

**CERTIFIKÁT TYPU MERADLA**

č. 013/173/11 zo dňa 6. júna 2011

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 30 písm. b) a § 32 ods. 2 písm. e) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361190 vydáva toto rozhodnutie podľa § 11 ods. 1 zákona, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Prevodník tlaku
Typ meradla: CERABAR M
Žiadateľ: TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o., Bratislava
IČO: 31386547
Výrobca: Endress + Hauser GmbH + Co, Nemecko

a podľa § 10 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 prílohách č. 33 "Prevodníky tlaku" k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len „vyhláška 210/2000 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. 001/220/17/11 zo dňa 2. 5. 2011 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

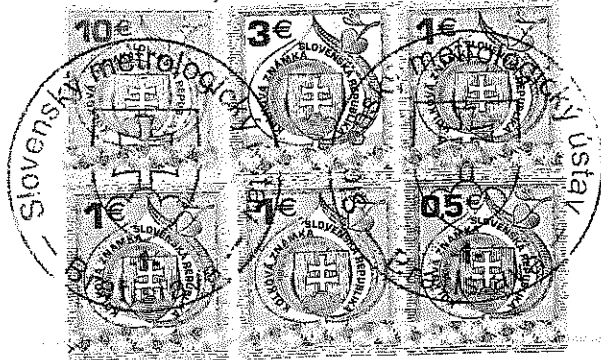
Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

TSK 173/11 - 013

Dovozca je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 16 ods. 2 zákona zabezpečiť prvotné overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

Platnosť do: 5. júna 2021

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.



doc. Ing. Martin Halaj, PhD.
zastupujúci generálny riaditeľ

Popis meradla:

Prevodníky tlaku Cerabar M sú prevodníky tlaku so snímačom tlaku pracujúcim na základe kapacitného snímania priebehu keramickej meracej membrány, ktorý prevádza meranú hodnotu tlaku na elektrický výstupný prúdový signál (4 až 20) mA.

Prevodníky tlaku radu Cerabar M sa vyrábajú vo vyhotovení PMC 51, PMP 51 a PMP55. Popis jednotlivých vyhotovení je uvedený v protokole č. 001/220/17/11, čl. 2.

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky:

Cerabar M	PMC51 a PMP51	PMP55
Najväčšia dovolená chyba:	- do $\pm 0,15$ % nastaveného rozsahu - PLATINUM verzia: do $\pm 0,075$ % nastaveného rozsahu	do $\pm 0,15$ % nastaveného rozsahu

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky – rozsah aplikácií a design, merací rozsah, rozsah výstupného prúdu, dynamika prúdového výstupu, referenčné pracovné podmienky, dlhodobá stabilita sú uvedené v bode 2.1 protokolu č. 001/220/17/11.

Overenie meradla:

Overenie sa vykonáva podľa prílohy č. 33 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

Čas platnosti overenia je podľa prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov pre :

- položku 1.3.16 2 roky;
- položku 1.3.21 5 rokov;
- položku 2.3.2 1 rok;
- položku 3.1.5 e) 2 roky.

Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek:

Prevodníky, ktorých metrologické parametre vyhovujú požiadavkám prílohy č. 33 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov sa opatria národnou overovacou značkou a zabezpečovacími značkami podľa čl. 8 protokolu č. 001/220/17/11.



*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.*

**PROTOKOL
O POSÚDENÍ TYPU MERADLA**

č.: 001/220/17/11

Názov meradla: Prevodník tlaku

Typ meradla: CERABAR M

Značka schváleného typu: TSK 173/11-013

Výrobca: Endress + Hauser GmbH + Co
Hauptstrasse 1
79689 Maulburg
NemeckoŽiadateľ: TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.
Bojnická 18
831 04 Bratislava 3

Evidenčné číslo žiadosti: 361 190

Počet strán: 10

Dátum vydania:

02.06.2011



Protokol schválil:

riaditeľ centra

Ing. Robert Špurňý, PhD.

1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 11 ods.1 zákona 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. (ďalej len "zákon o metrológii") na typ meradla:

prevodník tlaku typového radu CERABAR M vo vyhotovení
PMC 51, PMP 51, PMP 55

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa nasledovných položiek prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len vyhláška 210/2000 Z. z.):

- podľa položky 1.3.16 c) „Prepočítavače množstva kvapalín vrátane pripojených prevodníkov: - prevodníky tlaku“;
- podľa položky 1.3.21 „Prepočítavače pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov podliehajúcich pravidelnej skúške na mieste inštalácie jedenkrát za rok podľa prílohy č. 35“;
- podľa položky 2.3.2 „Prevodníky tlaku používané v kafilerických zariadeniach“;
- podľa položky 3.1.5 e) „Merače tepla a ich členy – prevodníky tlaku“.

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

príloha č. 33 „Prevodníky tlaku, k vyhláške č. 210/2000 Z.z. v znení neskorších predpisov (ďalej uvádzaná len ako príloha č.33), STN EN 60770-1 Meracie prevodníky pre riadiace systémy priemyselných procesov – časť 1: Metódy hodnotenia spôsobilosti. december 2001

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Technical information Cerabar M PMC51, PMP51/55 Process pressure measurement Pressure transmitters with ceramic and metal sensors; modular design and easy operation; with Analog or HART Electronics, No. 71103453, Operating instructions Cerabar M PMC51, PMP51/55, No. 71123275, Brief Operating Instructions Cerabar M PMC51, PMP51/55, No. 71123261. Provozní návod Cerabar M PMC51, PMP51/55, č. 71104504 Struční provozní návod Cerabar M PMC51, PMP51/55, č. KA1030P/32/CS/10.09/03.

Uvedená dokumentácia je uložená v laboratóriu tlaku Centra hmotnosti a tlaku 220 SMU Bratislava

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

k posudzovaniu neboli predložené žiadne doklady o skúškach vykonaných v zahraničí.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Na posúdenie určeného meradla boli predložené nasledovné vzorky:



Prevodník tlaku Cerabar M PMC51 v.č. E300E501128

rozsah (0 až 100) mbar abs.

Prevodník tlaku Cerabar M PMC51 v.č. E300E401128

rozsah (0 až 1000) kPa abs.

Prevodník tlaku Cerabar M Cerabar M PMP51 v.č. E301B401129

Rozsah (0 až 40) MPa.

Vzorky boli dodané dňa 29.3.2011 a prevzala ich pracovníčka centra hmotnosti a tlaku p. Gizela Čambalová

2. Popis meradla:

Názov meradla: Prevodníky tlaku radu Cerabar M

Vyhotovenie: PMC 51, PMP 51, PMP 55

Technický popis meradla

Prevodníky tlaku radu Cerabar M v prevedení PMC 51 sú prevodníky tlaku so snímačom tlaku pracujúcim na základe kapacitného snímajúcim priehybu keramickej meracej membrány, ktorý prevádza meranú hodnotu tlaku na elektrický výstupný prúdový signál (4 až 20) mA.

Prevodníky tlaku Cerabar M v prevedení PMP 51, 55 sú prevodníky tlaku so snímačom tlaku pracujúcim na princípe piezoelektrického snímajúcim priehybu kovovej membrány, ktorý sa prevádza na elektrický výstupný prúdový signál (4 až 20) mA.

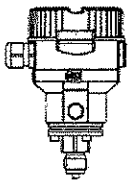
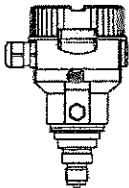
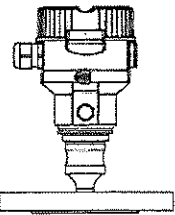
Elektronická časť prevodníka tlaku je zabudovaná do telesa prevodníka. Na telese je umiestnený nástavec pre prívod meraného tlaku.

Prevodníky tlaku sa skladajú nasledovných častí:

- puzdro,
- elektronika so snímačom tlaku,
- pripojovacie miesta (tlakové a elektrické konektory)

2.1 Základné technické a metrologické charakteristiky

2.1.1 Rozsah aplikácií a design

Cerabar M	PMC51	PMP51	PMP55
	 <p>Kapacitný merací princíp s keramicou bunkou (Ceraphire®)</p>	 <p>Piezo-odporová meracia bunka s kovovou membránou.</p>	 <p>Oddeľovač tlaku.</p>
Oblasť použitia	<ul style="list-style-type: none"> - relatívny tlak, absolútny tlak - meranie hladiny 		
Procesné pripojenie	<ul style="list-style-type: none"> - závitové - EN prírubové 	<ul style="list-style-type: none"> - závitové - EN prírubové 	Široký rozsah prírub.



	DN25 – DN80 – ANSI príruby 1“ – 4“ – JIS príruby 50 A – 100 A	DN25 – DN80 – ANSI príruby 1“ – 4“ – JIS príruby 50 A – 100 A – Príprava na montáž na oddelovač tlaku	
Merací rozsah	Od -100/0 až 100 mbar do -1/0 až 40 bar	Od -400/0 až 400 mbar do -1/0 až 400 bar	
OPL	Maximálne 60 bar	Maximálne 600 bar	
Teplotný rozsah – procesný	-20°C do +100°C	-40°C do +125°C	-70°C do 400°C
Teplotný rozsah – okolitý	<ul style="list-style-type: none"> – bez LCD displeja: -40°C do +85°C – s LCD displejom: -20°C do +70°C (rozšírený teplotný rozsah -40°C do +85°C s obmedzeniami optických vlastností LCD displeja ako rýchlosť odozvy zobrazovania alebo kontrast displeja) – oddelená verzia: -20°C do +60°C 		
Najväčšia dovolená chyba	<ul style="list-style-type: none"> – do ±0,15 % nastaveného rozsahu – PLATINUM verzia: do ±0,075 % nastaveného rozsahu 		do ±0,15 % nastaveného rozsahu
Napájacie napätie	<ul style="list-style-type: none"> – 11,5V do 45V DC (verzia s konektorom do 35V DC) – Pre iskrovo bezpečné verzie: 11,5V do 30V DC 		
Výstup	4 až 20 mA, 4 až 20 mA s HART protokolom,		
Možnosti	<ul style="list-style-type: none"> – PMP51, PMP55: materiály podľa NACE – PMC51, PMP51, PMP55: inšpekčný certifikát 2.2 alebo 3,1 alebo iné certifikáty – Špecifické verzie Firmware – Nastavenie prístroja vo výrobnom závode – Oddelená verzia – Široký rozsah príslušenstva 		

OPL – Over Pressure Limit – hranica preťaženia, závisí od najslabšieho článku, pri tlaku závisí od vybraných komponentov

2.1.2 Merací rozsah – PMC51 s keramikou bunkou - relatívny tlak

Nominálna hodnota	Hranica rozsahu		Najmenší nastav. rozsah ⁴	MWP ¹	OPL ²	Odolnosť voči vákuu
	Spodná bar	Horná bar				
100 mbar	-0,1	+0,1	0,01	2,7	4	0,7
250 mbar	-0,25	+0,25	0,01	3,3	5	0,5
400 mbar	-0,4	+0,4	0,02	5,3	8	0
1 bar	-1	+1	0,05	6,7	10	0
2 bar	-1	+2	0,1	12	18	0



4 bar	-1	+4	0,2	16,7	25	0
10 bar	-1	+10	0,5	26,7	40	0
40 bar	-1	+40	2	40	60	0

2.1.3 Merací rozsah – PMC51 s keramickou, proces oddel'ujúcou bunkou - absolútny tlak

Nominálna hodnota	Hranica rozsahu		Najmenší nastav. rozsah ⁴ bar	MWP ¹ bar abs	OPL ² bar abs	Odolnosť voči vákuu bar abs
	Spodná bar abs	Horná bar abs				
100 mbar	0	+0,1	0,01	2,7	4	0
250 mbar	0	+0,25	0,01	3,3	5	0
400 mbar	0	+0,4	0,02	5,3	8	0
1 bar	0	+1	0,05	6,7	10	0
2 bar	0	+2	0,1	12	18	0
4 bar	0	+4	0,2	16,7	25	0
10 bar	0	+10	0,5	26,7	40	0
40 bar	0	+40	2	40	60	0

1 – MWP (Maximum Working Pressure) Maximálny pracovný tlak

2 – OPL (Over Pressure Limit) limitná hodnota tlaku pre danú bunku

4 – Zúženie rozsahu > 20:1 môže byť nastavené v elektronike prístroja alebo na vyžiadanie vo výrobnom závode

2.1.4 Merací rozsah – PMP51 a PMP55 s kovovou, proces oddel'ujúcou bunkou - relatívny tlak

Nominálna hodnota	Hranica rozsahu		Najmenší nastaviteľný rozsah ⁵ bar	MWP ¹ bar	OPL ² bar	Odolnosť voči vákuu ³ bar abs
	Spodná bar	Horná bar				
400 mbar	-0,4	+0,4	0,02	4	6	0,01 / 0,04
1 bar	-1	+1	0,05	6,7	10	
2 bar	-1	+2	0,1	13,3	20	
4 bar	-1	+4	0,2	18,7	28	
10 bar	-1	+10	0,5	26,7	40	
40 bar	-1	+40	2	100	160	
100 bar	-1	+100	5	100	400	
400 bar	-1	+400	20	400	600	



2.1.5 Merací rozsah – PMP51 a PMP55 s kovovou, proces oddeľujúcou bunkou - absolútny tlak

Nominálna hodnota	Hranica rozsahu		Najmenší nastaviteľný rozsah ⁵	MWP ¹	OPL ²	Odolnosť voči vákuu ³
	Spodná bar _{abs}	Horná bar _{abs}				
400 mbar	0	+0,4	0,02	4	6	0,01 / 0,04
1 bar	0	+1	0,05	6,7	10	
2 bar	0	+2	0,1	13,3	20	
4 bar	0	+4	0,2	18,7	28	
10 bar	0	+10	0,5	26,7	40	
40 bar	0	+40	2	100	160	
100 bar	0	+100	5	100	400	
400 bar	0	+400	20	400	600	

1 – MWP (Maximum Working Pressure) Maximálny pracovný tlak

2 – OPL (Over Pressure Limit) limitná hodnota tlaku pre danú bunku

3 – Odolnosť voči vákuu sa vzťahuje na meráciu bunku pri referenčných podmienkach. Tlakový a teplotný limit pre silikónový alebo inertný plniaci olej musí byť zohľadnený pri diafragmovej verzii PMP55

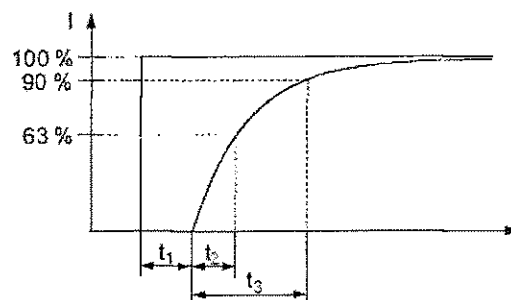
5 – Zúženie rozsahu > 20:1 môže byť nastavené v elektronike prístroja alebo na vyžiadanie vo výrobnom závode

2.1.6 Rozsah výstupného prúdu

4...20 mA, 4...20 mA HART: 3,8 ... 20,5 mA

2.1.7 Dynamika prúdového výstupu

Mŕtvy čas, časová konštanta (T63):



Zobrazenie mŕtveho času a časovej konštanty



2.1.7.1 Dynamika prúdového výstupu 4 – 20 mA (Analogová verzia)

Typ	Mŕtvy čas t_1	Časová konštanta (T63), t_2	Časová konštanta (T90), t_3
PMC51	60ms	40ms	50ms
PMP51	40ms	40ms	50ms
PMP55	PMP51 + vplyv diafragmy		

2.1.7.2 Dynamika prúdového výstupu 4 – 20 mA HART

Typ	Mŕtvy čas t_1	Časová konštanta (T63), t_2
PMC51	90ms	120ms
PMP51	60ms	70ms
PMP55	PMP51 + vplyv diafragmy	

2.1.7.3 Dynamika digitálneho výstupu HART

Typ	Mŕtvy čas t_1	Časová konštanta (T63), t_2
PMC51	340ms	120ms
PMP51	310ms	70ms
PMP55	PMP51 + vplyv diafragmy	

2.1.8 Referenčné pracovné podmienky:

- Podľa IEC 60770
- Okolitá teplota T_A = konštantná, v rozsahu od +21°C do +33°C
- Vlhkosť φ = konštantná, v rozsahu od 5% do 80%
- Okolité tlak p_A = konštantný, v rozsahu od 860 mbar do 1060 mbar
- Pozícia meracej bunky konštantná, v rozsahu +/- 1° horizontálne
- Nastavenie LOW SENSOR TRIM a HIGH SENSOR TRIM pre spodný rozsah a horný rozsah
- Rozsah nastavený od nuly
- Materiál keramickej meracej bunky PMC5: Al_2O_3
- Materiál kovovej meracej bunky PMP51 a PMP 55: AISI 316L
- Plniaci olej pre PMP51 a PMP55: silikónový olej
- Napájacie napätie: 24 V DC +/- 3 V DC
- Záťaž s HART: 250 ohm

2.1.9 Dlhodobá stabilita

PMC51	Dlhodobá stabilita URL / 1 rok	Dlhodobá stabilita URL / 5 rokov	Dlhodobá stabilita URL / 10 rokov
< 1 bar	± 0,2%	± 0,4%	± 0,5%
> 1 bar	± 0,1%	± 0,25%	± 0,4%



PMP51	Dlhodobá stabilita URL / 1 rok	Dlhodobá stabilita URL / 5 rokov	Dlhodobá stabilita URL / 10 rokov
< 1 bar	± 0,2%	± 0,4%	± 0,5%
1 bar do 10 bar	± 0,1%	± 0,175%	± 0,4%
40 bar	± 0,1%	± 0,2%	± 0,4%
100 bar	± 0,1%	± 0,25%	± 0,2%
400 bar	± 0,1%	± 0,25%	± 1%

URL (Upper Range Limit) Horná hranica rozsahu

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Predložená technická dokumentácia je dostatočná pre schválenie typu a zhoduje sa s predloženou vzorkou.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Skúšky boli vykonaných v laboratóriách SMÚ podľa prílohy č.33 a STN EN 60770 Meracie prevodníky pre riadiace systémy priemyselných procesov – časť 1: Metódy hodnotenia vlastností. 2001 s nasledovným skúšobným zariadením:

- etalónový piestový tlakomer PTO 60, v.č. 001 s meracím rozsahom (2 až 60) MPa, s kombinovanou štandardnou neistotou $u_c = 5 \cdot 10^{-5}$
- etalónový tlakomer RPM4 A100k, v.č. 376 s meracím rozsahom (60 až 110) kPa, s kombinovanou štandardnou neistotou $u_c = 5 \cdot 10^{-5}$
- etalónový piestový tlakomer PTV 10, v.č. 045 s meracím rozsahom (0,1 až 10) MPa, s kombinovanou štandardnou neistotou $u_c = 5 \cdot 10^{-5}$ a t.i.
- klimatická komora Vötsch VC 4018, výr.č. 58566061880010
- vibračné zariadenie typ TIRA Vib TV5200, výrobné číslo 275/06

Podklady z vykonaných skúšok sú uložené v laboratóriu tlaku SMÚ.

Merania boli vykonané podľa pracovného postupu SMÚ „Pracovný postup na kalibráciu a overenie prevodníkov tlaku“ č. 21/220/02 verzia 2 z 27.8.2004. Merania boli vykonané v laboratóriu tlaku, miestnosti č. H-207 a H-215.

Výsledky meraní sú uložené v Centre hmotnosti a tlaku.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Výsledky vykonaných skúšok sú uvedené v nasledovných protokoloch SMU o meraní:

- č. 122/220/17/11 zo dňa 10.05.2011
- č. 123/220/17/11 zo dňa 04.05.2011



– č. 124/220/17/11 zo dňa 10.05.2011

Protokoly obsahujú všetky skúšky požadované prílohou č. 33. Výsledkom skúšok je zistenie, že predložené vzorky prevodníkov tlaku vyhoveľi vo všetkých predpísaných kritériách.

6. Záver

Z výsledkov skúšok, meraní, zistení a vyhodnotení uvedených v tomto protokole vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými v prílohe č. 33 " Prevodníky tlaku " k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov a v STN EN 60770 Meracie prevodníky pre riadiace systémy priemyselných procesov – časť 1: Metódy hodnotenia spôsobilosti. december 2001

7. Údaje na meradle

V zmysle prílohy č.33 budú na prístroji tieto značky a nápisy :

- meno alebo označenie výrobcu
- typ prevodníka
- výrobné číslo
- merací rozsah
- trieda presnosti
- výstupný signál
- napájanie
- značka schválenia typu

Dovozca je povinný dodať návod na obsluhu v slovenskom jazyku
Všetky údaje na meradle musia byť v štátnom jazyku slovenskom. Povoľuje sa používať medzinárodne uznávané označenia a skratky.

8. Overenie

1. Prvotné a následné overenie

Skúšky pre prvotné a následné overenie sú rovnaké. Vykonávajú sa podľa prílohy č. 33 k vyhláške 210/2000 Z. z.

2. Čas platnosti overenia

Čas platnosti overenia prevodníkov tlaku typového radu Cerabar M vo vyhotovení PMC 51, PMP 51, PMP 55 je podľa jednotlivých položiek prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov následovný:

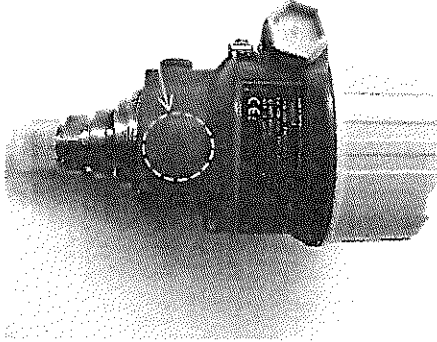
- podľa položky 1.3.16 je čas platnosti overenia 2 roky,
- podľa položky 1.3.21 je čas platnosti overenia 5 rokov,
- podľa položky 2.3.2 je čas platnosti overenia 1 rok,
- podľa položky 3.1.5 je čas platnosti overenia 2 roky.



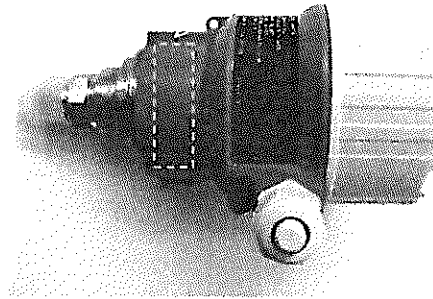
1. Umiestnenie overovacej a zabezpečovacej značky

Prístroje, ktoré vyhoveli skúškam podľa prílohy č. 33 k vyhláške 210/2000 Z.z. sa vybavujú národnou overovacou značkou a zabezpečovacou značkou (nálepky) podľa nižšie uvedeného obr. 1.

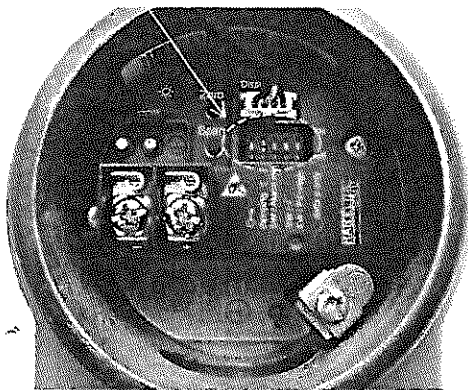
národná overovacia značka



značka schváleného typu



zabezpečovacia značka



Po vykonaní overenia, za účelom uzamknutia metrologických parametrov, prepnúť zámok do polohy „ON“ a tento stav zabezpečiť prelepením zabezpečovacou značkou.

obr. 1

Posúdenie vykonal: Ing. Adam Kopkáš

