ia) IIC

Regulátor : (na přání kód /R1 až /R4)

Regulátory tlakové difference se používají k udržení konstantního průtoku za podmínek, kdy dochází ke změně provozního tlaku. Nepoužívají se redukční ventily.

Regulátory R1 a R2 se používají pro kapaliny s měnícím se vstupním tlakem i protitlakem a pro plyny s měnícím se vstupním tlakem a konstantním protitlakem.

Regulátory R3 a R4 se používají jen pro plyny s měnícím se protitlakem a konstantním vstupním tlakem.

Max. průtok pro kapaliny	: 100 l/h
Max. průtok pro plyny	: 3000 l/h
Požadovaná tlaková difference	: >400 mbar

Kryt	Membrána	Pružiny
CrNi-Stal	PTFE	CrNi-Stal
Mosiądz	Buna	CrNi-Stal

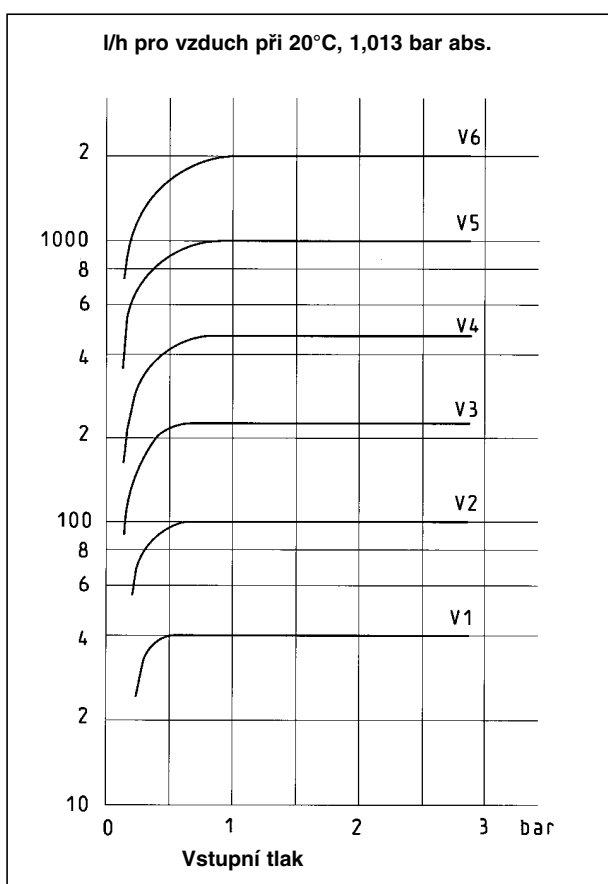
Materiály :

Charakteristika regulátorů : viz graf vedle

Křivky V1 a V6 ukazují závislost průtoku na vstupním tlaku pro pozicionéry ventilů V1 až V6, když protitlak na výstupu je konstantní 1 bar (okolní tlak).

Kontakty mezních hodnot (na přání kód /GM1 a /GM2)

	: pouze pro plováčky s magnety a od $Q_{\min} = 2,5$ l/h pro vodu nebo 100 l/h pro vzduch
Typ	: kontakt s bistabilním chováním
Max. napětí	: 230 V
Max. proud	: 0,6 A
Max. zátěž	: 12 VA nebo 12 W
Teplotní rozsah	: -10°C až +70°C
Krytí	: IP65
Vlastní kapacita	: 0 nF
Vlastní indukčnost	: 0 mH
Přípojný vodič	: LIVY 2 x 0,34; 1 m
Hmotnost	: 35 g



Graf charakteristiky regulátorů

PŘESNOST MĚŘENÍ

Přesnost je u Rotametrů definována standardy VDE/VDI 3513 strana 2 pro různé třídy přesnosti.

Následující tabulka ukazuje povolenou odchylku pro naměřené hodnoty a konečné hodnoty v procentech jako závislost na průtoku pro různé třídy přesnosti.

Třída přesnosti	1		1,6		2,5		4		6	
	měř. H	max. H	měř. H	max. H	měř. H	max. H	měř. H	max. H	měř. H	max. H
% celkové chyby										
% průtoku										
100	1,000	1,000	1,600	1,600	2,500	2,500	4,000	4,000	6,000	6,000
90	1,028	0,925	1,644	1,480	2,569	2,313	4,111	3,700	6,167	5,550
80	1,063	0,850	1,700	1,360	2,656	2,125	4,250	3,400	6,375	5,100
70	1,107	0,775	1,771	1,240	2,768	1,938	4,429	3,100	6,643	4,650
60	1,167	0,700	1,867	1,120	2,917	1,750	4,667	2,800	7,000	4,200
50	1,250	0,625	2,000	1,000	3,125	1,563	5,000	2,500	7,500	3,750
40	1,375	0,550	2,200	0,880	3,438	1,375	5,500	2,200	8,250	3,300
30	1,583	0,475	2,533	0,760	3,958	1,188	6,333	1,900	9,500	2,850
20	2,000	0,400	3,200	0,640	5,000	1,000	8,000	1,600	12,000	2,400
10	3,250	0,325	5,200	0,520	8,125	0,813	13,000	1,300	19,500	1,950

STANDARDNÍ KALIBRACE

Kalibrace standardních měřicích trubic se provádí srovnáváním testovaných vzorků s výsledky dosaženými jinými vysoce přesnými průtokoměry (vzorkovými přístroji). Přesnost vzorkových měřidel je vyšší než 0,5%.

PŘESNÁ KALIBRACE

Pro opětovné cejchování vzorkových průtokoměrů, stejně jako pro všechny ostatní kalibrace vyžadující vysoký stupeň přesnosti, se používá hmotnostní systém. Takto je dosažena přesnost až 0,05%.

Kalibrační centrum NĚMECKÝCH KALIBRAČNÍCH SLUŽEB (DKD) pro měření průtoku u firmy ROTA YOKOGAWA, registrační číslo 3901.

Měření průtoku pro hmotnostní i objemový průtok kapalin je možný od 2 g/h až do 120 t/h. Kalibrační centrum disponuje standardy pro hmotnost, objem, hustotu i čas testovanými PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt).

Kalibrační centrum je prostřednictvím PTB také monitorováno. V kalibračním centru lze rovněž cejchovat i průtokoměry od jiných výrobců.

ZVLÁŠTNÍ MĚŘICÍ TRUBICE DLE PŘÁNÍ ZÁKAZNÍKŮ

Vedle standardních měřicích trubic, které jsou zabudované do našich průtokoměrů, můžeme nabídnout i řadu speciálních trubic vyrobených na přání zákazníka, které lze zabudovat do jejich vlastních přístrojů.

SKLENĚNÉ TRUBICE PRO MĚŘENÍ PLYNNÉHO CHLÓRU

Užitková voda se dezinfikuje v různých místech na světě plynným chlórem.

Skleněná měřicí trubice pro plynný chlór 20°C; 0,95 bar

Plováček:	: skleněná koule
Připojení:	: PE
Délka měřicí trubice:	: 71 mm
Celková délka:	: 79 mm
Vnější průměr:	: 13 mm
Měřicí rozsah:	: 13 z 1-10 g/h až 200-4000 g/h

SKLENĚNÉ TRUBICE PRO MĚŘENÍ VZDUCHU, OXIDU DUSNÉHO A KYSLÍKU V MEDICÍNĚ

Kyslík a oxid dusitý se měří hlavně pro medicínské účely.

Měřicí trubice mají uvnitř i vně zlatou obrubu, aby se zamezilo statické zátěži.

Plováček	: anodizovaný hliník
Délka měřicí trubice	: 228,9 mm (9 palců)
Vnitřní průměr	: 11,2 mm
Vnější průměr	: 15,1 mm
Provozní podmínky	: 1 bar, 20°C
Měřicí rozsah	
Vzduch	: 0,2 - 15 l/min
Kyslík	: 6 rozsahů 0,1 - 15 l/min
Oxid dusný	: 0,1 - 15 l/min

PLASTOVÉ TRUBICE PRO MĚŘENÍ KYSLÍKU A VZDUCHU

V medicíně i ve svářečské technice se plyny měří mechanicky anebo pomocí malých plastových rotametrů.

Plováček	: koule, sklo nebo nerez ocel
Měřicí trubice	: PA nebo PS
Délka měřicí trubice	: 115 mm
Vnější průměr	: 13 mm
Měřicí rozsah	: 20, 20-2200 l/h

SKLENĚNÉ MĚŘICÍ TRUBICE S KULATOU PŘÍRUBOU

Pro výrobu některých speciálních produktů velmi vysoké jakosti slouží skleněná výrobní zařízení. Skleněné Rotametry jsou vhodné pro měření průtoku v těchto případech, protože pak nemohou žádné kovové ionty proniknout do těchto produktů.

Plováček	: PTFE
Celková délka	: 350 mm
Procesní připojení	: kulatá příruba
Měřicí trubice	: duran-sklo
Měřicí rozsah ve vodě	: 0,002 l/h až 16 m ³ /h
Měřicí rozsah ve vzduchu	: 0,1 l/h až 400 m ³ /h
Kontakty mezních hodnot	: /GM1, /GM2
Možný elektrický převodník (4-20 mA)	

MAHRLO s.r.o.

L'udmily Podjavorinskej 535/11
916 01 Stará Turá

mob.: +421 908 170 313

tel.: +421 32 776 03 62

fax: +421 32 776 21 56

web: www.mahrlo.sk

e-mail: slecka@mahrlo.sk

e-shop: priemyselne.eshopmahrlo.sk