

ÚRAD PRE NORMALIZÁCIU, METROLÓGIU A SKÚŠOBNÍCTVO SR  
Štefanovičova č. 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava

## DODATOK č. 5

zo dňa 6. 4. 1998

k Rozhodnutiu č. 1374/92/220 zo dňa 1. 9. 1992, ktorým sa vydalo

## SCHVÁLENIE TYPU MERADLA

pre meradlo s úradnou značkou schválenia typu

### TCS 142 / 92 - 1374

Na žiadosť firmy Fisher-Rosemount AG, OZ, Hanulova 5/b, 841 01 Bratislava, SR, Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR na základe § 7 zákona č.505/1990 Zb. o metrológii, vydáva Dodatok č. 5, ktorým sa rozširuje schválenie typu hmotnostného coriolisovho prietokomera typu MICRO MOTION, ako určeného meradla pri dodržaní technických údajov a podmienok, uvedených v prílohe tohto Dodatku. Týmto Dodatkom sa dopĺňa oblasť použitia meradla o meranie prietoku a pretečeného množstva plynov.

Výrobca: **FISHER-ROSEMOUNT Brooks Instrument Division AG,  
Groeneveldselaan 6, Veenendaal, Hoiandsko a  
MICRO MOTION Inc., Boulder/Co., USA**

Zmeny technických údajov meradla a podmienok nie sú dovolené. Schválený typ meradla podlieha povinnému overeniu pred uvedením do obehu a počas jeho používania.

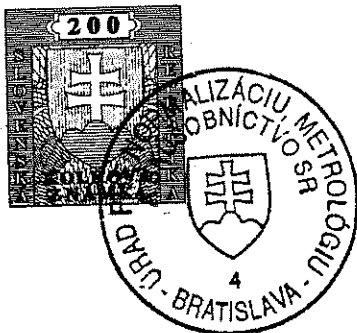
#### Zdôvodnenie:


Uvedený typ meradla spĺňa všetky metrologické a technické požiadavky príslušných predpisov, čo bolo zistené a potvrdené skúškou typu vykonanou Slovenským metrologickým ústavom, Karloveská 63, 842 55 Bratislava.

#### Poučenie o odvolaní:

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

Príloha je neoddeliteľnou súčasťou tohto Dodatku. Obsahuje 7 strán.



  
Ing. Jozef Orlovsky  
riaditeľ odboru metrológie  
ÚNMS SR

# HMOTNOSTNÝ CORIOLISOV PRIETOKOMER TYP MICRO MOTION

Predmetom Dodatku č. 5 k Rozhodnutiu č. 1374/92/220 je doplnenie oblasti použitia meradla o meranie prietoku a pretečeného množstva plynov.

Týmto Dodatkom sa text pôvodného rozhodnutia a jeho predchádzajúcich dodatkov nemení, ale doplňuje v príslušných bodoch. Kvôli prehľadnosti textu sa v prílohe Dodatku uvádza okrem doplňujúceho textu aj ten text pôvodnej prílohy, resp. dodatkov, ktorý je použiteľný pre meranie prietoku a pretečeného množstva plynov.

## 1. Základné údaje

Výrobca: **FISHER-ROSEMOUNT Brooks Instrument Division AG,  
Groeneveldselaan 6, Veenendaal, Holandsko a  
MICRO MOTION Inc., Boulder/Co., USA**

Žiadateľ: **Fisher-Rosemount AG, OZ,  
Hanulova 5/b, 841 01 Bratislava, SR**

Úradná značka schválenia typu meradla: **TCS 142 / 92 – 1374**

Hmotnostný coriolisov prietokomer typ Micro Motion pre meranie prietoku a pretečeného množstva plynov pozostáva zo:

- snímača vo vyhotovení: DH... S, Elite CMF... M, Elite CMF010 N, Elite CMF... H,
- vyhodnocovacej jednotky vo vyhotovení RFT9739 E, RTF9739 D, RTF9739 R.

Snímač a vyhodnocovacia jednotka sú spojené káblami. K vyhodnocovacej jednotke (napr. RTF9737 E) môže byť pripojená tlačiareň resp. iné zobrazovacie zariadenie.

## 2. Popis meradla

### 2.1 Charakteristika

Hmotnostný coriolisov prietokomer typ MICRO MOTION:

- je určený pre priame meranie hmotnostného prietoku a pretečenej hmotnosti plynov,
- môže byť použitý pre meranie aj horľavých, výbušných a agresívnych plynov – podľa vyhotovenia meradla,
- meria prietok a pretečené množstvo plynov, ktorých pracovný pretlak plynu je v rozsahu (0,5 až 10)MPa, (0,5 až 14,9)MPa, resp. (3 až 27)MPa, – podľa vyhotovenia meradla,
- meria prietok a pretečené množstvo plynov, ktorých teplota je v rozsahu (-200 až 200) °C.



## 2.2 Princíp činnosti

Snímač hmotnostného coriolisovho prietokomera typ Micro Motion pozostáva z dvojice meracích trubíc, ktoré sú vedené v tvare trojuholníka alebo v tvare písmena U. Dvojica trubíc sa spája v mieste vstupnej a výstupnej častí snímača. Dvojica trubíc sa prostredníctvom budiacej cievky dostáva do navzájom protichodného kmitavého pohybu. Pri prúdení plynu dvojicou trubíc, v dôsledku zloženého pohybu plynu po dráhe so zväčšujúcim sa polomerom, pôsobí na plyn Coriolisova sila, ktorá spôsobuje deformáciu trubíc. Veľkosť Coriolisovej sily, teda aj deformácia trubíc, je závislá od hmotnostného prietoku plynu. Vzájomná deformácia dvojice trubíc sa meria dvojicou snímacích cievok. Deformácia sa prejaví ako vzájomný posuv fázy dvoch frekvencií, ktoré sú snímané v jednotlivých snímacích cievkach. Na základe posuvu fázy sa v pripojenej vyhodnocovacej jednotke stanoví hmotnostný prietok a jeho integráciou v čase pretečená hmotnosť plynu.

Zároveň je možné snímačom, na základe vlastnej rezonančnej frekvencie trubíc, stanoviť aj hustotu plynu, ktorý preteká v trubici. Takto meraná hodnota hustoty plynu je iba informatívna.

## 2.3 Popis jednotlivých častí meradla

### 2.3.1 Snímač hmotnostného coriolisovho prietokomera

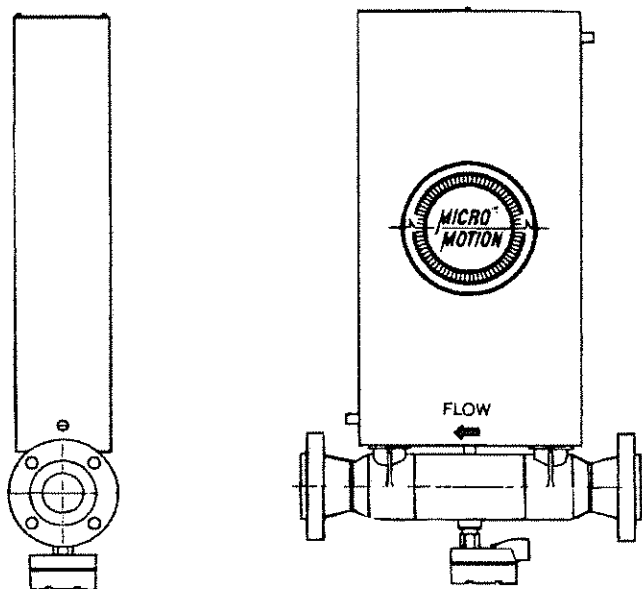
Snímač hmotnostného coriolisovho prietokomera typ Micro Motion sa skladá:

- z dvojice meracích trubíc,
- zo vstupnej a výstupnej časti snímača s prírubami, resp. iným pripojením,
- z budiacej cievky a páru snímacích cievok,
- z krytu svorkovnice a kábla,
- z ochrannej skrine snímača, resp. skrine so zvýšenou tlakovou odolnosťou (kontainment).

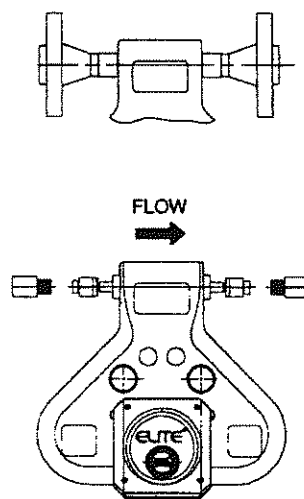
Snímač hmotnostného coriolisovho prietokomera typ Micro Motion je pre meranie prietoku a množstva plynov dodávaný vo vyhotovení:

- DH... S – snímač patrí do modelovej rady „D“, vysokotlaké vyhotovenie. Je dodávaný vo veľkostiach DH006 S až DH300 S. Dvojica meracích trubíc, je vedená v tvare písmena U, snímač je na obrázku č.11.
- Elite CMF... M - snímač patrí do modelovej rady „Elite“, vyhotovenie dvojice trubíc z nehrdzavejúcej ocele. Je dodávaný v šiestich veľkostiach (Elite CMF010 M až Elite CMF300 M). Dvojica meracích trubíc, je pre veľkosti Elite CMF010 M až Elite CMF100 M vedená v tvare trojuholníka, snímač je na obrázku č.12 a č.13. Pre veľkosti Elite CMF200 M až Elite CMF300 M). je dvojica meracích trubíc vedená v tvare písmena U, obrázok č.14.
- Elite CMF010 N - snímač patrí do modelovej rady „Elite“, vyhotovenie dvojice trubíc z nikelovej zliatiny „Inocel“. Pre túto modelovú radu je to najmenšia veľkosť snímača. Dvojica meracích trubíc, je vedená v tvare trojuholníka, snímač je na obrázku č.12.
- Elite CMF... H - snímač patrí do modelovej rady „Elite“, vyhotovenie dvojice trubíc z nikelovej zliatiny „Hastelloy“. Veľkosti snímačov a ich tvar je zhodný s vyhotovením Elite CMF... M, rozdiel je v pracovných rozsahoch pretlakov a odolnosti voči korózii.





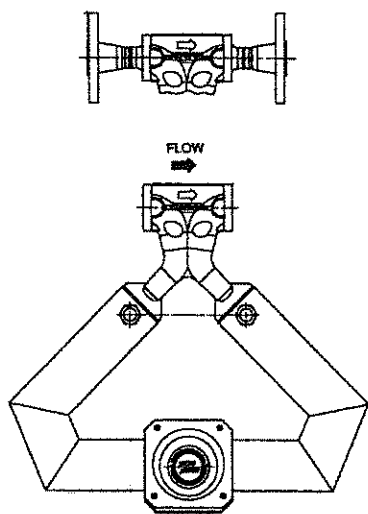
Obr.č.11, Snímač hmotnostného prietokomera  
vyhotovenie DH300 S.



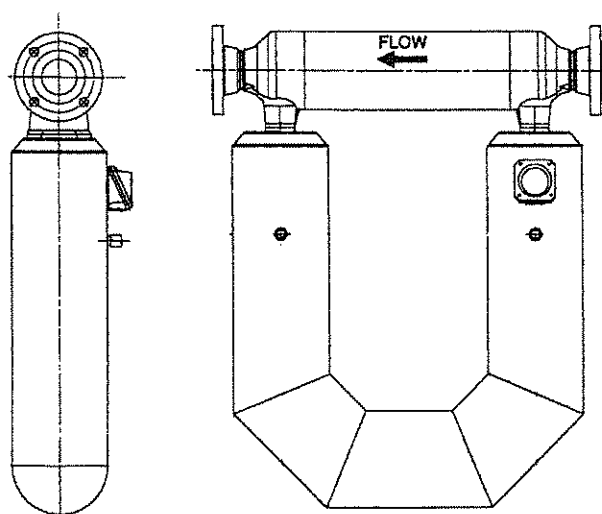
Obr.č.12, Snímač hmotnostného prietokomera  
vyhotovenie Elite CMF010 M, (N).

Materiál snímačov môže byť:

- druh austenitickej niklovej zliatiny „Inocel“, prevedenie Elite CMF010 N,
- druh austenitickej niklovej zliatiny „Hastelloy“, prevedenie Elite CMF ... H,
- austenitická nehrdzavejúca oceľ označenie Elite CMF ... M, DH ... S.



Obr.č.13, Snímač hmotnostného prietokomera  
vyhotovenie Elite CMF050 M, (H).



Obr.č.14 Snímač hmotnostného prietokomera  
vyhotovenie Elite CMF300 M, (H).

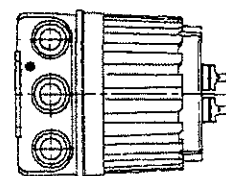
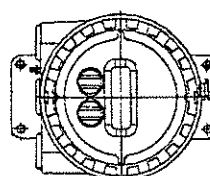
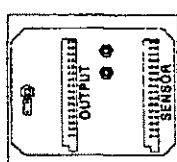
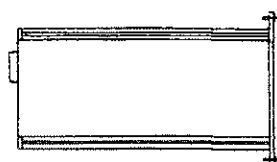
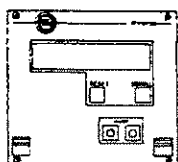
### 2.3.2 Elektronická vyhodnocovacia jednotka

Elektronická vyhodnocovacia jednotka môže byť v troch vyhotoveniach:

- panelové vyhotovenie montovateľné do stojana v 19" prístrojovej skrinke - RFT 9739 R (obr.č.15),
- poľné vyhotovenie v masívnej hliníkovej skrinke s displejom – RFT 9739 D (obr.č.16),
- poľné vyhotovenie v masívnej hliníkovej skrinke bez displeja – RFT 9739 E, tvar zhodný s jednotkou na obr.č.16, ale bez displeja a dvojice spínačov na čelnej stene.

Elektrické pripojenie k vyhodnocovacej jednotke:

- panelové vyhotovenie RFT 9739 R má dva konektory (snímač, výstupy) a napájanie,
- poľné vyhotovenie RFT 9739 D, RFT 9739 E má tri káblové vstupy 3/4 - 14 NPT.



Obr.15 Elektronická vyhodnocovacia jednotka  
prevedenie RFT 9739 R.

Obr.16 Elektronická vyhodnocovacia jednotka  
prevedenie RFT 9739 D.

Vyhodnocovacie jednotky sú vybavené nasledovnými výstupmi:

- dva nezávislo konfigurovateľné, galvanicky oddelené analógové výstupy (4 až 20)mA alebo (0 až 20) mA, s maximálnym odporom v slučke 1 k $\Omega$ ,
- jeden frekvenčný, resp. pulzný výstup, galvanicky oddelený, nastaviteľná frekvencia do 10 kHz, resp. programovateľná šírka pulzu, amplitúda signálu do (0 až 15) V,
- dvojitý frekvenčný výstup (iba RFT 9739 R), s programovateľným fázovým posunom, nastaviteľná frekvencia do 5 kHz,
- optočlen s externe napájaným výstupom (iba RFT 9739 R), s dolnou úrovňou signálu (0 až 2) V a hornou úrovňou signálu (16 až 30), nastaviteľná frekvencia do 10 kHz,
- jeden programovateľný analógový riadiaci výstup, interne napájaný, galvanicky oddelený, úroveň signálu (0 až 15) V,
- digitálny výstup voliteľný podľa spôsobu prenosu Bell 202 a RS-485. Pri prenose podľa Bell 202 je požadovaný odpor slučky v rozsahu (250 až 1000)  $\Omega$ .

## 3. Základné technické a metrologické údaje

### 3.1 Technické údaje

#### 3.1.1 Rozsah pracovných pretlakov a teplôt

Rozsah pracovných pretlakov plynu:

- Snímače vyhotovenie DH... S pre pracovné pretlaky (3 až 27) MPa,
- Snímače vyhotovenie CMF... M pre pracovné pretlaky (0,5 až 10) MPa,

- Snímače vyhotovenie CMF ... N, CMF... H pre pracovné pretlaky (0,5 až 14,9) MPa. Vplyv rozdielu pracovného pretlaku, voči pretlaku pri ktorom bola vykonaná skúška presnosti snímača, na meraný údaj prietoku je uvedený pre jednotlivé vyhotovenia snímačov v technickej dokumentácii výrobcu. Vplyv tlaku môže byť korigovaný upravením kalibračných dát (vzhľadom na tlak) u výrobcu, alebo priamou kompenzáciou, používajúcou externý tlakový prevodník na meranie pracovného tlaku plynu.

#### Rozsah pracovných teplôt plynu

Pre všetky snímače je rozsah pracovných teplôt plynu (-200 až 200)°C. Nastavenie nuly meradla sa vykoná v strede rozsahu pracovných teplôt. Vplyv rozdielu pracovnej teploty plynu, voči teplote pri ktorej sa vykonalo nulovanie, na meraný údaj prietoku je uvedený pre jednotlivé vyhotovenia snímačov v technickej dokumentácii výrobcu.

### 3.1.2 Rozsah hmotnostných prietokov a odčítateľnosť

Hodnota maximálneho a minimálneho hmotnostného prietoku meradla je pre jednotlivé snímače stanovená v tabuľke č.5 a č.6. Na žiadosť zákazníka, vzhľadom na pracovný pretlak plynu alebo požadovanú maximálnu tlakovú stratu meradla, sa môže hodnota maximálneho prietoku stanoviť nižšia, ako je hodnota uvedená v tabuľke. Pritom musí platiť, že pomer takto stanoveného maximálneho hmotnostného prietoku a minimálneho prietoku daného v tabuľkách ( $q_{max}/q_{min}$ ) musí byť väčší, resp. rovný, hodnote 15.

V tabuľkách je uvedená aj odčítateľnosť - minimálna hodnota dielika, t.j. hodnota posledného digitu na displeji meradla.

Tabuľka č.5 Vyhotovenie snímača DH ...S

Označenie [-]	006	025	038	100	150	300
Svetlosť trubice [mm]	1,5	6	10	25	40	80
Hmotnostný prietok plynu						
minimálny [kg/h}	0,8	12	50	600	2 400	8 000
maximálny [kg/h}	54	680	1360	21 600	76 000	190 000
Odčítateľnosť [g}	0,1	1	1	10	100	100

Tabuľka č.6 ELITE model CMF... M, CMF... H a CMF010 N,

Označenie [-]	010	025	050	100	200	300
Svetlosť trubice [mm]	3	6	15	25	50	80
Hmotnostný prietok plynu						
minimálny [kg/h}	0,27	4,8	10,9	46	150	455
maximálny [kg/h}	108	2 180	6 800	27 000	87 000	272 000
Odčítateľnosť [g}	0,1	1	1	10	100	100

Tlaková strata snímača je závislá na prietoku, na veľkosti snímača a na vlastnostiach meraného plynu. Tlakovú stratu snímača uvedie výrobca pre dané parametre v meracom mieste.

Geometrické rozmery snímača a vyhodnocovacej jednotky sú uvedené v technickej dokumentácii výrobcu (viď bod 3.2.).



### 3.1.3 Podmienky montáže snímača

Snímač sa montuje do potrubia podľa požiadavok uvedených v technickej dokumentácii.  
Inštalácia snímača v najnižšom bode potrubia z dôvodu výskytu kondenzátov sa nedoporučuje.

### 3.1.4 Podmienky montáže vyhodnocovacej jednotky

Tabuľka č.7

Vyhodnocovacia jednotka – typ	Krytie	Teplota okolia	Montáž
RTF 9739 E – bez displeja	IP 65	-30 až 55 °C	priamo do prevádzky
RTF 9739 D – s displejom	IP 65	-10 až 55 °C	priamo do prevádzky
RTF 9739 R	IP 20	0 až 50 °C	stojan v 19" prístrojovej skrinke

Snímače a vyhodnocovacie jednotky vo všetkých vyhotoveniach na požiadanie sú dodávané s certifikátom, ktorý oprávňuje inštaláciu meradla do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.

## 3.2 Metrologické údaje

Najväčšia dovolená chyba meradla:

- v rozsahu prietoku  $q_{\min} \leq q < 0.2 q_{\max}$ , je dovolená hodnota  $\pm 2\%$  z meranej hodnoty,
- v rozsahu prietoku  $0.2 q_{\max} \leq q \leq q_{\max}$ , je dovolená hodnota  $\pm 1\%$  z meranej hodnoty.

Opakovateľnosť, stabilita nuly a vplyv okolitej teploty na presnosť merania je daná pre jednotlivé snímače v technickej dokumentácii meradla:

Manual: Sensor „Model D6“, PS-00240, 4/1995, až „Model D300“, PS-00248, 4/1995,  
Manual: Sensor „ELITE CMF010“, PS-00286, 3/1997, až „ELITE CMF300“, PS-00231, 3/1995,  
Manual: Transmitter „ELITE RTF9739“, Product Data Sheet PS-00257, edition 1/1997,  
Programové vybavenie: Sizing programme for Micro Motion, názov: MMIWIN, verzia 2,6 (2).

## 4. Skúška typu

Technická skúška meradiel sa vykonala podľa metodiky SMÚ č.tpm 03/98 pre typové skúšky a v súlade s odporúčaním OIML R 117. Skúška presnosti meradla sa vykonala v súlade s predpisom PNÚ 1410.2.- skúška vodou a v súlade s odporúčaním OIML R 32 – skúška zemným plynom pri vysokom tlaku. Skúška vodou sa uskutočnila v metrologickom laboratóriu výrobného závodu Fisher-Rosemount, Veenendaal, Holandsko. Skúška zemným plynom pri absolútnych tlakoch 3,5 MPa a 1,8 MPa sa vykonali v skúšobnom laboratóriu Pigsar, Dorsten, metrologické laboratórium firmy Ruhrgas, SRN. Skúškou bolo zistené, že meradlo vyhovuje požiadavkám odporúčaní OIML R 117 a OIML R 32..

## 5. Údaje na meradle

Na štítku prietokomera a na elektronickej vyhodnocovacej jednotke sú vyznačené tieto údaje :

- značka výrobcu, názov výrobcu a jeho sídlo,



- výrobné číslo meradla a rok výroby,
- štátna značka schválenia typu meradla,
- minimálny a maximálny hmotnostný prietok plynu,
- rozsah pracovných tlakov, resp. pracovnej hustoty plynu a rozsah pracovných teplôt.

## 6. Overenie

Prietokomer sa overuje podľa PNÚ 14 10.2 studenou vodou v horizontálnej polohe v troch bodoch:

- $q_{\max} = 0,7$  až  $1 q_{\max}$ ,
- $q_m = 0,15$  až  $0,25 q_{\max}$ ,
- $q_{\min} = 1$  až  $1,1 q_{\min}$ .

Pri vyhovujúcom meradle sa zabezpečí neodnímateľnosť krytu elektronickej vyhodnocovacej jednotky a tým nezameniteľnosť kalibračných údajov v pamäti jednotky, overovacou značkou (previazanou plombou alebo nálepkou).

## 7. Doba platnosti overenia

Doba platnosti overenia je stanovená na 5 rokov v súlade s platným Výmerom FÚNM č. M101/91 z 21.10.1991.

## 8. Vzorky meradiel

Metrologická skúška bola vykonaná na 1ks vzorky meradla, výr.č.345377, u výrobcu Fisher-Rosemount, Holandsko a v skúšobni Ruhgas. Vzorky meradiel sú uložené u výrobcu.

Vykonal:

Ing. Milan Kachút

Ing. Igor PETER  
riaditeľ odboru prietoku

Doc. Ing. Peter Kneppo, DrSc.  
riaditeľ SMÚ

V Bratislave dňa 2. 4. 1998

