



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 146/1/142/15 Revízia 1

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361 960 vydáva podľa § 21 ods. 6 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou
Typ meradla: MATTECH DN25 – DN1000
Žiadateľ: MATTECH, s.r.o., K Myslivně 2183/7, 708 00 Ostrava - Poruba, Česká republika
IČO: 47973064
Výrobca: MATTECH, s.r.o., K Myslivně 2183/7, 708 00 Ostrava - Poruba, Česká republika

Týmto certifikátom sa podľa § 20 ods. 1 zákona potvrdzuje, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám na daný druh určeného meradla ustanovenými v Prílohe č. 47 „Prietokomery ako členy meračov tepla“ k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky č. 346/2022 Z. z. (ďalej len "vyhláška č. 161/2019 Z. z."). Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh meradla sú uvedené v protokole č. 004/300/142/25 zo dňa 24. marca 2025 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideliť značka schváleného typu:

TSK 142/15 - 146

Dovozca je povinný podľa § 12 ods. 3 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 26 ods. 4 zákona zabezpečiť prvotné overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

Platnosť do: 25. marca 2035

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu možno podať do 15 dní odo dňa jeho doručenia odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom Slovenského metrologického ústavu.

Revízia 1 nahrádza v plnom rozsahu certifikát typu č. 146/1/142/15 zo dňa 26. mája 2015.
Bratislava 25. marca 2025

Mgr. Milan Mikula
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou MATTECH DN25 – DN1000 je určený pre meranie prietoku tekutín na princípe snímania diferenčného tlaku na primárnom prvku – clone. Konštrukčne je riešený ako štvorotvorová clonová doska, ktorá je osadená do potrubia, v ktorom v plnom priereze preteká tekutina. Osadená štvorotvorová clonová doska spôsobí rozdiel statických tlakov medzi prednou a zadnou stranou clonovej dosky. Prietok v hmotnostných jednotkách je potom stanovený z nameraných hodnôt diferenčného tlaku, známych vlastností prúdiacej tekutiny a okrajových podmienok, pre ktoré je clonová doska zadefinovaná.

Názov meradla: Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou

Typ meradla: MATTECH DN25 – DN1000

Základné technické a metrologické charakteristiky:

Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou typ Mattech DN – DN1000 je typovo schválený pre ľubovoľný rozmer D v intervale od $D = 25\text{mm}$ do $D = 1000\text{mm}$.

Charakteristický rozmer primárneho prvku – clony d môže užívateľ voliť ľubovoľne tak, aby dosiahol dovolenú hodnotu β , ktorá je definovaná pomerom d/D v intervale 0,30 až 0,65.

Priehyb clonového kotúča v meracej trati vplyvom statického tlaku a diferenčného tlaku môže byť maximálne 0,6 %.

Maximálny parameter drsnosti meraný na prednej strane clonového kotúča $Ra = 10^{-4} \cdot d$.

Maximálna odchýlka ľubovoľného otvoru d_i od strednej hodnoty d_{str} je 0,03%.

Pre štvorotvorový clonový prietokomer, ktorý spĺňa podmienku priamych úsekov pred a za clonou minimálne $3D$, podmienky STN EN ISO 5167-1:2022 a STN EN ISO 5167-2:2022 vzťahujúce ku každému otvoru clonového kotúča, a ktorý má parameter β v intervale 0,4 až 0,65 je neistota určenia súčiniteľa prietoku C modifikovanou Reader-Harris/Gallagherovou rovnicou 0,75%.

Pri použití minimálnych priamych úsekov pred a za clonovým kotúčom $2D$ a pri zachovaní ostatných podmienok sa neistota určenia súčiniteľa prietoku C zvyšuje na 0,90%.

Neistota určenia súčiniteľa expanzie ϵ_1 , stanovená v % je rovná $5 \cdot \Delta p / (p_1 \cdot \kappa)$.

Prietokomer spadá do triedy presnosti A. Podľa bodu 2.1, v časti D Prílohy č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. je najväčšia dovolená chyba meradla $\pm 5\%$.

Overenie meradla:

Meradlo sa overuje podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 4, časti D, Prílohy č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a príslušnej časti normy STN EN ISO 5167-2:2022.

Čas platnosti overenia je podľa Prílohy č. 1, položka 3.5 b) „Merač tepla a jeho členy – prietokomer“ k vyhláške č. 161/2019 Z. z. 4 roky.

Umiestnenie overovacej značky:

Meradlo ktoré vyhovelo všetkým predpísaným skúškam sa označí overovacou značkou. Overovacia značka môže byť umiestnená na vhodný kovový pliešok s rozmermi (60x25x2) mm, ktorý bude pripevnený prostredníctvom drôtu na rukoväť clonového kotúča, alebo priamo na rukoväť clonového kotúča.

V mieste montáže sa všetky funkčné časti clonového prietokomera zabezpečia, pred prípadnou demontážou, zabezpečovacou značkou montážnika.

Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.

Rozmnožovať jeho časti je možné len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.

Certifikát je vyhotovený v dvoch rovnopisoch, jeden pre zákazníka a druhý pre Slovenský metrologický ústav.

PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

Predĺženie platnosti

Číslo protokolu: 004/300/142/25

Názov meradla: Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou

Typ meradla: MATTECH DN25 – DN1000

Značka schváleného typu: TSK 142/15-146

Výrobca:
Obchodné meno: MATTECH, s.r.o.
Adresa: K Myslivne 2183/7
708 00 Ostrava - Poruba, Česká republika

Žiadateľ:
Obchodné meno: MATTECH, s.r.o.
Adresa: K Myslivne 2183/7
708 00 Ostrava - Poruba, Česká republika
IČO/DIČ: 47973064/CZ47973064

Evidenčné číslo žiadosti: 361 960

Počet strán: 8

Počet príloh: 0

Dátum vydania:

Vypracoval:

Pečiatka:

Schválil:

1. VŠEOBECNÉ USTANOVENIE

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutie o schválení typu meradla podľa § 21 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov (ďalej len "zákon 157/2018 Z. z.") pre:

Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou, typ Mattech DN25 – DN1000

1.1. Rozsah posudzovania

Meradlo svojim charakterom zodpovedá určenému meradlu, podľa položky 3.5 b) „Merač tepla a jeho členy – prietokomer“ prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky č. 346/2022 Z. z. (ďalej len „vyhláška č. 161/2019 Z. z.“). Meradlo je používané v oblasti merania prietoku a pretečeného množstva tekutín ako prietokomerná časť meračov tepla.

Meradlo bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom:

- Príloha č. 47 „Prietokomery ako členy meračov tepla“, k vyhlášky č. 161/2019 Z. z.
- STN EN ISO 5167-1:2022, „Meranie prietoku tekutiny pomocou zariadení so snímačmi diferenčného tlaku vložených do úplne vyplneného potrubia kruhového prierezu: Časť 1: Všeobecné zásady a požiadavky“.
- STN EN ISO 5167-2:2022, Meranie prietoku tekutiny pomocou zariadení so snímačmi diferenčného tlaku vložených do úplne vyplneného potrubia kruhového prierezu: Časť 2: Clonové dosky.

1.2. Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní

Pri posudzovaní meradla v rámci predĺženia schválenia typu boli pri posudzovaní a odborne posúdené nasledujúce dokumenty výrobcu:

- Katalog výrobkov a služieb MATTECH - firemný prospekt, ročník 2003 (český jazyk), 18 strán,
- Technická dokumentace, „Kotouč víceotvorové clony do měřicí trasy DN350 PN40“, Október 2010 - Sprievodná dokumentácia k meradlu (český jazyk) 14 strán.
- Wet Gas Flow Measurement with Conditioning Orifice Meter, Flow Test Data Book and Flow Handbook - Reference manual Rosemount, February 2006, Metodika výpočtu hmotnostného prietoku štvorotvorovou clonou, (anglický jazyk) 39 strán.

Technická dokumentácia predložená na konanie o schválení typu meradla je uložená na oddelení prietoku Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

1.3. Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Pri posudzovaní meradla v rámci schválenia typu boli preštudované a odborne posúdené nasledovné dokumenty výrobcu:

- Certifikát o schválení typu meridla c. 0111-CS-C165-04, zo dňa 30.11.2004 pre clonový prietokomer typ Mattech DN 15 - DN 1000, so značkou schválenia typu TCM 142/04-4139 (český jazyk) 6 strán.

- Certifikát o schválení typu měřidla č. 0111-CS-C165-04, Revize 1, zo dňa 26.11.2014 pre snímač prietoku tekutín so štvorkomorovou clonou typová rada Mattech DN 25 - DN 1000, so značkou schválenia typu TCM 142/04-4139 (český jazyk) 12 strán.
- Kalibračný certifikát č. 734/2009 zo dňa 7.4.2009, Kalibračného laboratória vodomerných meračov VÚVH Bratislava, predmet kalibrácie - Štvorotvorová clona DN300, 1 strana.
- Kalibračný certifikát č. 735/2009 zo dňa 7.4.2009, Kalibračného laboratória vodomerných meračov VÚVH Bratislava, predmet kalibrácie - centrická clona DN300, 1 strana.

Doklady použité pri posudzovaní sú uložené na oddelení prietoku Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

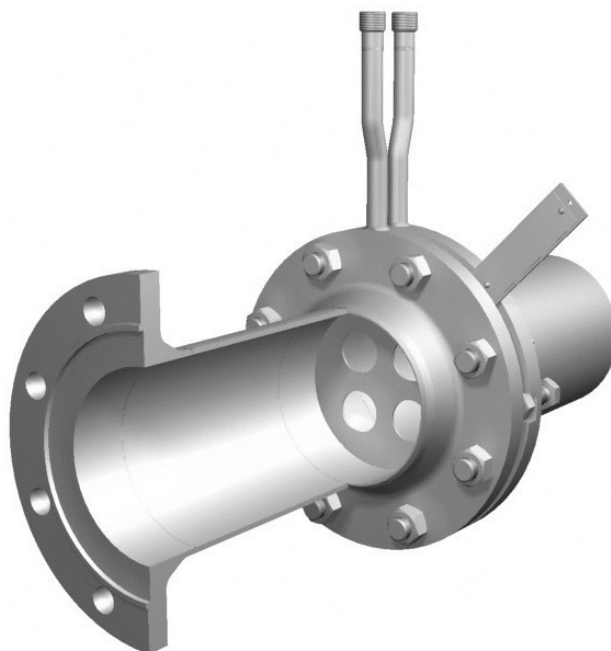
1.4. Údaje o vzorkách určeného meradla

V rámci procesu predĺženia schválenia typu nebolo potrebné predložiť žiadne vzorky meradla.

2. POPIS MERADLA

Názov meradla: Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou.

Typ meradla: MATTECH DN25 - DN1000



Obr. č.1 Meracia trať typ MATTECH veľkosť DN25 až DN1000 s primárnym prvkom – viacotvorovým clonovým kotúčom

2.1. Charakteristika

Predmetom schválenia typu je štvorotvorový clony prietokomer, ktorý je určený pre meranie prietoku tekutín na princípe snímania diferenčného tlaku na primárnom prvku - clone. Clonový prietokomer „Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou typ Mattech DN 25 - DN1000“ je konštrukčne riešený ako clonová kruhová doska so 4 kruhovými otvormi, ktorá je osadená do

potrubia, v ktorom preteká tekutina. Osadená štvorotvorová clonová doska spôsobí rozdiel statických tlakov medzi prednou a zadnou stranou clonovej dosky. Prietok v hmotnostných jednotkách je potom stanovený z nameraných hodnôt diferenčného tlaku, známych vlastností prúdiacej tekutiny a okrajových podmienok, pre ktoré je clona dosky zadefinovaná. V prípade, že podmienky použitia clonového prietokomera sú v súlade s normou STN EN ISO 5167-1:2022 a STN EN ISO 5167-2:2022 a súčasne je splnená podmienka geometrickej izochoričnosti (v ideálnom prípade je vzdialenosť každých dvoch susedných kruhových otvorov zhodná so vzdialenosťou každého otvoru od steny potrubia), môžeme prietok v hmotnostných jednotkách q_m stanoviť na základe nasledujúcej rovnice:

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} * \varepsilon_1 * \frac{\pi}{4} * d^2 * \sqrt{2 * \Delta p * p_1} \quad (1)$$

kde:

C	je súčiniteľ prietoku,
$\frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}}$	je faktor vstupnej rýchlosti,
d	je rovný 2 krát priemeru jednotlivého otvoru clonovej dosky d_i ($d = 2 * d_i$),
D	je vnútorný priemer potrubia,
β	je pomer priemerov d/D ,
ε_1	je súčiniteľ expanzie pred primárnym prvkom,
Δp	je diferenčný tlak nameraný pred a za primárnym prvkom (clonou, dýzou),
p_1	je hustota pretekajúcej tekutiny meraná pred primárnym prvkom.

Hodnotu objemového prietoku je potom stanovená podľa nasledujúcej rovnice:

$$q_v = \frac{q_m}{\rho_n} \quad (2)$$

kde ρ_n je hustota tekutiny pri základných podmienkach tlaku a teploty.

Súčiniteľ prietoku C je definovaný modifikovanou Reader-Harris/Gallagherovou rovnicou (3), ktorá je v nasledujúcom tvare:

$$C = 0,5961 + 0,0261 * \beta^4 - 0,216 * \beta^8 + 0,000521 * \left(\frac{10^6 * \beta}{Re_D}\right)^{0,7} + (0,0188 + 0,0063 * A) * \beta^{3,5} * \left(\frac{10^6}{Re_D}\right)^{0,3} + (0,043 + 0,080 * e^{-10 * L_1} - 0,123 * e^{-7 * L_1}) * (1 - 0,11 * A) * \frac{\beta^4}{1-\beta^4} - 0,031 * (M'_2 - 0,8 * M'^{1,1}_2) * \beta^{1,3} \quad (3)$$

kde Re_D je Rynoldsovo číslo vzťahnuté k vnútornému priemeru potrubia D .

Pre D menšie ako 71 mm sa k predchádzajúcej rovnici (3) pripočíta nasledujúci výraz X (4):

$$X = 0,011 * (0,75 - \beta) * \left(2,8 - \frac{D}{25,4}\right) \quad (4)$$

V rovnici (3) je parameter M'_2 a parameter A daný nasledujúcim vzťahom:

$$M'_2 = \frac{2 * L'_2}{1-\beta} \quad (5)$$

$$A = \left(\frac{19000 * \beta}{Re_D}\right)^{0,8} \quad (6)$$

$L'_1 (= l_1/D)$ je podiel vzdialenosti predného odberu tlaku od prednej strany clonovej dosky a vnútorného priemeru potrubia,

$L'_2 (= l_2/D)$ je podiel vzdialenosti predného odberu tlaku od zadnej strany clonovej dosky a vnútorného priemeru potrubia.

Súčiniteľ expanzie pred clonovou doskou ε_1 , je funkciou izoentropického exponentu κ , pomeru tlaku za clonovou doskou p_2 a pred clonovou doskou p_1 a pomeru priemeru primárneho prvku d ku vnútornému priemeru potrubia D . Tento parameter, ktorý zohľadňuje stlačiteľnosti plynného média je daný nasledujúcim vzťahom:

$$\varepsilon = 1 - (0,351 + 0,256 * \beta^4 + 0,93 * \beta^8) * \left[1 - \left(1 - \frac{p_2}{p_1} \right)^{1/\kappa} \right] \quad (7)$$

Uvedená rovnica je použiteľná len v prípade že pomer tlakov $p_2/p_1 \geq 0,75$.

Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou pozostáva z nasledujúcich častí:

- Štvorotvorovou clonová doska Mattech DN25 - DN1000 (pozri obr. č. 2 a 3).
- Spojovacia príruha Mattech DN25 – DN1000 s odbernými miestami pre pripojenie externých snímačov statického tlaku, tlakovej diferencie, hustoty a teploty, ktorých signál spracováva vyhodnocovacia jednotka clonového prietokomeru so softvérom podľa normy STN EN ISO 5167:2022.

Clonové prietokomery tohto typu sú určené pre používanie ako určené meradlá v aplikáciách, kde nie je možné dodržať požadované priame úseky potrubia, ktoré sú predpísané pre klasickú jednototvorovú centrickú clonu.

2.2. Základné technické a metrologické údaje

Snímač prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou typ Mattech DN – DN1000 je typovo schválený pre ľubovoľný rozmer D v intervale od $D = 25\text{mm}$ do $D = 1000\text{mm}$.

Charakteristický rozmer primárneho prvku – clony d môže užívateľ voliť ľubovoľne tak, aby dosiahol dovolenú hodnotu β , ktorá je definovaná pomerom d/D v intervale 0,30 až 0,65.

Prieťah clonového kotúča v meracej trati vplyvom statického tlaku a diferenčného tlaku môže byť maximálne 0,6 %.

Maximálny parameter drsnosti meraný na prednej strane clonového kotúča $Ra = 10^{-4} * d$.

Maximálna odchýlka ľubovoľného otvoru d_i od strednej hodnoty d_{str} je 0,03%.

Pre štvorotvorový clonový prietokomer, ktorý spĺňa podmienku priamych úsekov pred a za clonou minimálne $3D$, podmienky STN EN ISO 5167-1:2022 a STN EN ISO 5167-2:2022 vzťahnuté ku každému otvoru clonového kotúča, a ktorý má parameter β v intervale 0,4 až 0,65 je neistota určenia súčiniteľa prietoku C modifikovanou Reader-Harris/Gallagherovou rovnicou 0,75%.

Pri použití minimálnych priamych úsekov pred a za clonovým kotúčom $2D$ a pri zachovaní ostatných podmienok sa neistota určenia súčiniteľa prietoku C zvyšuje na 0,90%.

Neistota určenia súčiniteľa expanzie ε_1 , stanovená v % je rovná $5 * \Delta p / (p_1 * \kappa)$.

Prietokomer spadá do triedy presnosti A. Podľa bodu 2.1, v časti D prílohy č. 47, vyhlášky č. 161/2019 Z. z. je najväčšia dovolená chyba meradla stanovená na $\pm 5\%$.

3. Podmienky vykonania skúšok technických a metrologických charakteristík

Technické skúšky a posúdenie clonového prietokomeru bolo vykonané s využitím výsledkov dosiahnutých v laboratóriu výrobcu. Skúšky u výrobcu boli vykonané v súlade s STN EN ISO 5167-1:2022, STN EN ISO 5167-2:2022 a ISO TR 15377:2023.

4. Údaje o hodnotených technických a metrologických charakteristikách

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla:

Hodnotená technická a metrologická charakteristika podľa prílohy č. 47 vyhlášky č. 161/2019 Z. z.	Výsledky skúšok	Vyhodnotenie
Najväčšie dovolené chyby	Vyhodnotené na základe vykonaných skúšok	vyhovel požiadavkám
Prevodník tlaku prietokomera	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovel požiadavkám
Prídavné zariadenie	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Konštrukcia meradla	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Materiály	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Odolnosť voči tlaku a teplote	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Strata tlaku	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovel požiadavkám
Nápisy a značky	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a preskúmania meradla	vyhovel požiadavkám

5. Záver

Z výsledkov zistení uvedených v tomto protokole vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými a metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovených v prílohe č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., časť A a D, a môže byť používané vo funkcii určeného meradla v meracích systémoch s meracími prevodníkmi statického tlaku, diferenčného tlaku, teploty a vyhodnocovacej jednotky prietoku meranej tekutiny. Meradlo sa inštaluje do prevádzky podľa pokynov výrobcu uvedených v dokumentácii k meradlu a podľa požiadaviek normy STN EN ISO 5167-2.

6. Údaje na meradle

V zmysle požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 3, časti D, prílohy č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., budú na obrube clony alebo na príslušnej ploche rukoväte clonového kotúča uvedené nasledujúce údaje:

- meno výrobcu alebo jeho značka,
- trieda presnosti a menovitý prietok q_n alebo Q_n v t/h alebo m³/h,
- výrobné číslo a rok výroby,
- značka schválenia typu,

- e) najväčší prevádzkový tlak v bar, ak prekračuje 40bar.
- f) menovitá teplota v °C,
- g) hodnota vnútorného priemeru otvoru primárneho prvku d(mm) stanovená v súlade s príslušnou časťou normy STN EN ISO 5167:2022 pre teplotu 20°C.

Všetky údaje na hlavnom štítku meradla musia byť v slovenskom jazyku. Výrobca je povinný dodať k meradlu návod pre obsluhu v slovenskom jazyku.

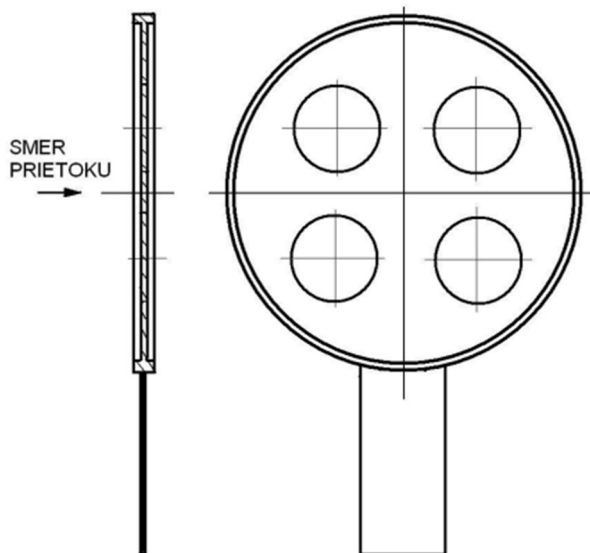
7. Overenie a zabezpečenie meradla

Spôsob overenia clonového prietokomera sa vykonáva podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 4, časti D, Prílohy č. 47 k vyhláske č. 161/2019 Z. z. a príslušnej časti normy STN EN ISO 5167-2:2022.

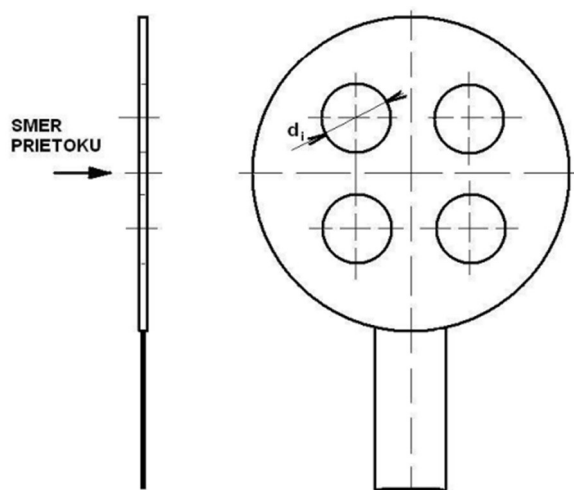
Clonový prietokomer, ktorý vyhovel všetkým predpísaným skúškam sa označí overovacou značkou. Overovacia značka môže byť umiestnená na vhodný kovový pliesok s rozmermi (60x25x2) mm, ktorý bude pripevnený prostredníctvom drôtu na rukoväť clonového kotúča, alebo priamo na rukoväť clonového kotúča.

V mieste montáže sa všetky funkčné časti clonového prietokomera zabezpečia, pred prípadnou demontážou, zabezpečovacou značkou montážnika.

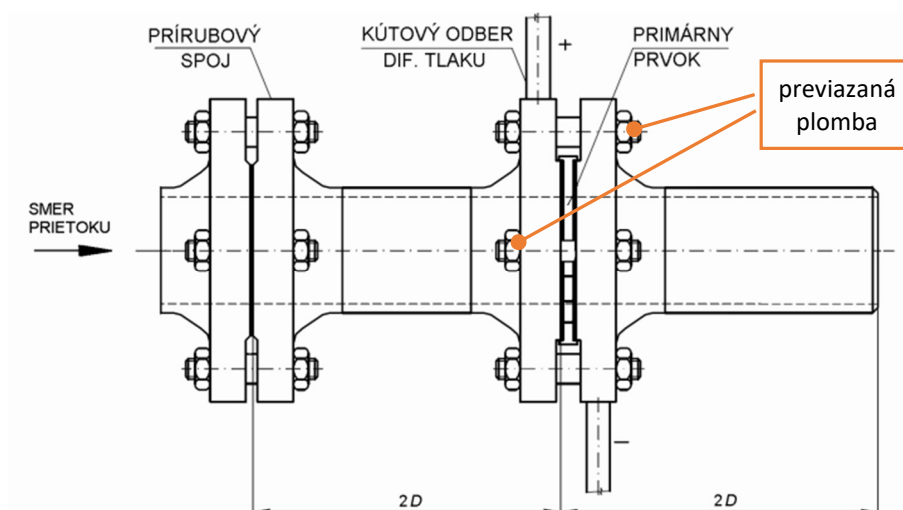
Čas platnosti overenia je v súlade s prílohou č. 1 k vyhláske č. 161/2019 Z. z., položka 3.5 b) „Merač tepla a jeho členy – prietokomer“ stanovený na 4 roky.



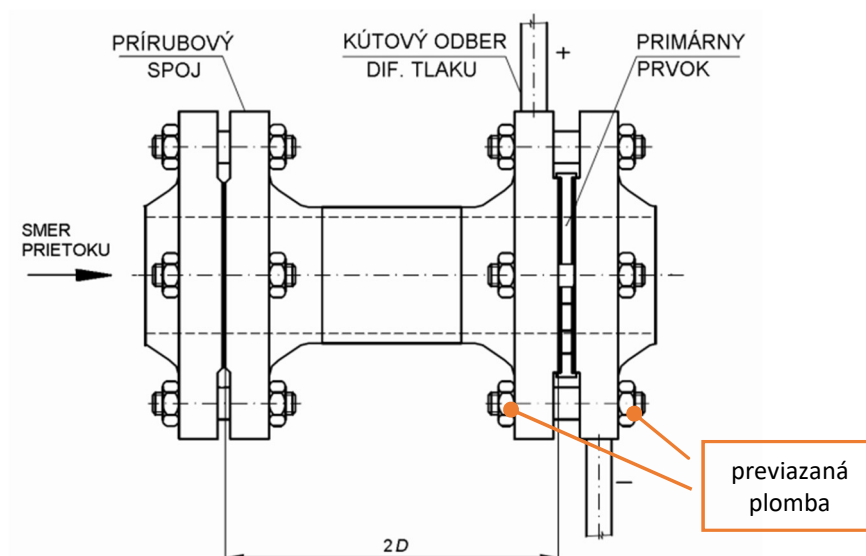
Obr. č. 2 Clonový kotúč snímača prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou pre meráciu trati DN25 až DN200



Obr. č. 3 Clonový kotúč snímača prietoku tekutín so štvorotvorovou clonou pre meráciu trať DN250 až DN1000



Obr. č. 4 Meracia trať s viacotvorovou clonou pre DN25 až DN200



Obr. č. 5 Meracia trať s viacotvorovou clonou pre DN250 až DN1000