



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 074/1/143/25 zo dňa 18. júla 2025

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361 949 vydáva podľa § 21 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Vírový prietokomer YEWFL0
Typ meradla: VY
Žiadateľ: Yokogawa Slovakia, s. r. o., Einsteinova 21, 851 01 Bratislava
IČO: 53 470 435
Výrobca: Yokogawa Electric Corporation, 2-9-32 Nakacho, Musuchino-shi, Tokyo, 180-8750 Japonsko

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 Príloha č. 26 „Plynomery“, v Prílohe č. 27 „Prepočítavače množstva plynu“ a 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. 020/300/143/25 zo dňa 16. júla 2025 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideliť značka schváleného typu:

TSK 143/25 - 074

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

Platnosť do: 18. júla 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.

Mgr. Milan Mikula
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Prietokomer svojim konštrukčným a funkčným riešením slúži k vyhodnocovaniu pretečeného objemu alebo pretečenej hmotnosti vzduchu, zemného plynu, technických plynov, sýtej pary a prehriatej pary, ako prevodník prietoku pre prepočítavače množstva plynov.

Názov meradla: Vírový prietokomer YEWFLO

Typ meradla: VY

Menovitá svetlosť: DN15, DN25, DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200, DN250, DN300, DN400

Základné technické charakteristiky:

Parameter	Všeobecný typ prietokomera	Prietokomer s redukovaným otvorom	Prietokomer s dvojítm snímačom
Verzia meradla	kompaktná alebo oddelená		
Menovitá svetlosť	DN15 až DN400	DN25 až DN200 (1x red.) DN40 až DN200 (2x red.)	DN15 až DN200
Pripojenie	prírubové (všetky veľkosti); sendvičové (DN15 až DN100)	prírubové	prírubové (všetky veľkosti); sendvičové (DN15 až DN100)
Vstavaný teplomer	iba pre veľkosti DN25 až DN300		
Maximálny prevádzkový tlak	PN100	PN40	PN100
	pre sendvičové pripojenie max. PN40		
Krytie	IP66/IP67		
Komunikácia	HART 7, FOUNDATION Fieldbus verzia ITK: 6.5.0 alebo Modbus RTU		
Vstup/výstup	analogový vstup, prúdový výstup 4-20 mA DC, pulzný/stavový výstup		
Napájanie	(10,5 ÷ 42)V DC pre HART 7, (9 ÷ 32)V DC pre FOUNDATION Fieldbus, (9 ÷ 30)V DC pre Modbus		
Veľkosť totalizéra	999 999		
Verzia softvéru	R1.01.01 (podrobnejšie v FMEDA Report YEC 20-04-072 R001 V1R7)		

Základné metrologické charakteristiky:

Trieda presnosti meradla	- Pre plynometry: 1 - Pre prietokomery ako členy meračov tepla: Pre prevádzkový tlak do 0,6 MPa (vrátane): B Pre prevádzkový tlak nad 0,6 Mpa: C
Maximálna dovolená chyba:	- Pre plynometry: podľa tabuľky č.14 bodu 4.3 oddielu C, Prílohy č. 26 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. Pre prietoky Q: $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ $e = \pm 2\%$ $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ $e = \pm 1\%$ - Pre prietokomery ako členy meračov tepla: podľa bodu 4.7, oddielu D, prílohy č. 47 vyhlášky 161/2019 Z. z. a) pri skúške médiom para: $\pm 5\%$, b) pri skúške médiom voda: $\pm 3\%$

Podrobnejší popis technických a metrologických charakteristík je uvedený v protokole č. 020/300/143/25.

Overenie meradla:

Meradlo sa overuje podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v protokole č. 020/300/143/25.

Čas platnosti overenia je podľa Prílohy č. 1 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. nasledovný:

1.3.21	Priemyselný plynomer, b) „...plynomer založený na nových princípoch merania ...“	5 rokov
1.3.23	Prepočítavač pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov	5 rokov
3.5	Merač tepla a jeho členy b) prietokomer	4 roky

Umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacích značiek:

Meradlo, ktoré spĺňa technické a metrologické požiadavky sa označí a zabezpečí podľa postupu uvedenom v protokole č. 020/300/143/25.

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

Číslo protokolu: 020/300/143/25

Názov meradla: Vírový prietokomer YEWFLO

Typ: VY

Značka schváleného typu: TSK 143/25-074

Výrobca:

Obchodné meno:

Adresa:

Yokogawa Electric Corporation
2-9-32 Nakacho, Musuchino-shi,
Tokyo, 180-8750 Japan

Žiadateľ:

Obchodné meno:

Adresa:

IČO/DIČ:

Yokogawa Slovakia, s. r. o.
Einsteinova 21
851 01 Bratislava
53470435 / 2121412029

Evidenčné číslo žiadosti: 361 949

Počet strán: 16

Počet príloh: 0

Dátum vydania:

Vypracoval:

Skontroloval:

Schválil:

1. VŠEOBECNÉ USTANOVENIE

Tento protokol je podkladom na rozhodnutie o schválení typu meradla podľa §21 zákona 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon 157/2018 Z. z.") pre: Vírový prietokomer YEWFLOW, typ VY

1.1. Rozsah posudzovania

Meradlo svojim charakterom zodpovedá určenému meradlu, podľa položky 1.3.21 „Priemyselný plynomer“ časť b) „ultrazvukový a plynomer založený na nových princípoch merania, ktoré sú používané v distribučných a tranzitných sústavách zemného plynu“, položky č. 1.3.23 „Prepočítavač pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov“ a položky 3.5 „Merač tepla a jeho členy“ časť b) „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 bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom:

- Príloha č. 26 „Plynometry“, oddiel „A“ a „C“ k vyhláške č. 161/2019 Z. z.,
- Príloha č. 27 „Prepočítavač pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov“ k vyhláške č. 161/2019 Z. z.,
- Príloha č. 47 „Prietokomery ako členy meračov tepla“, oddiel „D“ k vyhláške č. 161/2019 Z. z.,
- OIML R137-1 & 2 – „Plynometry“.

1.2. Údaje o technickej dokumentácii a dokladoch použitých pri posudzovaní

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

- 1) General specifications GS 01F07A00-01EN, 6th Edition – Vortex Flowmeter VY Series, vydal Yokogawa Electric Corporation, anglický jazyk, 15 May 2024,
- 2) Technical Information TI 01F07A00-01EN – Vortex Flowmeter VY Series, vydal Yokogawa Electric Corporation, anglický jazyk, október 2023.
- 3) <https://www.yokogawa.com/solutions/products-and-services/measurement/field-instruments-products/flow-meters/vortex-flow-meters/vortex-flowmeters-vy-series/>, internetová stránka výrobcu, aktuálna verzia zo septembra 2024.
- 4) Declaration of conformity No. AEN568-C03, EU Directive: 2014/30/EU, 2014/68/EU, 2011/65/EU, 2014/34/EU, vydal Yokogawa Electric Corporation, anglický jazyk, október 2023.
- 5) „Gas Flow measurement by Vortex Flowmeter“, Popis konštrukcie a charakteristiky meradla pre plynové aplikácie, anglický jazyk, verzia január 2004, 2 strany
- 6) Takamoto, M., Terao, Y., Development of a Standard Vortex Shedding Flowmeter, FLOMEKO 94, NEL, July 1994, 17 strán.

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

1.3. Údaje o vzorkách určeného meradla

V rámci procesu schválenia typu meradla boli predložené nasledovné vzorky vírového prietokomera YEWFLO typ VY:

- typ VY080-001-2BBLBBA1-1EJB100/P34, v. č. S5Z101369 250 2022.12.
- typ VY050-001-1BBLBBA1-1EJB100, v. č. S5YB16985 238 2022.09.

2. POPIS MERADLA

Názov meradla: Vírový prietokomer YEWFLO

Typ meradla: VY

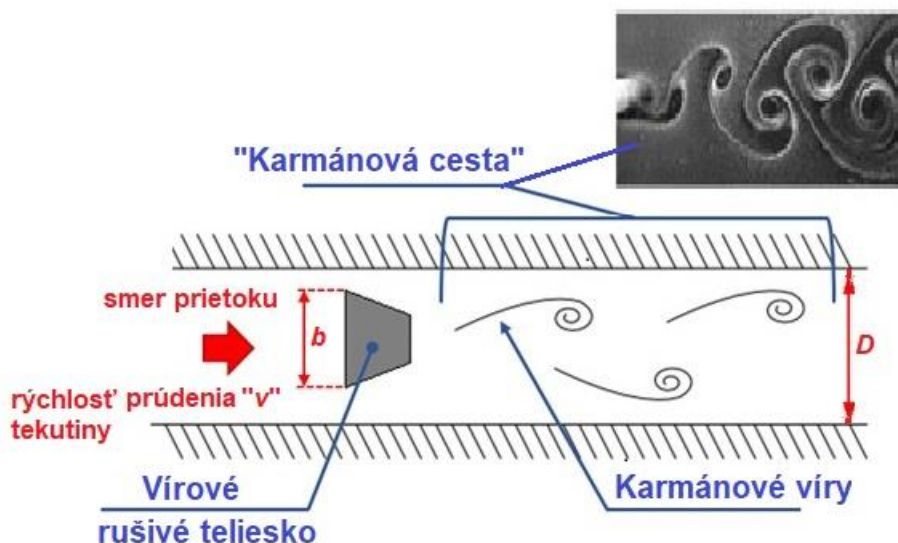
Veľkosti: DN15, DN25, DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200, DN250, DN300, DN400

2.1. Charakteristika

Prietokomer svojím konštrukčným a funkčným riešením slúži k vyhodnocovaniu pretečeného objemu alebo pretečenej hmotnosti vzduchu, zemného plynu, technických plynov, sýtej pary a prehriatej pary, ako prevodník prietoku pre prepočítavače množstva plynov.

2.2. Merací princíp

Na oboch stranách vírového telieska sa pri prúde tekutiny (kolmo k širšej čelnej strane lichobežníkového prierezu) vytvárajú víry, ktoré sú odnášané prúdením, pričom frekvencia ich uvoľňovania je úmerná strednej rýchlosti prúdenia. Frekvencia vírov je snímaná dvomi piezoelektrickými senzormi umiestnenými v hornej časti vírovej tyče a prevádzaná na elektrický signál (obr. č. 1).



Obr. č. 1 – Merací princíp vírového prietokomera

Vírový prietokomer YEWFO VY patrí medzi prietokomery ktoré sú založené na rýchlostnom princípe. Do potrubia je vložené rušivé teliesko s danými geometrickými rozmermi na ktorom vznikajú víry prúdiaceho média. Víry sa odtrhávajú na obidvoch stranách rušivého telieska s frekvenciou, závislou od rýchlosti prúdenia média v uzavretom potrubí. Frekvencia vzniku vírov je v širokom rozsahu Reynoldsovho čísla závislá od strednej rýchlosti prúdiacej tekutiny pred rušivým telesom a od šírky telesa. Je vyjadrená podľa nasledujúceho vzťahu.

$$f = Sr \cdot \frac{\bar{v}}{b} \quad (\text{Hz})$$

kde:

f je frekvencia odtrhávania vírov,

Sr je Strouhalovo číslo; bezrozmerné číslo vyjadrujúce zmenu rýchlostného poľa od času;

$\bar{v}$ je stredná rýchlosť prúdenia tekutiny

b je šírka (priemer) odporového telieska

Objemový prietok sa vypočíta zo vzťahu

$$q_v = \frac{f \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{4 \cdot Sr} \cdot 3600 = \frac{f}{K} \cdot 3600 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

kde

D je vnútorný priemer potrubia

K je faktor meradla – vyjadruje počet impulzov za jednotku pretečeného množstva tekutiny

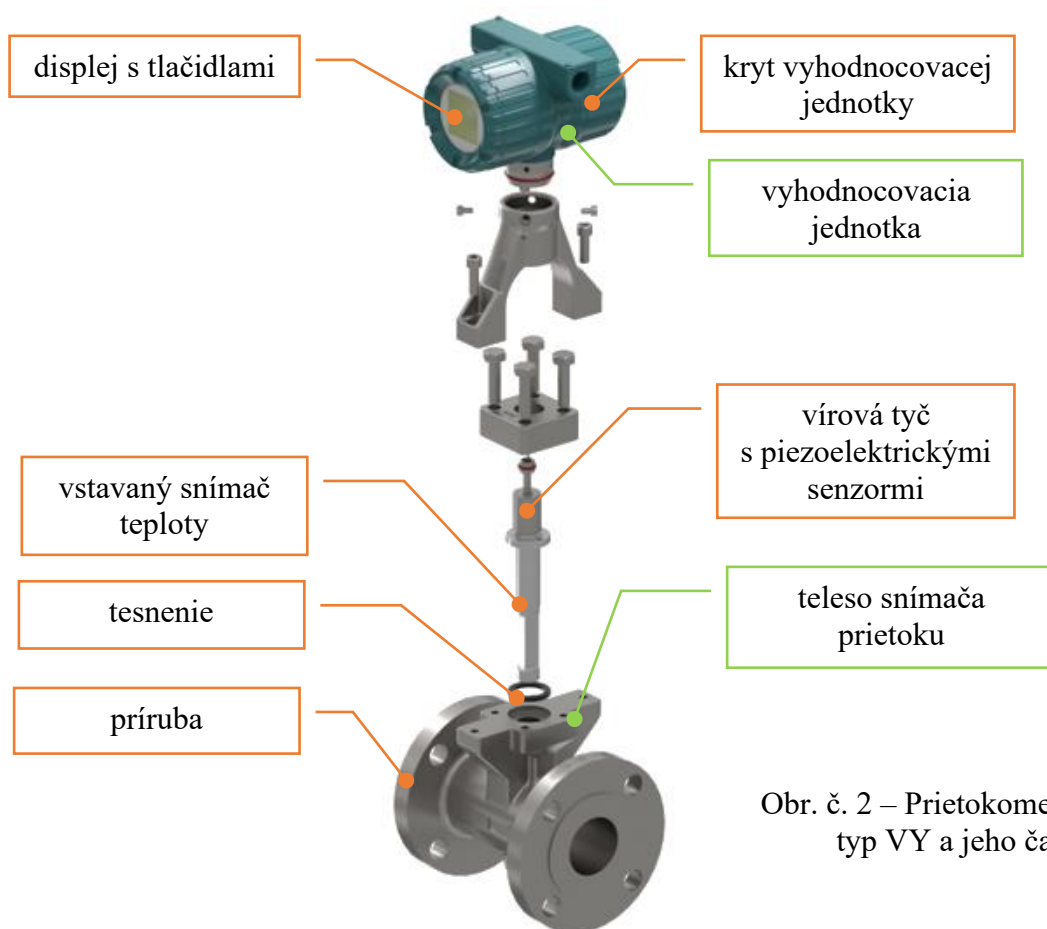
2.3. Popis meradla

Vírový prietokomer pozostáva zo snímača prietoku, vyhodnocovacej jednotky (prevodníka) a v prípade oddelenej verzie aj zo signálneho kábla (obr. č. 2).

Prietokomer sa vyrába v nasledovných vyhotoveniach: štandardný typ; typ s redukovaným otvorom (1x alebo 2x redukovaný) a typ s dvojitém snímačom (obr. č. 3). Všetky vyhotovenia môžu byť vyrábané v kompaktnej alebo oddelenej verzií (obr. č. 3) a to buď s tzv. štandardným alebo dlhým „krkom“ (obr. č. 4).

Pripojenie snímača do potrubia je prírubové alebo medziprírubové (sendvičové).

Technológia digitálneho spracovania signálu odstraňuje šumové signály a extrahuje iba vírový signál. Možné falošné výstupy v dôsledku vibrácií potrubia sú signalizované alarmom.

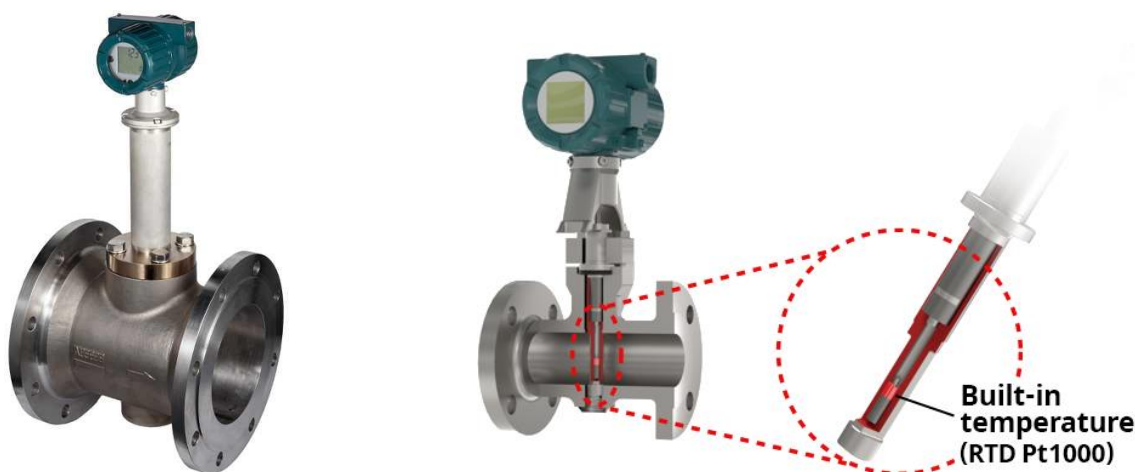


Obr. č. 2 – Prietokomer YEFWLO typ VY a jeho časti

Komunikácia s meradlom je zabezpečená prostredníctvom HART 7, FOUNDATION Fieldbus (verzia ITK 6.5.0) a Modbus. Výstupy z meradla: analógový (4-20)mA DC, tranzistorový a impulzný.



Obr. č. 3 – Jednotlivé prevedenia prietokomera YEFWLO typ VY
zľava: typ v kompaktnej verzii; oddelená vyhodnocovacia jednotka (VY4A); typ s redukovaným otvorom (oddelený snímač), typ s dvojitém snímačom v kompaktnej verzii



Obr. č. 4 – Prietokomer YEWFLOW typ VY – (vľavo) s dlhým krkom, (vpravo) so vstavaným teplomerom

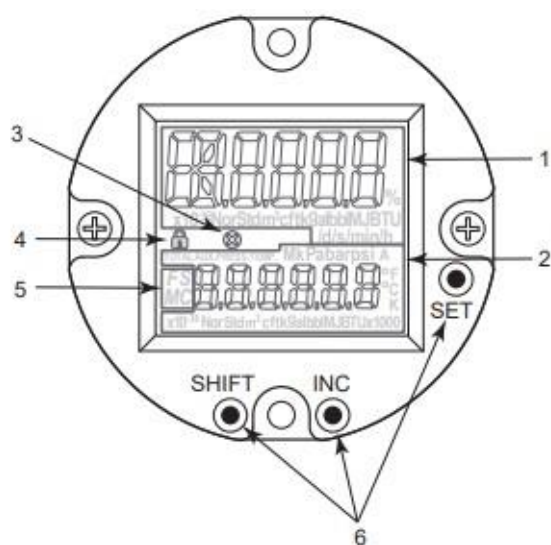
2.3.1. Snímač prietoku

Snímač pozostáva z kovovej rúry kruhového prierezu s prírubami alebo v sendvičovom prevedení, vírovej tyče, dvoch piezoelektrických senzorov, tesnenia a podľa potreby zo vstavaného teplomera Pt1000, ktorý sa umiestni do vírovej tyče (obr. 2 a 4). Smer prúdenia kvapaliny cez meradlo je zobrazený šípkou na telese snímača.

2.3.2. Vyhodnocovacia jednotka

Vyhodnocovacia jednotka je určená na snímanie signálu zo snímača prietoku, na vyhodnocovanie pretečeného množstva vody, a na zobrazovanie stavových veličín, alarmov a iných údajov. Namerané údaje sa ukladajú do internej pamäte EEPROM.

Vyhodnocovacia jednotka sa skladá z: ochranného krytu, LCD displeja (obr. 5), troch ovládacích tlačidiel, základovej dosky s programom a napájacej svorkovnice. K vyhodnocovacej jednotke je možné pripojiť externé meradlo teploty, tlaku alebo hustoty, ktoré je s prietokomerom VY kompatibilné.



1. Vrchný riadok – zobrazuje údaje o prietoku, teplote a ďalšie údaje podľa nastavenia
2. Spodný riadok – zobrazuje celkové pretečené množstvo (totalizér), údaje o teplote, tlaku, hustote, číslo alarmu, nastavenia a pod.
3. Ikona alarmu – rozsvieti sa v prípade, keď dôjde ku chybe alebo nežiaducemu stavu.
4. Ikona uzamknutia metrologických nastavení prietokomera. (ak svieti, nie je možné meniť nastavenia).
5. Ikona kategorizácie NE107 – zobrazí údaj o stave meradla (F – porucha, S – mimo špecifikácie, C – kontrola funkcie, M – povinná údržba).
6. Ovládacie tlačidlá – slúžia na zmenu zobrazovaných údajov a nastavení meradla.

Obr. č. 5 – displej prietokomera YEFLO typ VY

K vyhodnocovacej jednotke prietokomera sa dá pripojiť aj na diaľku prostredníctvom USB FieldMate modemu a softvéru Vortex flowmeter Verification Tool - FieldMate (verzia R3.04.20) s licenčným kľúčom FSA130, ktorý sa nainštaluje do akéhokoľvek počítača. Softvér Vortex flowmeter Verification Tool obsahuje funkciu „overovania“ a funkciu „údržby na diaľku“. Justovanie sa robí elektronicky zmenou metrologických parametrov meradla. Jednotka má vlastné počítadlo času prevádzky meradla.

3. ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ A METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

3.1. Technické charakteristiky vírového prietokomera YEFLO typ VY

Tab. č. 1

Parameter	Všeobecný typ prietokomera	Prietokomer s redukovaným otvorom	Prietokomer s dvojitém snímačom
Verzia meradla	kompaktná alebo oddelená		
Menovitá svetlosť	DN15 až DN400	DN25 až DN200 (1x red.) DN40 až DN200 (2x red.)	DN15 až DN200
Pripojenie	prírubové (všetky veľkosti); sendvičové (DN15 až DN100)	prírubové	prírubové (všetky veľkosti); sendvičové (DN15 až DN100)
Vstavaný teplomer	iba pre veľkosti DN25 až DN300		
Maximálny prevádzkový tlak	PN100	PN40	PN100
	pre sendvičové pripojenie max. PN40		
Krytie	IP66/IP67		
Materiál zmáčanej časti senzora	nerezová oceľ alebo zliatina niklu		

Materiál nezmáčanej časti senzora	nerezová oceľ alebo zliatina niklu
Komunikácia	HART 7, FOUNDATION Fieldbus verzia ITK: 6.5.0 alebo Modbus RTU
Vstup/výstup	analógový vstup, prúdový výstup 4-20mA DC, pulzný/stavový výstup
Napájanie	(10,5 ÷ 42)V DC pre HART 7, (9 ÷ 32)V DC pre FOUNDATION Fieldbus, (9 ÷ 30)V DC pre Modbus
Displej	LCD dvojriadkový displej, 3 tlačidlá
Veľkosť totalizéra	999 999
Verzia softvéru	R1.01.01 (podrobnejšie v FMEDA Report YEC 20-04-072 R001 V1R7)

Podrobnejšie technické informácie o meradle sú uvedené v technickej dokumentácii výrobcu. Meradlo sa inštaluje do prevádzky podľa pokynov výrobcu, uvedených v technickej dokumentácii výrobcu k meradlu a podľa platnej legislatívy SR.

Technické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám prílohy č. 26, k vyhláške č. 161/2019 Z. z., oddielu A, článku 3; prílohy č. 27, k vyhláške č. 161/2019 Z. z., článku 3; prílohy č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., oddielu A, článku 3, oddielu D, článku 1; a požiadavkám OIML R137-1 & 2 – článku 6.

3.2. Metrologické charakteristiky

Tab. č. 2

Merané médium:	nasýtená a prehriata para, technické plyny, okrem zemného plynu, (podľa technickej špecifikácie výrobcu č. TI01F07A00-01EN str. 40)
Rozsah prietokov	Merací rozsah je závislý od charakteristického rozmeru meradla DN, teploty meraného média a prevádzkového tlaku v potrubí (hustoty meraného plynu). Príklady meracieho rozsahu pre médium vzduch a nasýtenú paru sú uvedené v tabuľkách č. 3 a 4 tohto protokolu. Pre konkrétne plynné médium je potrebné prepočítať hodnoty podľa usmernení výrobcu (pozri technickú špecifikáciu výrobcu č. TI01F07A00-01EN)
Trieda presnosti meradla	- Pre plynometry: 1 - Pre prietokomery ako členy meračov tepla: - Pre prevádzkový tlak do 0,6 MPa (vrátane) - B - Pre prevádzkový tlak nad 0,6 MPa - C
Teplota meraného média	(-40 až +250)°C
Teplota okolia	(-40 až +85)°C
Maximálna rýchlosť prúdenia tekutiny	- 80 m/s - (pre modely typu VY015-6 a VY025-6 je maximálna rýchlosť prúdenia obmedzená na 35 m/s)
Maximálna dovolená chyba:	- Pre plynometry: podľa tabuľky č. 14 bodu 4.3 oddielu C, prílohy č. 26 vyhlášky 161/2019 Z. z. $\text{Pre prietoky } Q: Q_{\min} \leq Q < Q_t \quad e = \pm 2\%$ $Q_t \leq Q \leq Q_{\max} \quad e = \pm 1\%$ - Pre prietokomery ako členy meračov tepla: podľa bodu 4.7, oddielu D, prílohy č. 47 vyhlášky 161/2019 Z. z. a) pri skúške médiom para - $\pm 5\%$, b) pri skúške médiom voda - $\pm 3\%$

Tabuľka č. 3/1 – Rozsah prietokov podľa veľkostí meradla (merané médium – vzduch)

Kód modelu – typ telesa			Prietok	Merací rozsah (Sm ³ /h)				
A)	B)	C)		0 MPa	0,1 MPa	0,2 MPa	0,4 MPa	0,6 MPa
VY015-0	VY025-1	VY040-2	Min.	4,8 (11,1)	6,7 (11,1)	8,2 (11,1)	10,5 (11,1)	12,5
VY015-6	VY025-4		Max.	48,2	95,8	143	239	334
VY025-0	VY040-1	VY050-2	Min.	11,0 (19,5)	15,5 (19,5)	19,0 (19,5)	24,5	29
VY025-6	VY040-4		Max.	149	297	444	739	1034
VY040-0	VY050-1	VY080-2	Min.	21,8 (30,0)	30,8	37,8	48,7	61,6
VY040-6	VY050-4		Max.	356	708	1060	1764	2468
VY050-0	VY080-1	VY100-2	Min.	36,2 (38,7)	51	62,4	80,5	102
VY050-6	VY080-4		Max.	591	1174	1757	2922	4088
VY080-0	VY100-1	VY150-2	Min.	70,1	98,4	120	155	197
VY080-6	VY100-4		Max.	1140	2266	3391	5642	7892
VY100-0	VY150-1	VY200-2	Min.	122	172	211	272	344
VY100-6	VY150-4		Max.	1990	3954	5919	9847	13775
VY150-0	VY200-1	---	Min.	268	377	485	808	1131
VY150-6			Max.	4358	8659	12960	21559	30163
VY200-0	---	---	Min.	575	809	990	1445	2022
VY200-6			Max.	7792	15482	23172	38549	53933
VY250-0	---	---	Min.	1037	1461	1788	2306	3127
			Max.	12049	23939	35833	59611	83400
VY300-0	---	---	Min.	1485	2093	2561	3303	4479
			Max.	17256	34286	51317	85370	119441
VY400-0	---	---	Min.	2790	3933	4812	7020	9821
			Max.	28378	56385	84391	140405	196418

Tabuľka č. 3/2 – Rozsah prietokov podľa veľkostí meradla (merané médium – vzduch)

Kód modelu – typ telesa			Prietok	Merací rozsah (Sm ³ /h)				
A)	B)	C)		0,8 MPa	1,0 MPa	1,5 MPa	2,0 MPa	2,5 MPa
VY015-0	VY025-1	VY040-2	Min.	16,1	19,7	28,6	37,5	46,4
VY015-6	VY025-4		Max.	429	524	762	1000	1238
VY025-0	VY040-1	VY050-2	Min.	33,3	40,6	59	77,5	95,9
VY025-6	VY040-4		Max.	1329	1624	2361	3098	3836
VY040-0	VY050-1	VY080-2	Min.	79,2	97	141	184	229
VY040-6	VY050-4		Max.	3171	3875	5634	7394	9153
VY050-0	VY080-1	VY100-2	Min.	131	161	233	306	379
VY050-6	VY080-4		Max.	5254	6420	9335	12249	15164
VY080-0	VY100-1	VY150-2	Min.	254	310	451	591	732
VY080-6	VY100-4		Max.	10143	12394	18021	23648	29274
VY100-0	VY150-1	VY200-2	Min.	442	540	786	1031	1277
VY100-6	VY150-4		Max.	17703	21632	31453	41274	51095
VY150-0	VY200-1	---	Min.	1453	1776	2583	3389	4196
VY150-6			Max.	38765	47365	68867	90373	111875
VY200-0	---	---	Min.	2599	3175	4617	6059	7501
VY200-6			Max.	69313	84693	123138	161591	200046
VY250-0	---	---	Min.	4019	4911	7140	9370	11600
			Max.	107181	130968	190418	249881	309334
VY300-0	---	---	Min.	5756	7033	10226	13419	16612
			Max.	153499	187556	272699	357856	443017
VY400-0	---	---	Min.	12622	15422	22424	29426	36427
			Max.	252432	308445	448479	588513	728547

Popis legendy uvedenej v tabuľkách č.3, v stĺpcoch s označením „Kód modelu – typ telesa“:

- A) Základné vyhotovenie; -0: Základný typ; -6: Vyhotovenie s dvojitém snímačom.
 B) Typ s redukovaným otvorom; -1: redukcia o jeden stupeň; -4: vysokotlakové vyhotovenie s redukciou o jeden stupeň.
 C) Typ s redukovaným otvorom; -2: redukcia o dva stupne;

Poznámka:

- Uvedené pretlaky sú pri procesnej teplote 0 °C.
- Uvedené prietoky sú stanovené pri základných podmienkach (0 °C; 0,101325 MPa (1 atm)), typ oddeľovacej tyče: A, B, E, G, H, N, P, S, U, V.
- Maximálne prietoky sú vypočítané na základe rýchlosti prúdenia 80 m/s (všetky v rámci rozsahu základnej presnosti).
- Hodnoty v zátvorkách za minimálnymi hodnotami označujú dolnú hranicu rozsahu stanovenej presnosti. Minimálne hodnoty bez zátvoriek sa rovnajú dolnej hranici stanoveneho rozsahu presnosti.

Tabuľka č. 4/1 – Rozsah prietokov podľa veľkostí meradla (merané médium – nasýtená para)

Kód modelu – typ telesa			Prietok	Merací rozsah (kg/h)				
A)	B)	C)		0,1 MPa	0,2 MPa	0,4 MPa	0,6 MPa	0,8 MPa
VY015-0	VY025-1	VY040-2	Min.	5,8 (10,7)	7,0 (11,1)	8,8 (11,6)	10,4 (12,1)	11,6 (12,3)
VY015-6	VY025-4		Max.	55,8	80	129	177	225
VY025-0	VY040-1	VY050-2	Min.	13,4 (18,9)	16,2 (20,0)	20,5	24,1	27,1
VY025-6	VY040-4		Max.	169,7	247,7	400	548	696
VY040-0	VY050-1	VY080-2	Min.	26,5 (29,2)	32	40,6	47,7	53,8
VY040-6	VY050-4		Max.	405	591	954	1310	1662
VY050-0	VY080-1	VY100-2	Min.	44	53	67,3	79	89
VY050-6	VY080-4		Max.	671	979	1580	2170	2753
VY080-0	VY100-1	VY150-2	Min.	84,9	103	130	152	171
VY080-6	VY100-4		Max.	1295	1891	3050	4188	5314
VY100-0	VY150-1	VY200-2	Min.	148	179	227	267	300
VY100-6	VY150-4		Max.	2261	3300	5326	7310	9276
VY150-0	VY200-1	---	Min.	324	392	498	600	761
VY150-6			Max.	4950	7226	11661	16010	20315
VY200-0	---	---	Min.	697	841	1068	1252	1410
VY200-6			Max.	8851	12918	20850	28627	36325
VY250-0	---	---	Min.	1256	1518	1929	2260	2546
			Max.	13687	19977	32243	44268	56172
VY300-0	---	---	Min.	1799	2174	2762	3236	3646
			Max.	19602	28609	46175	63397	80445
VY400-0	---	---	Min.	3381	4086	5187	6078	6848
			Max.	32217	47070	75834	104152	132193

Popis legendy uvedenej v tabuľkách č.4, v stĺpcoch s označením „Kód modelu – typ telesa“:

- A) Základné vyhotovenie; -0: Základný typ; -6: Vyhotovenie s dvojitém snímačom.
 B) Typ s redukovaným otvorom; -1: redukcia o jeden stupeň; -4: vysokotlakové vyhotovenie s redukciou o jeden stupeň.
 C) Typ s redukovaným otvorom; -2: redukcia o dva stupne;

Tabuľka č. 4/2 – Rozsah prietokov podľa veľkostí meradla (merané médium – nasýtená para)

Kód modelu – typ telesa			Prietok	Merací rozsah (kg/h)				
A)	B)	C)		1,0 MPa	1,5 MPa	2,0 MPa	2,5 MPa	3,0 MPa
VY015-0	VY025-1	VY040-2	Min.	12,8	15,3	19,1	23,6	28,1
VY015-6	VY025-4		Max.	272	390	508	628	748
VY025-0	VY040-1	VY050-2	Min.	30	36	41	49	58
VY025-6	VY040-4		Max.	843	1209	1575	1945	2318
VY040-0	VY050-1	VY080-2	Min.	59	72	93	116	138
VY040-6	VY050-4		Max.	2012	2884	3759	4640	5532
VY050-0	VY080-1	VY100-2	Min.	98	119	156	192	229
VY050-6	VY080-4		Max.	3333	4778	6228	7688	9166
VY080-0	VY100-1	VY150-2	Min.	189	231	300	371	442
VY080-6	VY100-4		Max.	6435	9224	12024	14842	17694
VY100-0	VY150-1	VY200-2	Min.	330	402	524	647	772
VY100-6	VY150-4		Max.	11232	16102	20986	25907	30883
VY150-0	VY200-1	---	Min.	922	1322	1723	2127	2536
VY150-6			Max.	24595	35258	45953	56729	67624
VY200-0	---	---	Min.	1649	2364	3081	3803	4534
VY200-6			Max.	43976	63043	82165	101433	120913
VY250-0	---	---	Min.	2801	3655	4764	5882	7011
			Max.	68005	97489	127058	156854	186978
VY300-0	---	---	Min.	4012	5235	6823	8423	10041
			Max.	97390	139614	181960	224633	267772
VY400-0	---	---	Min.	8002	11472	14957	18468	22003
			Max.	160037	229449	299131	369366	440055

Poznámka:

- Uvedené pretlaky sú vzťahnuté na procesnú teplotu 0 °C.
- Uvedené prietoky sú vypočítané v prípade typu použitia oddeľovacej tyče: A, B, E, G, H, N, P, S, U, V.
- Maximálne prietoky sú vypočítané na základe rýchlosti prúdenia 80 m/s (všetky v rámci rozsahu základnej presnosti).
- Hodnoty v zátvorkách za minimálnymi hodnotami označujú dolnú hranicu rozsahu stanovenej presnosti. Minimálne hodnoty bez zátvoriek sa rovnajú dolnej hranici stanoveného rozsahu presnosti.

Tabuľka č. 5 - Vnútny priemer telesa prietokomera a nominálne hodnoty

Kód modelu – typ telesa			Vnútny priemer prietokomera (mm)	Nominálna hodnota K-faktora (impulz/L)	Nominálna hodnota frekvencie impulzov	
A)	B)	C)			Hz / (m/s)	Hz / (m ³ /h)
VY015-0	VY025-1	VY040-2	14,6	376	62,7	104
VY015-6	VY025-4					
VY025-0	VY040-1	VY050-2	25,7	68,6	35,5	19,1
VY025-6	VY040-4					
VY040-0	VY050-1	VY080-2	39,7	18,7	23,1	5,19
VY040-6	VY050-4					
VY050-0	VY080-1	VY100-2	51,1	8,95	18,3	2,49
VY050-6	VY080-4					
VY080-0	VY100-1	VY150-2	71,0	3,33	13,2	0,925
VY080-6	VY100-4					
VY100-0	VY150-1	VY200-2	93,8	1,43	9,88	0,397
VY100-6	VY150-4					

Kód modelu – typ telesa			Vnútorný priemer prietokomera (mm)	Nominálna hodnota K-faktora (impulz/L)	Nominálna hodnota frekvencie impulzov	
A)	B)	C)			Hz / (m/s)	Hz / (m ³ /h)
VY150-0 VY150-6	VY200-1	---	138,8	0,441	6,67	0,123
VY200-0 VY200-6	---	---	185,6	0,185	5,00	0,0514
VY250-0	---	---	230,8	0,0966	4,04	0,0268
VY300-0	---	---	276,2	0,0563	3,37	0,0156
VY400-0	---	---	354,2	0,0265	2,61	0,00736

Popis legendy uvedenej v tabuľke č.5, v stĺpcoch s označením „Kód modelu – typ telesa“:

- A) Základné vyhotovenie; -0: Základný typ; -6: Vyhotovenie s dvojitém snímačom.
 B) Typ s redukovaným otvorom; -1: redukcia o jeden stupeň; -4: vysokotlakové vyhotovenie s redukciou o jeden stupeň.
 C) Typ s redukovaným otvorom; -2: redukcia o dva stupne;

Metrologické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám bodu 4.3, oddielu C, prílohy č. 26 vyhlášky 161/2019 Z. z., pre Plynometry a bodu 2.1, oddielu D, prílohy č. 47 vyhlášky 161/2019 Z. z. pre prietokomery ako členy meračov tepla a požiadavkám OIML R137-1 & 2.

4. PODMIENKY VYKONANIA SKÚŠOK TECHNICKÝCH A METROLOGICKÝCH CHARAKTERISTÍK

Pri schválení typu meradla boli vykonané skúšky v testovacom laboratóriu výrobcu Yokogawa, (máj 2023) pre nasledovné meradlá:

- VY015-KF2-0ABLBBA4-14JA100/SL/E02, výr. č. S51904416,
- VY025-SS2-0ABLBBA1-14JA100/SCT/PG/E01/T02, výr. č. S51904134,
- VY025-001-0ABLBBA4-14JA100, výr. č. S51309953,
- VY040-SS2-0ABLBBA2-14JA100/SCT/PG/E01/T02, výr. č. S51904129
- VY050-KS2-0ABhBBA1-14JAN00/C1/SCT/E05, výr. č. S51312556,
- VY050-SS2-0ABLBBA2-14JA100/SCT/PG/E01/T02, výr. č. S51904128,
- VY080-KS2-0CBHBBA2-12NNN00/SCT/E04, výr. č. S51809163,
- VY100-001-0ABLBBA4-12JA100, výr. č. S51804871,
- VY150-SS2-0ABLBBA1-14JA100/SCT/PG/E01/T01, výr. č. S51904132,

Skúšky boli vykonané aj na Národnom etalóne prietoku a pretečeného množstva vody v SMÚ a to na dodaných vzorkách uvedených v bode 1.3 tohto dokumentu.

5. ÚDAJE O HODNOTENÝCH TECHNICKÝCH A METROLOGICKÝCH CHARAKTERISTIKÁCH

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla podľa prílohy č. 26 vyhlášky 161/2019 Z. z., pre Plynometry, prílohy č. 27 vyhlášky 161/2019 Z. z. pre Prepočítavače pretečeného množstva plynu a prílohy č. 47 vyhlášky 161/2019 Z. z. pre prietokomery ako členy meračov tepla.

Hodnotená technická a metrologická charakteristika podľa prílohy č. 26, 27 a 47, vyhlášky č. 161/2019 Z. z.	Výsledky skúšok	Vyhodnotenie
Počítadlo (vyhodnocovacia jednotka)	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a preskúšania meradla	vyhovel požiadavkám
Justovacie zariadenie	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Najmenší a najväčší prietok	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných meraní	vyhovel požiadavkám
Vplyv druhu tekutiny, teploty a tlaku	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Nulovacie zariadenie	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a preskúšania meradla	vyhovel požiadavkám
Súčtové počítadlo objemu	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Materiál	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Najmenší odmer	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a preskúšania meradla	vyhovel požiadavkám
Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby	Vyhodnotené na základe vykonaných meraní	vyhovel požiadavkám
Konštrukcia meradla	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám

6. ZÁVER

Na základe odborného posúdenia, bolo zistené, že uvedený typ meradla spĺňa všetky technické a metrologické požiadavky, ktoré sú uvedené v prílohách č. 26, 27 a 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a v požiadavkách odporúčania OIML R137-1 & 2.

7. ÚDAJE NA MERADLE

V zmysle požiadaviek, ktoré sú uvedené v oddiele A, bod 5, prílohy č. 26 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., v bode 4 prílohy č. 27 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a v oddiele D, bod 3, prílohy č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., budú na telese prietokomera, na vyhodnocovacej jednotke alebo na informačnom štítku uvedené tieto údaje:

- meno výrobcu alebo značka výrobcu,
- značka schváleného typu,
- označenie od výrobcu (typ),
- výrobné číslo a rok výroby,
- trieda presnosti,
- najväčší a najmenší prietok,
- najväčší pracovný tlak,
- rozsah teplôt,

- i) šípka, ktorá ukazuje smer toku tekutiny (pri oddelenom vyhotovení obsahuje len snímač)
- j) druh meranej tekutiny a rozsah kinematických viskozít alebo dynamických viskozít, ak názov tekutiny nepostačuje na určenie jej viskozity,

Na číselníku počítadla je zreteľne uvedená:

- a) meracia jednotka, v ktorej je meraný objem vyjadrený, alebo jej symbol
- b) najmenší odmer.

Ak prietokomer nie je kompaktného vyhotovenia, potom sa údaje uvedú na vyhodnocovaciu jednotku prietokomera aj na snímači.

8. OVERENIE A ZABEZPEČENIE

8.1 Všeobecne

Overenie vírového prietokomera sa vykonáva na skúšobných etalonážnych zariadeniach so skúšobným médiom plyn, resp. kvapalina.

Pri skúšobnom zariadení, ktoré pracuje so skúšobným médiom plyn, sa postupuje podľa článku 6, oddielu C, prílohy č. 26 k vyhláške č. 161/2019 Z. z..

V prípade, že overenie vírového prietokomera YEWFLO typ VY sa vykonáva skúšobným médiom „voda“, vtedy sa postupuje podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 4.5 STN 99 7503, s výnimkou stanovenia skúšobných bodov prietoku. Skúšobné body prietoku sú, v tomto prípade, stanovené podľa oddielu C, bodu 6.3 prílohy č. 26 k vyhláške č. 161/2019 Z. z..

V prípade overenia vírového prietokomera ako člena merača tepla, sa postupuje podľa článku 4, oddielu D prílohy č. 47 k vyhláške č. 161/2019 Z. z..

8.2 Postup pri overení

Pred skúškou sa meradlo nastaví a naprogramuje podľa predpisu výrobcu pre požadovaný rozsah prietokov. Prvotné a následné overenie meradla sa skladá z vonkajšej obhliadky, skúšky tesnosti, skúšky presnosti a skúšky najmenšieho odmeru. Ak je to umožnené, skúška presnosti sa vykoná s tekutinou, na meranie ktorej je meradlo určené, alebo s inou tekutinou s podobnými vlastnosťami (hustota a viskozita). Vírové prietokomery na plynné médiá je možné overovať aj vodou. Podrobnosti o možnosti takéhoto skúšania sú popísané v metrologických štúdiách uvedených v článku 1.2 tohto protokolu, v bodoch [5] a [6]. Musí byť ale splnená podmienka, že pre použitú aplikáciu a rozsah prietoku merania plynu vírovým prietokomerom, hodnota Reynoldsovo čísla prúdiaceho plynu, pri ktorej meradlo bude pracovať, alebo pracuje, bude viac ako 30000. Meraniami v experimente, popísanom v citovanom výskumnom projekte [6], s použitými skúšobnými zariadeniami pre plynometry a vodomery, bolo preukázané, že pre Reynoldsovo číslo väčšie ako 100000, sa výsledky odchyľujú maximálne do $\pm 0,2$ % od priemerných kriviek meraní pre médium voda a plyn. Výsledky merania zahŕňajú nielen neistotu použitých prietokomerov, ale aj neistotu zariadení.

Pre hodnoty Reynoldsovo čísla menšie ako 30000 vrátane, musí byť vírový prietokomer overovaný plynom, resp. vzduchom.

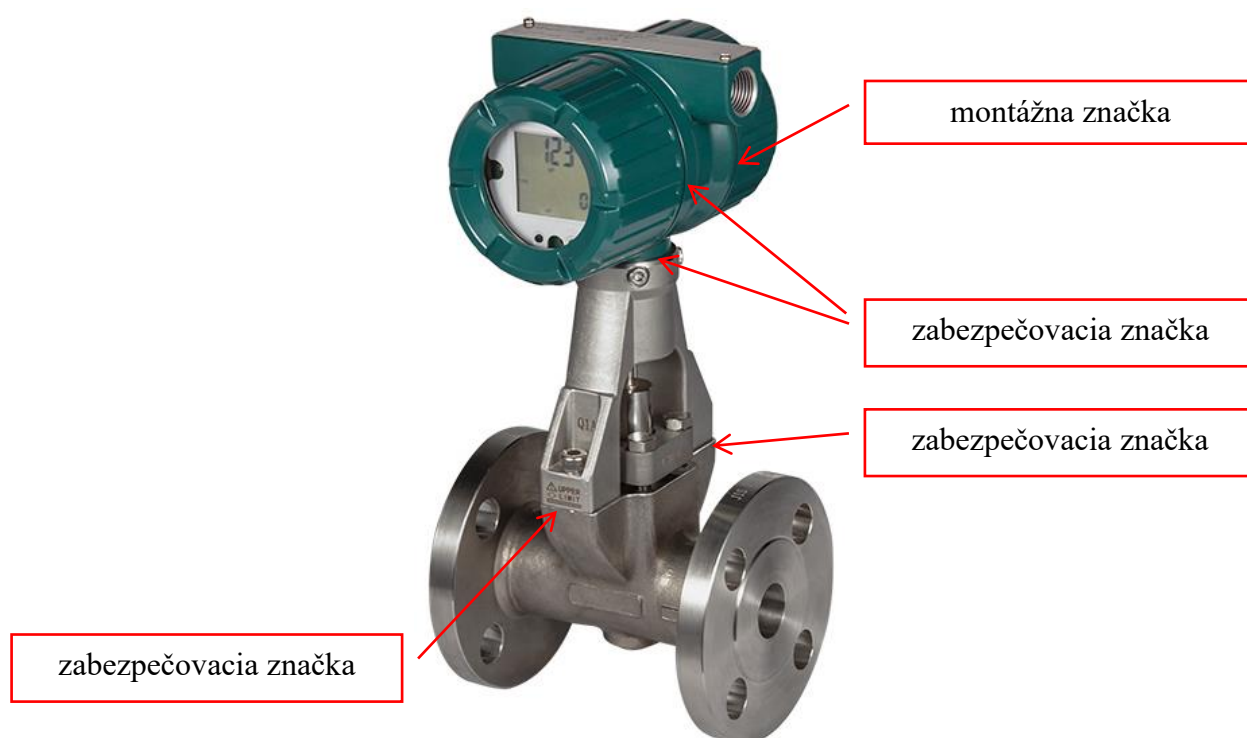
8.3 Umiestnenie overovacích značiek a zabezpečenie

Meradlo, ktoré spĺňa technické a metrologické požiadavky, sa označí overovacou značkou, zabezpečí sa zabezpečovacími značkami a vystaví sa doklad o overení. Overovacia značka (štítok) sa umiestni na, alebo v blízkosti štítku s údajmi o meradle, 1-krát pri kompaktnom vyhotovení a 2-krát pri oddelenom vyhotovení (na snímač aj na vyhodnocovaciu jednotku).

Meradlo sa zabezpečí nasledujúcim spôsobom:

Snímač prietoku – kompaktné vyhotovenie (obr. 6):

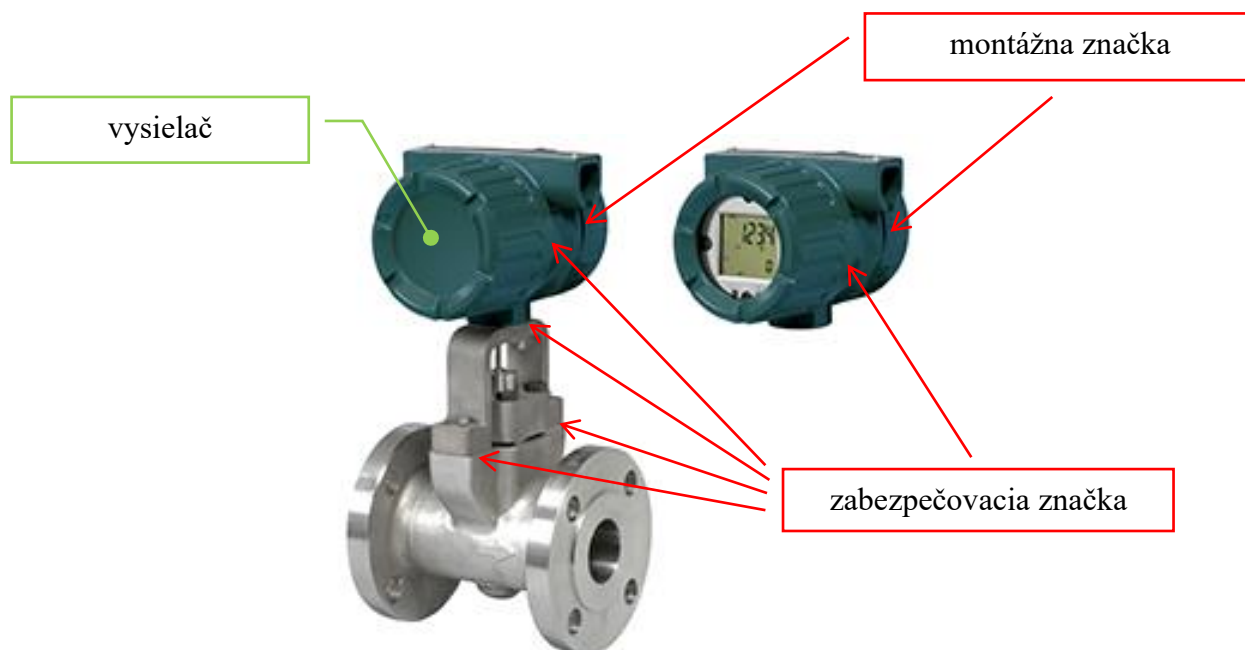
- zaistenie veka elektronickej časti vyhodnocovacej jednotky – 1 zabezpečovacia značka,
- zaistenie veka svorkovnice vyhodnocovacej jednotky – 1 montážna značka,
- zaistenie spojenia nosníka vyhod. jednotky so senzorom – 2 zabezpečovacie značky,
- zaistenie spojenia vyhodnocovacej jednotky s nosníkom – 1 zabezpečovacia značka.



Obr. č. 6 – Umiestnenie zabezpečovacích značiek – kompaktné vyhotovenie meradla

Snímač prietoku – oddelené vyhotovenie (obr. 7):

- zaistenie veka elektronickej časti vzdialenej vyhod. jednotky – 1 zabezpečovacia značka,
- zaistenie veka svorkovnice vzdialenej vyhodnocovacej jednotky – 1 montážna značka,
- zaistenie veka svorkovnice vzdialeného senzora – 1 montážna značka,
- zaistenie veka elektronickej časti vysielača senzora – 1 zabezpečovacia značka,
- zaistenie spojenia nosníka vysielača so senzorom – 2 zabezpečovacie značky,
- zaistenie spojenia vysielača s nosníkom indikátora – 1 zabezpečovacia značka,



Obr. č. 7 – Umiestnenie zabezpečovacích značiek – oddelené vyhotovenie meradla

8.4 Zabezpečenie metrologických nastavení

Proti zmene metrologických nastavení meradla je meradlo zabezpečené manuálne aj elektronicky. Jeho odblokovanie a zmena nastavení je možná iba:

1. Ak sa vo vyhodnocovacej jednotke meradla ručne prepne ochranný spínač do polohy „odblokované“. Tento spínač sa nachádza pod ochranným krytom displeja na doske CPU. Kryt je zaplombovaný zabezpečovacou značkou.
2. Ak sa v softvéri Vortex flowmeter Verification Tool zadá 8-miestne ochranné heslo na odblokovanie prístupu k metrologickým nastaveniam. Heslo pozná iba servisná organizácia alebo dodávateľ meradla.

Na odblokovanie meradla stačí použiť jeden z uvedených spôsobov.

8.5 Čas platnosti overenia

Čas platnosti overenia vírového prietokomera YEWFO typ VY je podľa Prílohy č. 1 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. nasledovný:

1.3.21 Priemyselný plynomer, b) „...plynomer založený na nových princípoch merania ...“	5 rokov
1.3.23 Prepočítavač pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov	5 rokov
3.5 Merač tepla a jeho členy b) prietokomer	4 roky
