

Slovenský metrologický ústav, Bratislava

ROZHODNUTIE č. 960/142/93 - 065 zo dňa 9.12.1993 o

O S V E D Č E N I E
O S C H V Á L E N Í T Y P U M E R A D L A

Na žiadosť firmy Valmet Automation Inc., Lentokentänkatu 11,
P.O.BOX 237, SF-33101 Tampere, Finland, Slovenský metrologický
ústav podľa § 6 a § 7 zákona č. 505/1990 Zb. o metrológii,

s c h v a ľ u j e

merač pretečeného množstva tekutín s klasickou Venturiho trubicou
typ Valmet, pri dodržaní technických údajov a podmienok uvede-
ných v prílohe tohto rozhodnutia.

Výrobca: Valmet Automation Inc., SF-33101 Tampere, Finland.

Doba platnosti rozhodnutia je do 9.12.2003

Meradlu sa prideľuje štátna značka schváleného typu:

TSQ 142/93 - 065

Z d ō v o d n e n i e

Uvedený typ meradla spĺňa metrologické požiadavky, ako bolo
zistené technickou skúškou vykonanou našou organizáciou.

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 oznámenia.



.....
Ing. Robert Spurný, CSc.
riaditeľ SMÚ

Príloha

MERAČ PRETEČENÉHO MNOŽSTVA TEKUTÍN S KLASICKOU VENTURIHO
TRUBICOU TYP VALMET
firmy Valmet Automation, Fínsko

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Výrobca: firma Valmet Automation Inc., Lentokentätkatu 11,
SF-33900 Tampere, Fínsko,
Dodávateľ: firma Valmet Automation Inc., Lentokentätkatu 11,
SF-33900 Tampere, Fínsko,

Štátna značka schválenia typu meradla:

TSQ 142/93 - 065

2. POPIS MERADLA

2.1. Použitie meradla

Merač pretečeného množstva tekutín s klasickou Venturiho trubicou je určený na meranie pretečeného objemu resp. pretečenej hmotnosti nasledovných médií:

- prehriatej alebo sýtej vodnej pary,
- jednofázovej a homogénnej kvapaliny, napr. vody,

Maximálny pracovný tlak meraného média je 15 MPa, maximálna pracovná teplota média je 450 °C.

2.2 Charakteristika meradla

Merač pretečeného množstva tekutín s klasickou Venturiho trubicou je :

- meradlo, ktoré určuje prietok tekutiny meraním diferenčného tlaku na primárnom prvku meracej trate merača,
- vyrobený v súlade s požiadavkami normy ČSN ISO 5167-1 a medziš



- národnej normy ISO 5167-1/1991 (ďalej len ČSN ISO 5167-1),
- meradlo s primárnym prvkom - klasickou Venturiho trubicou nasledovných typov: trubica vyrobená zvaraním z oceľového plechu a trubica vyrobená sústružením,
 - možné použiť vo funkcii prietokomerných častí meračov tepla,
 - meradlo s vyhodnocovacou jednotkou typu DAMATROL MC 512, ktorá plní funkciu merača pretečeného množstva tekutín, resp. kalorimetrického počítadla. Ako vyhodnocovaciu jednotku je možné použiť aj iné kalorimetrické počítadlo, ktoré má schválenie typu meradla v SR, vykonáva výpočet v súlade s ČSN ISO 5167-1 a vyhovuje požiadavkám, ktoré sú uvedené v článku 3 tejto prílohy.

2.3 Meradlo sa skladá z:

- meracej trate, ktorá je vyrobená vcelku s priamim úsekom potrubia pred primárnym prvkom,
- snímačov diferenčného tlaku, tlaku a teploty tekutiny, snímače musia byť typovo schválené,
- elektronickej vyhodnocovacej jednotky, kde sú vstupné signály prevedené na digitálny kód, ktorý je následne spracovaný mikro-počítačom.

Bloková schéma merača pretečeného množstva tekutín je na obr.č.1.

2.4 Popis jednotlivých častí meradla

2.4.1 Meracia trať

Meracia trať je vyrábaná v nasledovných variantoch:

- meracia trať s klasickou Venturiho trubicou vyrobená zvaraním, z oceľového plechu,
- meracia trať s klasickou Venturiho trubicou vyrobená sústružením,

Meracia trať s klasickou Venturiho trubicou sa vyrába s válcovým úsekom pred vstupným kužeľom v dĺžke minimálne D, kde D je vnútorný priemer potrubia. Pri inštalácii meracej trate do potrubia musí dĺžka, vnútorný priemer a drsnosť priameho úseku potrubia



pred meracou traťou vyhovovať požiadavkám normy ČSN ISO 5167-1. Návarok pre uchytenie snímača teploty je umiestnený za primárnym prvkom, vo vzdialenosti minimálne 5D. Jednotlivé varianty meracích tratí, sa dodávajú s vnútorným priemerom potrubia D, v nasledovných rozsahoch :

- meracia trať, s klasickou Venturiho trubicou vyrobená zvaraním, z oceleového plechu, je dodávaná s priemerom D v rozsahu od 200 do 1200 mm,
- meracia trať s klasickou Venturiho trubicou vyrobená sústružením, je dodávaná s priemerom D v rozsahu od 50 do 250 mm.

Všetky odbery tlaku meracej trate majú jednotný spôsob pripojenia impulzných potrubí, cez závit typu G 1/4.

Impulzné potrubia sú vybavené uzatváracími ventilmi a ďalej, podľa druhu meraného média, nádobami na zber kondenzátu, odkalovacími a odvzdušňovacími nádobami. Umiestnenie a vedenie impulzného potrubia je v súlade s požiadavkami medzinárodnej normy ISO 2186 z r.1973. Tesnenie primárneho prvku a tesnenie montážnych prírub je z bežných tesniacich materiálov, ktoré odpovedajú podmienkam použitia.

Meracie trate majú na vstupe a výstupe príruby, pre montáž trate do potrubia.

2.4.2 Prevodníky tlaku a teploty tekutín

Prevodník diferenčného tlaku tekutín má výstupný signál buď prúdový unifikovaný DC (4 až 20) mA alebo napäťový DC (1 až 5) V. Trieda presnosti prevodníka je 0,6 alebo lepšia a prevodník je typovo schválený v SR, napríklad prevodník diferenčného tlaku typ ROSEMOUNT 1151 DP, výrobca ROSEMOUNT, USA.

Merací prevodník pretlaku, resp. absolútneho tlaku tekutiny, má výstupný signál buď prúdový unifikovaný DC (4 až 20) mA alebo napäťový DC (1 až 5) V. Trieda presnosti prevodníka je 0,6 alebo lepšia a prevodník je typovo schválený v SR, napríklad prevodník pretlaku typ 114 67 ZPA, výrobca ZPA, Nová Paka.

Snímač teploty tekutiny je odporový snímač Pt 100, ktorý je štvorvodičovo pripojený k prevodníku teploty. Snímač je typovo



schválený.

Prevodník teploty má výstupný signál buď prúdový unifikovaný DC (4 až 20) mA alebo napätový DC (1 až 5) V. Trieda presnosti prevodníka je 0,6 alebo lepšia a prevodník je typovo schválený v SR, napríklad prevodník teploty typ INPAL 75, výrobca ZPA Nová Paka.

2.4.3. Elektronická vyhodnocovacia jednotka

Elektronická vyhodnocovacia jednotka DAMATROL MC 512 je určená na vyhodnocovanie údajov prietoku a pretečeného množstva tekutiny a môže plniť funkciu kalorimetrického počítadla. Ako vyhodnocovacia jednotka je možné použiť aj iné kalorimetrické počítadlo, ktoré má schválenie typu meradla v SR, vykonáva výpočet v súlade s ČSN ISO 5167-1 a vyhovuje požiadavkám, ktoré sú uvedené v článku 3 tejto prílohy. Popis kalorimetrického počítadla DAMATROL MC 512, jeho základné technické a metrologické údaje sú uvedené v prílohe k rozhodnutiu č.960/311/93-014.

Vstupy z prevodníkov tlaku a teploty môžu byť prúdové unifikované signály (4 až 20) mA DC alebo napätový signál (1 až 5) V DC.

3. Základné technické a metrologické údaje

3.1 Technické údaje

Technické údaje vyhodnocovacej jednotky vo funkcii kalorimetrického počítadla, prevodníkov tlaku a teploty sú uvedené v príslušných prílohách k rozhodnutiam o schválení typu meradla.

Napájanie prevodníkov tlaku a teploty:

- napájanie z interného zdroja,
- napájanie z kalorimetrického počítadla.

Vstupné signály do vyhodnocovacej jednotky:

- prúdový unifikovaný DC signál (4 až 20) mA,
- napätový DC signál (1 až 5) V.

Pracovná poloha meracej trate:

- meracia trať vodorovne alebo zvisle s max. odchýlkou $\pm 1^{\circ}$



Rozmery meracej trate:

- meracia trať s primárnym prvkom - klasická Venturiho trubica vyrobená zvaraním z ocelového plechu, je vnútorný priemer potrubia D v rozsahu (50 až 250) mm,
- meracia trať s primárnym prvkom - klasická Venturiho trubica vyrobená sústružením, je vnútorný priemer potrubia D v rozsahu (200 až 1200) mm,
- dĺžka meracej trate s stanoví podľa priemeru D.

3.2 Metrologické parametre

Rozsah vstupných parametrov tekutiny:

- maximálny pracovný tlak meranej tekutiny: 15 MPa
- maximálna pracovná teplota meranej tekutiny: 450 °C

Pre meráciu trať s primárnym prvkom - klasická Venturiho trubica vyrobená zvaraním, z ocelového plechu platia nasledovné údaje:

- najväčšie dovolené neistoty merača, pri maximálnej hodnote hmotnostného prietoku vody $\pm 1,8 \%$
- najväčšie dovolené neistoty merača, pri maximálnej hodnote hmotnostného prietoku pary $\pm 2,5 \%$
- maximálny hmotnostný prietok vody (platí pre teplotu vody 70°C a abs. tlak 0,5 MPa) vzhľadom na vnútorný priemer potrubia vstupnej časti trate je daný nasledovnou tabuľkou:

D [mm]	200	300	400	500	600	800	1000	1200
Q_{\max} [kg.s ⁻¹]	127	190	254	317	381	508	634	761

- minimálny hmotnostný prietok vody je 22% z maximálneho prietoku
- maximálny hmotnostný prietok pary (platí pre teplotu pary 250°C a abs. tlak 1 MPa) vzhľadom na vnútorný priemer potrubia vstupnej časti trate je daný nasledovnou tabuľkou:

D [mm]	200	300	400	500	600	800	1000	1200
Q_{\max} [kg.s ⁻¹]	5,7	8,5	11,3	14,2	17,0	22,7	28,3	34,

- minimálny hmotnostný prietok vody je 25% z maximálneho prietoku
- Pre iné parametre (tlak a teplota média) sa vypočíta Q_{\max} z max. povolenej hodnoty Reynoldsovho čísla $Re_D = 2 \cdot 10^6$ podľa vzťahov



uvedených v ČSN ISO 5167-1.

Pre meráciu trať s primárnym prvkom - klasická Venturiho trubica vyrobená sústružením platia nasledovné údaje:

- najväčšie dovolené neistoty merača, pri maximálnej hodnote hmotnostného prietoku vody $\pm 1,6 \%$
- najväčšie dovolené neistoty merača, pri maximálnej hodnote hmotnostného prietoku pary $\pm 2,2 \%$
- maximálny hmotnostný prietok vody (platí pre teplotu vody 70°C a abs. tlak $0,5 \text{ MPa}$) vzhľadom na vnútorný priemer potrubia vstupnej časti trate je daný nasledovnou tabuľkou:

D [mm]	200	300	400	500	600	800	1000	1200
Q_{max} [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$]	63,5	95,	127	159	191	254	317	381

- minimálny hmotnostný prietok vody je 20% z maximálneho prietoku
- maximálny hmotnostný prietok pary (platí pre teplotu pary 250°C a abs. tlak 1 MPa) vzhľadom na vnútorný priemer potrubia vstupnej časti trate je daný nasledovnou tabuľkou:

D [mm]	200	300	400	500	600	800	1000	1200
Q_{max} [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$]	2,9	4,3	5,7	7,1	8,5	11,4	14,2	17,

- minimálny hmotnostný prietok vody je 23% z maximálneho prietoku
- Pre iné parametre (tlak a teplota média) sa vypočíta Q_{max} z max. povolenej hodnoty Reynoldsovho čísla $Re_D=1\cdot 10^6$ podľa vzťahov uvedených v ČSN ISO 5167-1.

Hodnoty neistôt, uvedené pre daný primárny prvok a merané médium, platia pre merač, ktorého prevodníky tlaku a teploty, presnosť výroby meracej trate a presnosť inštalácie meracej trate do potrubia, vyhovujú nasledovným požiadavkam:

- prevodník diferenčného tlaku s triedou presnosti $0,25$
- prevodník tlaku s triedou presnosti $0,25$
- prevodník teploty s triedou presnosti $0,5$
- meracia trať je vyrobená v triede presnosti, ktorá odpovedá nulovej prídavnej chybe,
- priame úseky potrubia pred a za primárnym prvkom splňujú požiadavky uvedených noriem, platné pre nulovú prídavnú chybu,
- súosť trate a potrubia, do ktorého je trať inštalovaná splňuje požiadavky uvedených noriem, platné pre nulovú prídavnú chybu.



4. Skúška

4.a Skúška pre schválenie typu meradla:

Technická skúška vyhodnocovacej jednotky a meracích tratí merača pretečeného množstva tekutín, sa vykonala u výrobcu, podľa metodiky ČSMÚ pre typové skúšky meradiel, v súlade s požiadavkami normy ČSN ISO 5167-1, medzinárodnej normy ISO/DIS 5168 z r.1990. Ďalej sa vykonala kontrola výkresovej dokumentácie a technológie výroby meracích tratí v súlade s požiadavkami uvedených predpisov. Skúškami sa zistilo, že merač pretečeného množstva tekutín vyhovuje uvedeným normám a metrologickým požiadavkám, ktoré sú uvedené v článku 3 tejto prílohy.

4.b Skúška pre overovanie

Merač pretečeného množstva tekutín sa overuje po častiach, nasledovným spôsobom:

- meracia trať sa overuje nepriamo, obhliadkou meracej trate a kontrolou geometrických rozmerov potrubia, primárneho prvku včítane odberov tlaku, podľa internej metodiky ČSMÚ v súlade s ČSN ISO 5167-1,
- prevodníky tlaku, diferenčného tlaku a teploty ako aj snímač teploty sa overujú podľa príslušných metrologických postupov, ktoré sú uvedené v prílohách rozhodnutia o schválení typu príslušných meradiel,
- vyhodnocovacia jednotka sa overuje podľa internej metodiky ČSMÚ. Ak vyhodnocovacia jednotka zároveň plní funkciu kalorimetrickeho počítadla, bude overovaná ako kalorimetricke počítadlo postupom, ktorý je uvedený v prílohe rozhodnutia o schválení typu kalorimetrickeho počítadla.

5. Údaje na meradle

Na štítku meradla, ktorý je umiestnený na vyhodnocovacej jednotke meradla, sú vyznačené tieto údaje :



- výrobca,
- číslo schválenia typu meradla,
- názov typu meradla:
- druh meranej tekutiny:
- výrobné číslo a rok výroby,
- maximálny pracovný tlak,
- maximálna pracovná teplota.

6. Overenie

Prevodníky tlaku, diferenčného tlaku, teploty, snímač teploty ako aj vyhodnocovacej jednotky sa ak vyhovejú skúškam podľa bodu 4.b opatria úradnými značkami na miestach, ktoré sú uvedené v prílohách rozhodnutia o schválení typu príslušných meradiel.

Meracie trate s klasickou Venturiho trubicou, ak vyhovejú skúškam podľa bodu 4.b, sa opatria úradnými značkami nasledovne:

- vyrazením značky na vonkajšej ploche telesa meracej trate vedľa výstupu plusového odberu tlaku 1 značka,
- samolepiaci štítok na viditeľnom mieste montážnej konzoly prevodníka diferenčného tlaku 1 značka.

7. Doba platnosti overenia

Doba platnosti overenia prevodníkov tlaku, diferenčného tlaku, teploty, snímač teploty ako aj vyhodnocovacej jednotky je uvedená v prílohách rozhodnutia o schválení typu príslušných meradiel.

Doba platnosti overenia meracích tratí s klasickou Venturiho trubicou je 8 rokov. Uvedená doba platnosti overenia platí pre meranie prietoku takých tekutín, ktoré nevytvárajú na stenách meracej trate úsady alebo neobsahujú zvýšený podiel tuhých častí, ktoré by spôsobovali abrazívne opotrebenie primárnych prvkov. V prípade, že táto podmienka nie je splnená, je doba platnosti overenia meracích tratí skrátená na polovicu, t.j. 4 roky.



8. Vzorky meradiel

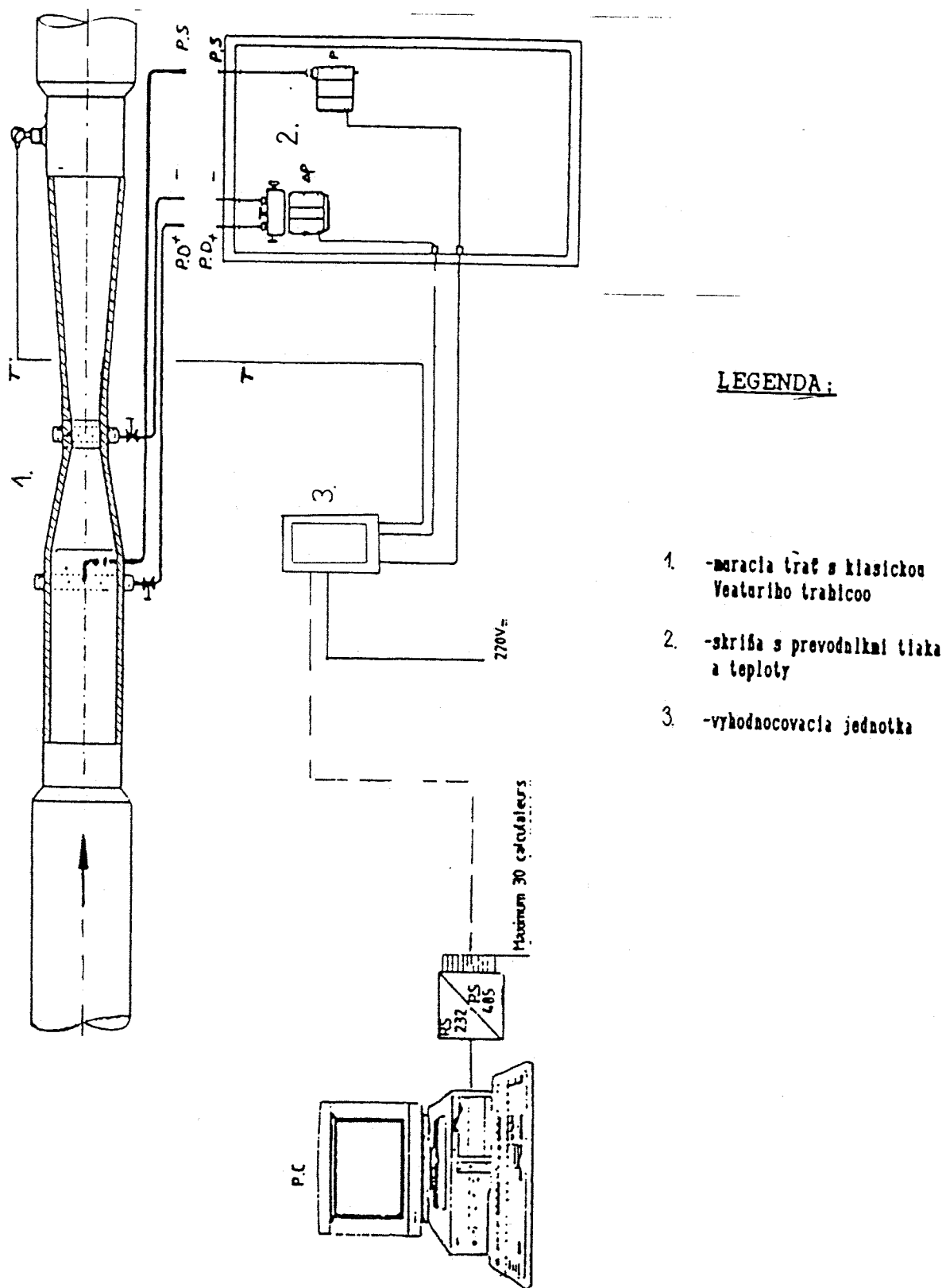
Metrologická skúška meracej trate bola vykonaná na jednom vzorku meracej trate s klasickou Venturiho trubicou vyrobenej sústružením s vnútorným priemerom potrubia DN=105,15 mm a podľa výkresovej dokumentácie č.1041.3.5.5. Metrologická skúška vyhodnocovacej jednotky, ktorá plní aj funkciu kalorimetrického počítadla, bola vykonaná na troch vzorkách. Vzorky meracích tratí a vyhodnocovacích jednotiek sú uschované u výrobcu.

V Bratislave dňa 9. 12. 1993

Vypracoval: Ing. Milan Kachút



Kachút
Ing. Milan Kachút
vedúci oddelenia 223



Obr.č.1 Bloková schéma merača pretečeného množstva tekutín

