**CERTIFIKÁT TYPU MERADLA****č. 002/453/11 zo dňa 5. januára 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 361116 vydáva podľa § 11 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Procesný plynový chromatograf
Typ meradla: Danalyzer 700
Žiadateľ: Emerson Process Management, s.r.o., Bratislava
IČO: 31 406 611
Výrobca: Emerson Daniel USA, USA

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 prílohe č. 73 "Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu" k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

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. 61/260/45/10 zo dňa 20. 12. 2010 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

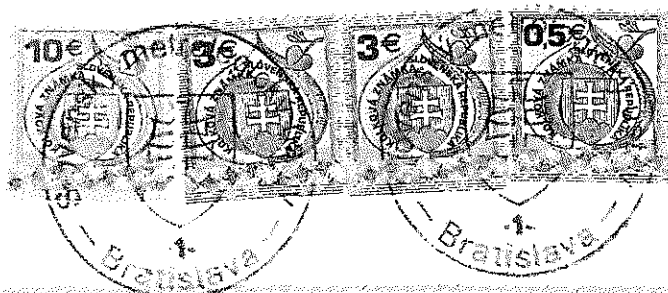
Uvedenému typu meradla sa prideliť značka schváleného typu:

TSK 453/10 - 002

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: 4. januára 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.




prof. Ing. Rudolf Durný, DrSc.
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Procesný plynový chromatograf na zemný plyn Danalyzer 700 v pravidelných intervaloch odoberá z plynárenskej siete vzorku zemného plynu, prevedie chromatografické stanovenie obsahu zložiek vo vzorke a na základe výsledkov analýzy chemického zloženia vypočíta energetické hodnoty zemného plynu podľa normy STN EN ISO 6976 Zemný plyn. Výpočet výhrevnosti, hustoty, relatívnej hustoty a Wobbeho indexu zo zloženia.

Procesný plynový chromatograf na zemný plyn Danalyzer 700 je vysokorychlostný plynový chromatograf, ktorý je skonštruovaný tak, aby odpovedal špecifickým požiadavkám jednotlivých aplikácií v teréne, ktoré sa zakladajú na typickom zložení prírodného plynu a na predpokladanej koncentrácii zvolených komponentov.

Vo svojej štandardnej konfigurácii možno meradlo použiť pri štyroch prietokoch (štyri sa využívajú na testovanie vzorky a jeden ako kalibračný). Meradlo pozostáva z troch hlavných častí: konštrukcia analyzátora, konštrukcia kontroly a systém úpravy vzoriek (SCS). Podsystemy meradla sú: detektor ionizácie plameňa (micro-FID), vstrekovalč tekutej vzorky (LSIV) a metanátor.

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky:

Technické údaje procesného plynového chromatografu Danalyzer 700 vyhovujú požiadavkám prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov, druhej časti, oddielu 3, bodom 3.1 až 3.8.

Metrologické charakteristiky procesného plynového chromatografu Danalyzer 700 vyhovujú požiadavkám prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov, druhej časti, oddielu 2, bodom 2.1 až 2.8, oddielu 5, bodom 5.2, 5.3, 5.4.

Overenie meradla:

Prvotné a následné overenie procesného plynového chromatografu sa vykonáva podľa požiadaviek uvedených v oddielu 6 druhej časti prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Čas platnosti overenia je podľa položky 7.5.3 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov 1 rok.

Umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacích značiek:

Meradlá, ktoré zodpovedajú schválenému typu a metrologickým požiadavkám ustanovenými v prílohe č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov sa opatria overovacou značkou a zabezpečovacími značkami podľa pokynov uvedených v protokole číslo 61/260/45/10.



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

tel.: 02/60294365, fax: 02/60294561, e-mail: mirt@smu.gov.sk, stovcik@smu.gov.sk

PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 61/260/45/10

Názov meradla: Procesný plynový chromatograf

Typ meradla: Danalyzer 700

Značka schváleného typu: TSK 453/10 - 002

Výrobca: Emerson Daniel USA
Daniel Industries LTD.
11100 Brittmoore Park Drive Houstone
TX 77041 USA

Žiadateľ: Emerson Process Management, s.r.o.
Železničiarska 13
811 04 Bratislava
Slovenská republika

Evidenčné číslo žiadosti: 361 116

Počet strán: 12

Počet príloh: 1

Miesto a dátum vydania:

Bratislava, 20. 12. 2010

Pečiatka:



Protokol schválil:

riaditeľ centra


Ing. V. Pátoprský, PhD.

Výsledky skúšok sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahradzujú iné dokumenty. Tento protokol môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený. Rozmnožovať jeho časti možno len so súhlasom Slovenského metrologického ústavu.

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. na typ meradla:

Procesný plynový chromatograf Danalyzer 700

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky 7.5.3: – Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu, prílohy č. 1 vyhlášky ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

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

Vyhláška ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z., v znení prílohy č. 73: Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu.

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní

Systémová referenčná príručka: Plynový chromatograf Model 700, Daniel Danalyzer model 700, rok 2007, slovenský jazyk.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní

Protokol o skúške 5/B/PFC/2006: Plynový chromatograf Danalyzer Model 700; Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A.; rok 2005; poľský jazyk.

EC Certifikát o typovej skúške PTB 99 ATEX 2128 X; Zariadenia určené pre použitie v potencionálne výbušnom prostredí v zmysle smernice 94/9/EC; rok 1999; anglický jazyk.

EC Certifikát o typovej skúške SIRA 04ATEX1055X; rok 2006; anglický jazyk.

Cerifikáty SANDVIK č. A/06-626416 a M/07-056650; rok 2006 a 2007; anglický jazyk.

Certifikát o kalibrácii DIN 55 350-18-4.2.1; rok 2009; anglický jazyk.

EC Certifikát o typovej skúške č. INERIS 00 ATEX 0021X; anglický jazyk.

EC Certifikát o typovej skúške č. INERIS 02 ATEX 0084; anglický jazyk.

EC Certifikát o typovej skúške č. INERIS 04 ATEX Q701¹ (predĺžená platnosť certifikátu do 31.05.2010); anglický jazyk.

¹ Platnosť pôvodného certifikátu: 28.01.2010.



EC Certifikáty o typovej skúške Baseefa č. 08ATEX0210X, 08ATEX210X/1 a IECEx BAS 08.0067X; rok 2008; anglický jazyk.

Certifikáty o zhode podľa EN 10204-2.1: Výrobky firmy Swagelok; kód RG029097, ref. č. 39081923; rok 2009; anglický jazyk.

Certifikát č. IT 02/0471²; rok 2002 (predĺžená platnosť certifikátu do 31.10.2011); anglický jazyk.

EC Prehlásenia o zhode; ITALSMEA S.p.A; rok 2008; anglický jazyk.

EC Prehlásenie o zhode SIRA 04 ATEX 1055X; rok 2006; anglický jazyk.

Prehlásenie o zhode certifikát č. PED-0948-QSH-241-05; anglický jazyk.

Prehlásenie o zhode, KROHNE - DK 46, 47, 48, 800; rok 2005; anglický jazyk.

Prehlásenie výrobcu WIKA – ATEX 100A; rok 2003; anglický jazyk.

Prehlásenie výrobcu Swagelok; rok 2005 - 2007; anglický jazyk.

Oznámenie o zabezpečení kvality výrobku INERIS 04 ATEX Q701; rok 2010; anglický jazyk.

Technická dokumentácia predložená na konanie o schválení typu je uložená v Centre chémie 260 Slovenského metrologického ústavu.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla

V rámci konania o schválení typu meradla boli žiadateľom poskytnuté na meranie vzorky meradiel výrobných čísiel 216654-1 a 216654-2. Uvedené vzorky meradiel sa nachádzajú v prevádzke kompresorovej stanice vo Veľkých Kapušanoch, kde sa uskutočnili samotné merania. Testovanie funkcií softvéru MON 2000TM bolo uskutočnené na meradle Danalyzer 700 výrobné číslo 216654-2. Namerané údaje o posúdení typu meradla sú v Prílohe č.1 tohto dokumentu.

2. Popis meradla

Technický popis meradla:

Procesný plynový chromatograf na zemný plyn Danalyzer 700 je vysokorýchlostný plynový chromatograf, ktorý je skonštruovaný tak, aby odpovedal špecifickým požiadavkám jednotlivých aplikácií v teréne, ktoré sa zakladajú na typickom zložení prírodného plynu a na predpokladanej koncentrácii zvolených komponentov. Vo svojej štandardnej konfigurácii možno meradlo použiť pri štyroch prietokoch (štyri sa využívajú na testovanie vzorky a jeden ako kalibračný). Meradlo pozostáva z troch hlavných častí: konštrukcia analyzátoru, konštrukcia kontroly a systém úpravy vzoriek (SCS). Podsystemy meradla sú: detektor ionizácie plameňa (micro-FID), vstrekovač tekutej vzorky (LSIV) a metanátor.

² Platnosť pôvodného certifikátu: 31.10.2008.



Procesný plynový chromatograf na zemný plyn Danalyzer 700 v pravidelných intervaloch odoberá z plynárenskej siete vzorku zemného plynu, prevedie chromatografické stanovenie obsahu zložiek vo vzorke a na základe výsledkov analýzy chemického zloženia vypočíta energetické hodnoty zemného plynu podľa normy STN EN ISO 6976 Zemný plyn. Výpočet výhrevnosti, hustoty, relatívnej hustoty a Wobbeho indexu zo zloženia.

Merací princíp je založený na separácii jednotlivých zložiek zemného plynu až po uhl'ovodíky C_6 v chromatografických kolónach. Zložky sú následne detegované tepelnevodivostným detektorom. Postup merania je v súlade s príslušnou slovenskou technickou normou STN EN ISO 6974 Zemný plyn. Stanovenie zloženia s definovanou neistotou plynovou chromatografiou.

Procesný plynový chromatograf je riadený elektronickou jednotkou, ktorá prevádza integráciu signálu, uchováva kalibračné dáta, prevádza vyhodnotenie a výpočet energetických hodnôt z chemického zloženia a umožňuje bezobslužnú prevádzku.

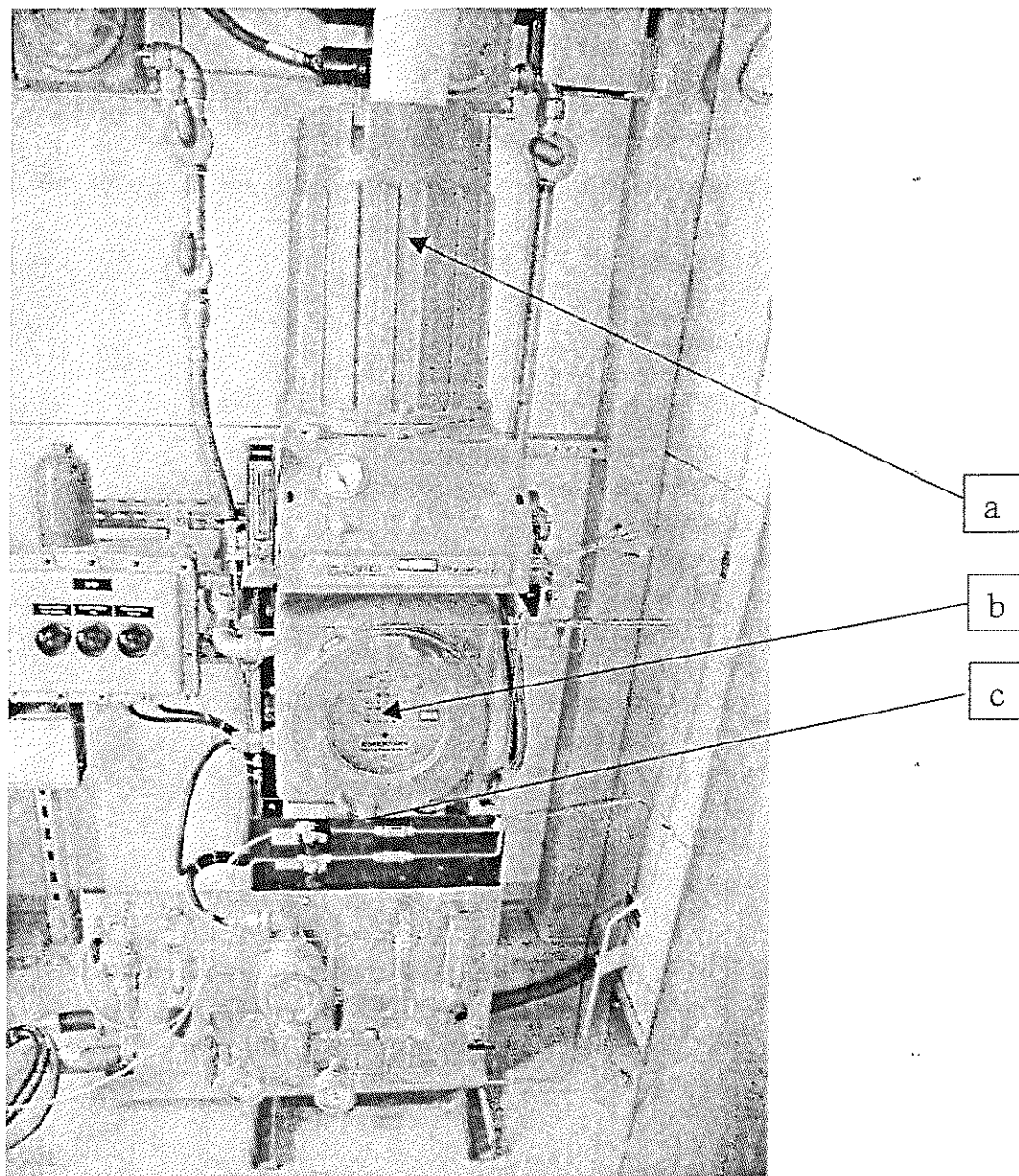
Štruktúra procesného chromatografu:

- 1) Meradlo Danalyzer 700 - plynový chromatograf (obr. č.1)
- 2) Riadiaca jednotka, ktorá je súčasťou meradla

Meradlo **Danalyzer 700** sa skladá z nasledujúcich častí:

- a) horné púzdro so zabudovanými stĺpcami TCD/micro-FID detektormi, metanátorom, predzosilňovačom napájania, ventilami prepínania prietoku a elektromagnetu,
- b) spodné púzdro obsahujúce elektroniku a porty pre spracovanie signálu, ovládanie zariadenia, uchovávanie údajov, rozhranie osobného počítača a telekomunikácie; táto časť umožňuje ovládať funkcie GC prostredníctvom PC so softvérovým balíkom MON 2000,
- c) vzorkovací systém (spodná časť) zabezpečujúci prepínanie vstupov vzoriek a kalibračných plynov, môže byť variabilný, v prevedení 2-4 vstupov, na 1. vstup je štandardne pripojený prívod kalibračného plynu.





Obr. č. 1 Procesný plynový chromatograf Danalyzer 700 (a: horné púzdro, b: spodné púzdro, c: spodná časť)

Riadiaca jednotka:

je umiestnená vo vnútri samotného chromatografu. Riadiaca jednotka poskytuje niekoľko nezávislých sériových komunikačných rozhraní: typ RS-232, RS-422, RS-485 alebo je možná komunikácia s personálnym počítačom prostredníctvom ethernetového prepojenia, jedno paralelné komunikačné rozhranie pre tlačiareň. Štandardom sú štyri analógové a päť digitálnych výstupov, s možnosťou rozšírenia o ďalších osem analógových výstupov. Riadiaca jednotka obsahuje aj štyri analógové a päť digitálnych vstupov. Validovaný ovládací softvér MON 2000™ je funkčný v prostrediach operačného systému MS Windows (95 a vyššie), pomocou, ktorého je možné pripojiť až 32 chromatografov.



Pridávne zariadenia:

- tlaková nádoba s nosným plynom - Hélium kvalita 5.0
- výstupné potrubie pre plyny vchádzajúce do prístroja, odberové sondy
- tlaková nádoba s CRM zemného plynu pre pravidelnú kalibráciu, vybavená temperovacím zariadením.

2.1 Základné technické charakteristiky

Teplota okolia	-18°C až 55°C
Relatívna vlhkosť okolia	0 až 95 % (nekondenzujúci)
Napájanie	24 VDC štandardné (23 – 28 VDC prevádzkový rozsah napätia); 80 W SP voliteľný 90 – 130/180 – 264 VAC; 47 – 63 Hz; 80 W 80 W štart; 33 W nominálna hodnota 47 – 63 Hz (1 fáza) 75 W (model 700 w/TCD) 150 W (model 700 w/metanátor alebo LSIV) 36 VDC, Sol/Drv PCB Transorb
Rozmery	46,3 cm x 147 cm x 48,8 cm
Hmotnosť	68 kg
Nosný plyn	Hélium 5.0
Doba analýzy	2 - 4 min
Počet analyzovaných zložiek	11
Certifikát bezpečnosti	PTB 99 ATEX 2128 X; Zariadenia určené pre použitie v potencionálne výbušnom prostredí v zmysle smernice 94/9/EC; rok 1999; anglický jazyk.

Technické údaje procesného plynového chromatografu Danalyzer 700 vyhovujú požiadavkám prílohy č.73, druhej časti , oddielu 3, bodom 3.1 až 3.8.

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Referenčné podmienky	tlak 101,325 kPa, teplota spaľovania 25 °C, teplota merania objemu 15 °C.
Meracie rozsahy	mólové zlomky jednotlivých zložiek zemného plynu merateľné na skúšanom meradle vyjadrené v % (mol/mol) sú uvedené v tabuľke č. 1.



Tabuľka č. 1

Zložka	Meracie rozsahy %
Dusík	0 až 20
Metán	65 až 100
oxid uhličitý	0 až 20
Etán	0 až 20
Propán	0 až 10
izo-bután	0 až 5
n-bután	0 až 5
Neopentán	0 až 1
izo-pentán	0 až 1
n-pentán	0 až 1
C ₆₊ (n-hexán)	0 až 0,7

Opakovateľnosť

opakovateľnosť merania vyjadrená ako relatívna smerodajná odchýlka z 20 meraní pre jednotlivé merané veličiny je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Veličina		Najväčšia nameraná hodnota relatívnej smerodajnej odchýlky
Spaľovacie teplo (MJ · m ⁻³) $\tilde{H}_s [25\text{ °C}, V(15\text{ °C}, 101,325\text{ kPa})]$		0,003 %
Relatívna hustota $D(15\text{ °C}, 101,325\text{ kPa})$		0,000 %
Mólový zlomok zložky (mol/mol) x_i	$0,5 < x_i < 1$	0,002 %
	$0,01 < x_i < 0,5$	0,085 %
	$0,001 < x_i < 0,01$	0,50 %
	$x_i < 0,001$	2,03 %

Dovolená chyba

hodnoty najväčších nameraných chýb pre jednotlivé veličiny sú uvedené v tabuľke č. 3.



Tabuľka č. 3

Veličina	Najväčšia nameraná chyba
Spaľovacie teplo ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-3}$) $\tilde{H}_s [25^\circ\text{C}, V(15^\circ\text{C}, 101,325 \text{ kPa})]$	0,17 %
Relatívna hustota $d(15^\circ\text{C}, 101,325 \text{ kPa})$	0,15 %

Drift	spaľovacie teplo	0,004 %
	relatívna hustota	0,009 %

Metrologické charakteristiky procesného plynového chromatografu Danalyzer 700 vyhovujú požiadavkám prílohy č.73, druhej časti , oddielu 2, bodom 2.1 až 2.8, oddielu 5, bodom 5.2, 5.3, 5.4.

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie

Predložené vzorky procesných plynových chromatografov Danalyzer 700 boli vyrobené v súlade s technickou dokumentáciou predloženou žiadateľom.

Technické údaje procesného plynového chromatografu Danalyzer 700 vyhovujú požiadavkám prílohy č.73, druhej časti , oddielu 3, bodom 3.1 až 3.8.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Skúšky vzoriek procesných plynových chromatografov Danalyzer 700 boli vykonané na meradlách poskytnutých žiadateľom na miestach uvedených v bode 1.4. Meranie bolo uskutočnené podľa pracovného postupu SMU č.27/260/07 Procesné plynové chromatografy - metrologické a technické požiadavky a metódy skúšok pri overovaní. Na meranie boli použité primárne referenčné materiály zemného plynu pripravené a certifikované v SMU s nadväznosťou na národný etalón č. 023/99. Typ plynnej zmesi: D16-SMU Zemný plyn 1 (n-hexán) 11 zložkový.

Skúška sa vykonala v súlade s požiadavkami pre schvaľovanie typu, ktoré sú uvedené v Prílohe č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole - prvá časť, oddiel 2, 3, druhá časť oddiel 2, body 2.1, 2.3, 2.7, 2.8, druhá časť oddiel 5, body 5.1, 5.2, 5.3, 5.4. Namerané hodnoty a výsledky merania sú uvedené v Prílohe č.1 tohto dokumentu a sú uložené v Centre chimie.



5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla (tabuľka č. 4) podľa prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z.

Tabuľka č. 4

Hodnotená metrologická a technická charakteristika	Výsledky skúšok	Vyhodnotenie
Bod 2.1, II. časť, 2. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Referenčné podmienky	vyhodnotené na základe vizuálnej kontroly meradla	vyhovet požiadavkám
Bod 2.2, II. časť, 2. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Pracovné podmienky	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovet požiadavkám
Bod 2.3, II. časť, 2. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Meracie rozsahy	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovet požiadavkám
Bod 2.4, II. časť, 2. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Kalibrácia	vyhodnotené na základe kontroly meradla pred metrologickým posúdením	vyhovet požiadavkám
Bod 2.7, II. časť, 2. oddiel; bod 5.4, 5. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Opakovateľnosť	vyhodnotené na základe výsledkov skúšok	vyhovet požiadavkám
Bod 2.8, II. časť, 2. oddiel; bod 5.3, 5. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Najväčšie dovolené chyby	vyhodnotené na základe výsledkov skúšok	vyhovet požiadavkám
Bod 5.2, II. časť, 5. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Drift	vyhodnotené na základe výsledkov skúšok	vyhovet požiadavkám
Body 3.1 až 3.8, II. časť, 3. oddiel prílohy č. 73 k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. Technické požiadavky	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu, obhliadky meradla a výsledkov skúšok	vyhovet požiadavkám

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. 73: Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu, k vyhláške ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole.



7. Údaje na meradle

V zmysle požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 4.1, oddielu 4, II. časti Prílohy č. 73 k vyhláske ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. musí mať prístroj uvedené tieto údaje:

- ochrannú značku/obchodné meno výrobcu Daniel/Emerson Process Management
- označenie typu Danalyzer 700
- rok výroby September 2007
- výrobné číslo 216654-2
- značku schváleného typu (alebo číslo modelu) TSK 453/10 - 002
- merací rozsah spaľovacieho tepla pri referenčných podmienkach MJ/m³ alebo kWh/m³.

8. Overenie

8.1 Spôsob a čas platnosti overenia

Spôsob overenia procesného plynového chromatografu sa vykonáva podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v oddieli 6, II. časti Prílohy č. 73 k vyhláske ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z.

Čas platnosti overenia je podľa položky 7.5.3 prílohy č. 1 k vyhláske ÚNMS SR č. 171/2008 Z. z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláska ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov stanovený na 1 rok.

8.2 Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek

Vyhovujúce meradlo sa opatrí overovacími a zabezpečovacími značkami podľa nasledovných bodov:

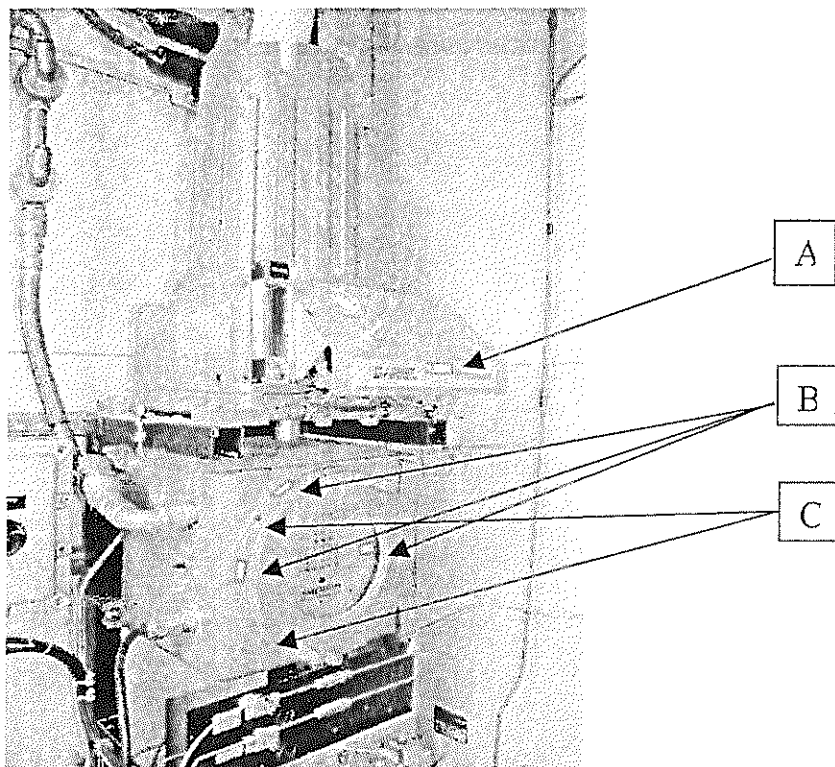
Procesný chromatograf (obr. č. 2, obr. č. 3 a č. 4) – zaistí sa :

- 1x overovacia značka,
- na zamedzenie prístupu k meracej časti prístroja – 2x zabezpečovacia značka (červená), 3x nálepka s logom SMÚ (modro-biela, čierny nápis).

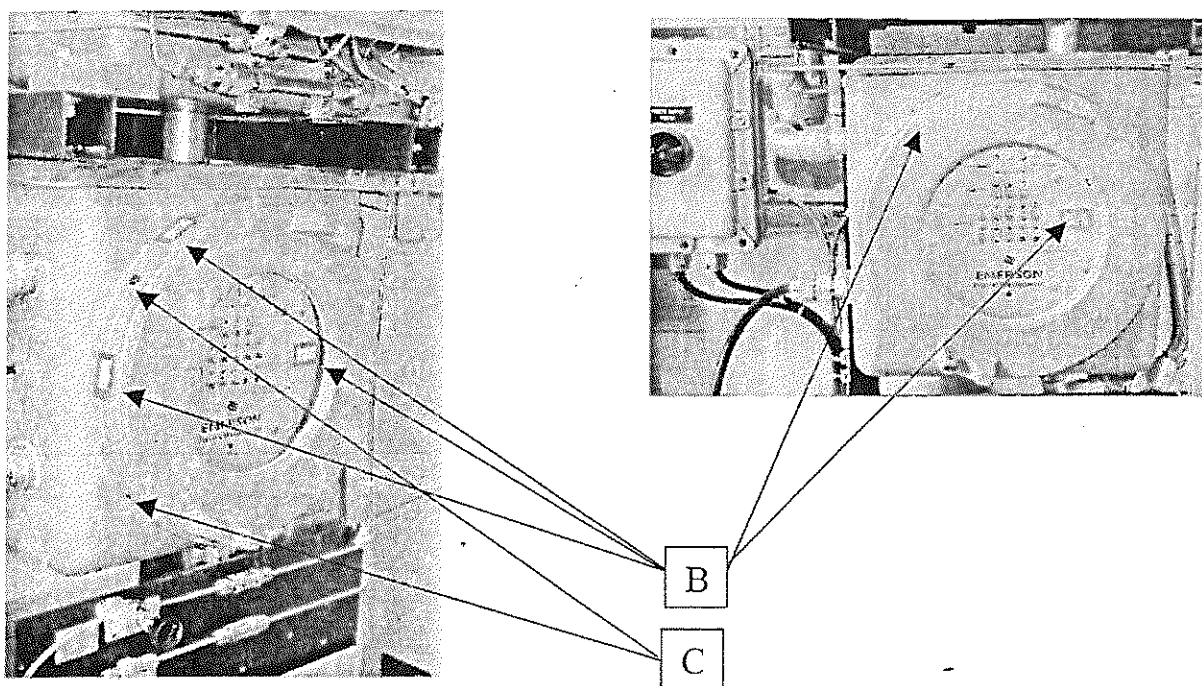
- A overovacia značka
- B nálepka s logom SMÚ (modro-biela, čierny nápis)
- C zabezpečovacia značka (červená)



Obr. č. 2



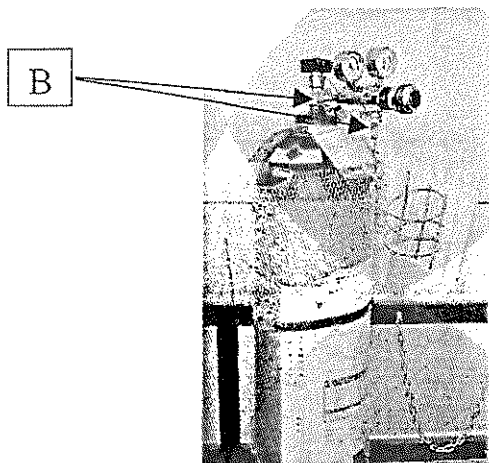
Obr. č. 3 a 4



Ďalej sa zaistí (obr. č. 5):

- pripojenie interného kalibračného plynu na potrubie chromatografu – 2x nálepka s logom SMÚ (modro-biela, čierny nápis).

Obr. č. 5



Zoznam príloh:

Príloha č.1 K protokolu o posúdení typu meradla

Posúdenie vykonali:

Ing. Martin Mirt

RNDr. Viliam Štovčík, PhD.



Tel.: 02/60294365, fax: 02/60294561, e-mail: mirt@smu.gov.sk, stovcik@smu.gov.sk

Príloha č. 1

K protokolu o posúdení typu meradla

Predmet merania (skúšky): *procesný plynový chromatograf na zemný plyn
typ Danalyzer 700 sn: 216654-2*

Výrobca: *Emerson Daniel USA
Daniel Industries LTD,
11100 Brittmoore Park Drive Houstone
TX 77041 USA*

Účel merania: *stanovenie metrologických charakteristík*

Druh merania: *expertízne meranie*

**Miesto a dátum
vykonania meraní:** *HPS Velké Kapušany, Eustream a.s.
16. – 18.3.2010*

Počet strán: **11**

Miesto a dátum vydania:

Bratislava, 20.12.2010

Pečiatka:



Prílohu schválil:

- riaditeľ centra

Ing. Viliam Pátoprstý, PhD.

Výsledky skúšok sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahradzujú iné dokumenty.
Tento protokol môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený. Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom spracovateľa.

Rozsah merania:

Meranie spaľovacieho tepla, relatívnej hustoty a mólových zlomkov zložiek zemného plynu dvoch PRM zemného plynu na procesnom plynovom chromatografe typ Danalyzer 700.

Základné údaje o predmete merania (meranej položke):

Procesný plynový chromatograf – meradlo, určené na stanovenie energetickej hodnoty (spaľovacieho tepla a výhrevnosti) zemného plynu na základe výsledkov analýzy chemického zloženia. Energetická hodnota (a ďalšie veličiny) sa vypočíta programom zohľadňujúcim požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy *STN EN ISO 6976 Zemný plyn, Výpočet výhrevnosti, hustoty, relatívnej hustoty a Wobbeho indexu zo zloženia*.

Základné údaje o preberaní vzoriek:

Posudzovaný prístroj sa nachádza v prevádzke kompresorovej stanice HPS Veľké Kapušany, Eustream a.s.. V uvedenej prevádzke sa uskutočnili merania.

Podmienky okolia:

Podmienky okolia v prevádzke počas merania – atmosférický tlak, teplota okolia v zimných mesiacoch udržiavaná na 20°C. Ohrev nádoby kalibračného plynu bol nastavený na 33°C.

Pracovné podmienky špecifikované výrobcom: atmosférický tlak, teplota -18 °C až +55 °C.

Referenčné podmienky použité vo výpočtoch spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty : teplota a tlak spaľovania : 25°C/101,325 kPa, teplota a tlak merania objemu: 15°C/101,325 kPa.

Podmienky merania:

Meradlo procesný chromatograf na zemný plyn typ Danalyzer 700 sn: 216654-2.

Plynné zmesi 2 PRM zemného plynu, použité pri meraní boli pripravené a certifikované v SMU. Typ plynnej zmesi: D16-SMU Zemný plyn 1 (n-hexán).

Kód PRM:

- 0070F_3 Číslo certifikátu: SMU 437/09
- 0704E_3 Číslo certifikátu: SMU 443/09

Certifikované hodnoty PRM boli nadviazané na národný etalón č. 023/99.

Meranie bolo prevedené podľa pracovného postupu SMU č. 27/260/07.



S PRM zemného plynu 0070F_3 a 0704E_3 bolo prevedených 20 meraní, za účelom vyhodnotenia opakovateľnosti.

S PRM zemného plynu 0070F_3 a 0704E_3 bolo prevedených 6 platných meraní, s časovým odstupom 8 hodín za účelom vyhodnotenia driftu.

Pred meraním plynnej zmesi 0704E_3 sa previedla kalibrácia prístroja s uvedenou plynou zmesou. Záznam z prevedenej kalibrácie je uvedený na obrázku č.1 spolu s hodnotami odchýlok odozvového faktora a retenčného času jednotlivých zložiek.

Pred meraním plynnej zmesi 0070F_3 sa kalibrácia prístroja s druhou plynou zmesou nevykonala, nakoľko sa vykonala kalibrácia meradla s plynou zmesou 0704E_3.

Z meraní sa vyhodnotila správnosť indikácie údajov spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty – výpočtom absolútnych a relatívnych odchýlok nameraných hodnôt od certifikovanej hodnoty.

Opakovateľnosť merania bola vyhodnotená zo smerodajnej odchýlky aritmetického priemeru. Dosiahnuté výsledky opakovateľnosti sa porovnali s hodnotami, ktoré udáva pre tento typ analýzy zemného plynu príslušná slovenská norma *STN EN ISO 6974-4(386111) Zemný plyn, Stanovenie zloženia s definovanou neistotou plynovou chromatografiou; časť 4: Stanovenie dusíka, oxidu uhličitého a C1 až C5 a C6 a vyšších uhľovodíkov v laboratóriu a meracím systémom spracúvajúcim údaje použitím dvoch kolón.*

Vyhodnotenie driftu meraní spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty bolo prevedené porovnaním aritmetických priemerov šiestich meraní opakovaných v osemhodinovom časovom rozstupe.

Výsledky merania:

Výsledky merania správnosti indikovaných údajov spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty PRM 0070F_3 sú uvedené v tabuľke č.1.

Namerané hodnoty spaľovacieho tepla vykázali relatívne odchýlky menšie ako 0,1716 %. Kombinovaná neistota merania spaľovacieho tepla bola odhadnutá z príspevkov smerodajnej odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt, z neistoty kalibračného plynu použitého pri meraní a z neistoty rozlíšenia. Rozšírená neistota $U(k=2)$ bola vypočítaná ako dvojnásobok kombinovanej neistoty.

Namerané hodnoty relatívnej hustoty vykázali relatívne odchýlky menšie ako 0,1522 %. Kombinovaná neistota merania relatívnej hustoty bola odhadnutá z príspevkov smerodajnej odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt, z neistoty kalibračného plynu použitého pri meraní a z neistoty rozlíšenia. Rozšírená neistota $U(k=2)$ bola vypočítaná ako dvojnásobok kombinovanej neistoty.



Tabuľka č. 1: Opakovateľnosť spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty s PRM 0070F_3

$$\tilde{H}_s [25^\circ\text{C}, V(15^\circ\text{C}, 101,325 \text{ kPa})], d(15^\circ\text{C}, 101,325 \text{ kPa})$$

Počet meraní	Hs namerané (MJ/m ³)	Hs certifikované (MJ/m ³)	relatívna chyba (%)	d namerané	d certifikované	relatívna chyba (%)
1	37,001	36,942	0,1600	0,5922	0,5913	0,1522
2	37,001	36,942	0,1600	0,5922	0,5913	0,1522
3	37,004	36,942	0,1665	0,5922	0,5913	0,1522
4	37,002	36,942	0,1635	0,5922	0,5913	0,1522
5	37,004	36,942	0,1670	0,5922	0,5913	0,1522
6	37,004	36,942	0,1684	0,5922	0,5913	0,1522
7	37,004	36,942	0,1670	0,5922	0,5913	0,1522
8	37,004	36,942	0,1670	0,5922	0,5913	0,1522
9	37,004	36,942	0,1670	0,5922	0,5913	0,1522
10	37,004	36,942	0,1689	0,5922	0,5913	0,1522
11	37,004	36,942	0,1684	0,5922	0,5913	0,1522
12	37,005	36,942	0,1713	0,5922	0,5913	0,1522
13	37,004	36,942	0,1684	0,5922	0,5913	0,1522
14	37,004	36,942	0,1684	0,5922	0,5913	0,1522
15	37,003	36,942	0,1662	0,5922	0,5913	0,1522
16	37,005	36,942	0,1703	0,5922	0,5913	0,1522
17	37,005	36,942	0,1716	0,5922	0,5913	0,1522
18	37,005	36,942	0,1716	0,5922	0,5913	0,1522
19	37,004	36,942	0,1667	0,5922	0,5913	0,1522
20	37,004	36,942	0,1686	0,5922	0,5913	0,1522
Priemer. hodn. n=20	37,004	36,942	0,1673	0,5922	0,5913	0,152
U(k=2)	0,072	0,072	-	0,0011	0,0011	-

Výsledky merania správnosti indikovaných údajov spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty PRM 0704E_3 sú uvedené v tabuľke č.2.

Namerané hodnoty spaľovacieho tepla vykázali relatívne odchýlky menšie ako 0,0095 %. Namerané hodnoty relatívnej hustoty vykázali relatívne odchýlky menšie ako 0,0000 %. Kombinovaná neistota merania spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty bola odhadnutá rovnakým postupom ako v prvom meraní. Rozšírená neistota U(k=2) bola vypočítaná ako dvojnásobok kombinovanej neistoty.



Tabuľka č. 2: Opakovateľnosť spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty s PRM 0704E_3

 $\tilde{H}_s [25^\circ\text{C}, V(15^\circ\text{C}, 101,325\text{ kPa})], d(15^\circ\text{C}, 101,325\text{ kPa})$

Počet meraní	Hs namerané (MJ/m ³)	Hs certifikované (MJ/m ³)	relatívna chyba (%)	d namerané	d certifikované	relatívna chyba (%)
1	37,796	37,793	0,0074	0,5673	0,5673	0,0000
2	37,796	37,793	0,0087	0,5673	0,5673	0,0000
3	37,796	37,793	0,0071	0,5673	0,5673	0,0000
4	37,795	37,793	0,0064	0,5673	0,5673	0,0000
5	37,796	37,793	0,0085	0,5673	0,5673	0,0000
6	37,794	37,793	0,0037	0,5673	0,5673	0,0000
7	37,795	37,793	0,0064	0,5673	0,5673	0,0000
8	37,795	37,793	0,0045	0,5673	0,5673	0,0000
9	37,795	37,793	0,0064	0,5673	0,5673	0,0000
10	37,795	37,793	0,0050	0,5673	0,5673	0,0000
11	37,795	37,793	0,0050	0,5673	0,5673	0,0000
12	37,794	37,793	0,0032	0,5673	0,5673	0,0000
13	37,796	37,793	0,0082	0,5673	0,5673	0,0000
14	37,796	37,793	0,0082	0,5673	0,5673	0,0000
15	37,797	37,793	0,0095	0,5673	0,5673	0,0000
16	37,795	37,793	0,0050	0,5673	0,5673	0,0000
17	37,795	37,793	0,0050	0,5673	0,5673	0,0000
18	37,796	37,793	0,0066	0,5673	0,5673	0,0000
19	37,796	37,793	0,0066	0,5673	0,5673	0,0000
20	37,795	37,793	0,0064	0,5673	0,5673	0,0000
Priemer. hodn. n=20	37,795	37,793	0,0064	0,5673	0,5673	0,000
U(k=2)	0,075	0,075	-	0,0011	0,0011	-

Výsledky merania opakovateľnosti vyhodnotené zo smerodajnej odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt PRM 0070F_3 sú uvedené v tabuľke č.3.

Dosiahnuté hodnoty opakovateľnosti indikovaných mólových zlomkov zložiek nepresiahli hodnoty predpísané v STN EN ISO 6974-4(386111) pre daný typ analýzy zemného plynu. Hodnota opakovateľnosti merania spaľovacieho tepla v relatívnom tvare bola 0,001 %. Hodnota opakovateľnosti merania relatívnej hustoty v relatívnom tvare bola 0,000 %.



Tabuľka č. 3: Smerodajné odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt PRM 0070F_3

Veličina		Opakovateľnosť (rel.)	Opakovateľnosť (rel.) (ISO 6974-4)
$\bar{\beta}$			-
Spaľovacie teplo (MJ/m ³)		0,001 %	-
Relatívna hustota		0,000 %	-
Mólový zlomok zložky (mol/mol)	metán	0,9373	0,006 %
	etán	0,007103	0,028 %
	dušík	0,040281	0,012 %
	CO ₂	0,004479	0,022 %
	propán	0,006967	0,029 %
	i-bután	0,001544	0,000 %
	n-bután	0,001554	0,064 %
	neopentán	0,000182	0,000 %
	i-pentán	0,000203	0,000 %
	n-pentán	0,000204	0,490 %
	n-hexán	0,000207	0,000 %

Tabuľka č. 4: Smerodajné odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt PRM 0704E_3

Veličina		Opakovateľnosť (rel.)	Opakovateľnosť (rel.) (ISO 6974-4)
$\bar{\beta}$			
Spaľovacie teplo (MJ/m ³)		0,000 %	-
Relatívna hustota		0,000 %	-
Mólový zlomok zložky (mol/mol)	metán	0,9790	0,006 %
	etán	0,007524	0,013 %
	dušík	0,009380	0,021 %
	CO ₂	0,001006	0,099 %
	propán	0,001877	0,053 %
	i-bután	0,000366	0,000 %
	n-bután	0,000373	0,000 %
	neopentán	0,000099	0,000 %
	i-pentán	0,000155	0,000 %
	n-pentán	0,000102	0,978 %
	n-hexán	0,000161	0,000 %



Výsledky merania opakovateľnosti vyhodnotené zo smerodajnej odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt PRM 0704E_3 sú uvedené v tabuľke č.4.

Dosiahnuté hodnoty opakovateľnosti indikovaných mólových zlomkov zložiek nepresiahli hodnoty predpísané v *STN EN ISO 6974-4(386111)* pre daný typ analýzy zemného plynu. Hodnota opakovateľnosti merania spaľovacieho tepla v relatívnom tvare bola 0,000 %. Hodnota opakovateľnosti merania relatívnej hustoty v relatívnom tvare bola 0,000 %.

Výsledky merania driftu PRM 0070F_3 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č.5.

Tabuľka č. 5: Drift nameraných hodnôt PRM 0070F_3

	čas merania		čas merania + 8 hod.	
	$\tilde{H}_s$ (MJ/m ³)	d	$\tilde{H}_s$ (MJ/m ³)	d
Aritm. priemer	37,0082	0,5923	37,0108	0,5922
Drift			0,007 %	0,017 %

Dosiahnutá hodnota driftu merania spaľovacieho tepla bola 0,007 % relatívnych, dosiahnutá hodnota driftu relatívnej hustoty bola 0,017 % relatívnych.

Výsledky merania driftu PRM 0704E_3 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č.6.

Tabuľka č. 6: Drift nameraných hodnôt PRM 0704E_3

	čas merania		čas merania + 8 hod.	
	$\tilde{H}_s$ (MJ/m ³)	d	$\tilde{H}_s$ (MJ/m ³)	d
Aritm. priemer	37,7926	0,5673	37,7932	0,5673
Drift			0,002 %	0,000 %

Dosiahnutá hodnota driftu merania spaľovacieho tepla bola 0,002 % relatívnych, dosiahnutá hodnota driftu relatívnej hustoty bola 0,000 % relatívnych.



Záver :

Na základe výsledkov uvedeného merania možno konštatovať, že meradlo PGC Danalyzer 700 sn: 216654-2 spĺňa požiadavky kladené na stanovenie zloženia zemného plynu s definovanou neistotou normou STN EN ISO 6974(386111) a výpočet spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty zemného plynu je v súlade s normou STN EN ISO 6976 Zemný plyn, Výpočet výhrevnosti, hustoty, relatívnej hustoty a Wobbeho indexu zo zloženia. Uvedené meradlo je vhodné na meranie spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty zemného plynu.

Zoznam obrázkov a tabuliek:

- Obrázok č. 1: Kalibračná tabuľka a chromatografický záznam analýzy
- Tabuľka č. 1: Opakovateľnosť spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty s PRM 0070F_3
- Tabuľka č. 2: Opakovateľnosť spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty s PRM 0704E_3
- Tabuľka č. 3: Smerodajné odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt PRM 0070F_3
- Tabuľka č. 4: Smerodajné odchýlky aritmetického priemeru nameraných hodnôt PRM 0070F_3
- Tabuľka č. 5: Drift nameraných hodnôt PRM 0070F_3
- Tabuľka č. 6: Drift nameraných hodnôt PRM 0704E_3
- Tabuľka č. 7: Záznam nameraných hodnôt opakovateľnosti s PRM 0070F_3
- Tabuľka č. 8: Záznam nameraných hodnôt opakovateľnosti s PRM 0704E_3

Meranie vykonali:

Ing. Martin Mirt

RNDr. Viliam Štovčík, PhD.



Tabuľka č. 7: Záznam nameraných hodnôt opakovateľnosti s PRM 0070F_3

[illegible]

Tabuľka č. 8: Záznam nameraných hodnôt opakovateľnosti s PRM 0704E_3

0704E.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
kod (M)	metan	etan	propan	i-bután	CO ₂	H ₂	n-bután	i-pentán	n-pentán	neo-pentán	C ₄	H ₈	C ₅	d	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇	C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄	C ₃₅	C ₃₆	C ₃₇	C ₃₈	C ₃₉	C ₄₀	C ₄₁	C ₄₂	C ₄₃	C ₄₄	C ₄₅	C ₄₆	C ₄₇	C ₄₈	C ₄₉	C ₅₀	C ₅₁	C ₅₂	C ₅₃	C ₅₄	C ₅₅	C ₅₆	C ₅₇	C ₅₈	C ₅₉	C ₆₀	C ₆₁	C ₆₂	C ₆₃	C ₆₄	C ₆₅	C ₆₆	C ₆₇	C ₆₈	C ₆₉	C ₇₀	C ₇₁	C ₇₂	C ₇₃	C ₇₄	C ₇₅	C ₇₆	C ₇₇	C ₇₈	C ₇₉	C ₈₀	C ₈₁	C ₈₂	C ₈₃	C ₈₄	C ₈₅	C ₈₆	C ₈₇	C ₈₈	C ₈₉	C ₉₀	C ₉₁	C ₉₂	C ₉₃	C ₉₄	C ₉₅	C ₉₆	C ₉₇	C ₉₈	C ₉₉	C ₁₀₀	C ₁₀₁	C ₁₀₂	C ₁₀₃	C ₁₀₄	C ₁₀₅	C ₁₀₆	C ₁₀₇	C ₁₀₈	C ₁₀₉	C ₁₁₀	C ₁₁₁	C ₁₁₂	C ₁₁₃	C ₁₁₄	C ₁₁₅	C ₁₁₆	C ₁₁₇	C ₁₁₈	C ₁₁₉	C ₁₂₀	C ₁₂₁	C ₁₂₂	C ₁₂₃	C ₁₂₄	C ₁₂₅	C ₁₂₆	C ₁₂₇	C ₁₂₈	C ₁₂₉	C ₁₃₀	C ₁₃₁	C ₁₃₂	C ₁₃₃	C ₁₃₄	C ₁₃₅	C ₁₃₆	C ₁₃₇	C ₁₃₈	C ₁₃₉	C ₁₄₀	C ₁₄₁	C ₁₄₂	C ₁₄₃	C ₁₄₄	C ₁₄₅	C ₁₄₆	C ₁₄₇	C ₁₄₈	C ₁₄₉	C ₁₅₀	C ₁₅₁	C ₁₅₂	C ₁₅₃	C ₁₅₄	C ₁₅₅	C ₁₅₆	C ₁₅₇	C ₁₅₈	C ₁₅₉	C ₁₆₀	C ₁₆₁	C ₁₆₂	C ₁₆₃	C ₁₆₄	C ₁₆₅	C ₁₆₆	C ₁₆₇	C ₁₆₈	C ₁₆₉	C ₁₇₀	C ₁₇₁	C ₁₇₂	C ₁₇₃	C ₁₇₄	C ₁₇₅	C ₁₇₆	C ₁₇₇	C ₁₇₈	C ₁₇₉	C ₁₈₀	C ₁₈₁	C ₁₈₂	C ₁₈₃	C ₁₈₄	C ₁₈₅	C ₁₈₆	C ₁₈₇	C ₁₈₈	C ₁₈₉	C ₁₉₀	C ₁₉₁	C ₁₉₂	C ₁₉₃	C ₁₉₄	C ₁₉₅	C ₁₉₆	C ₁₉₇	C ₁₉₈	C ₁₉₉	C ₂₀₀	C ₂₀₁	C ₂₀₂	C ₂₀₃	C ₂₀₄	C ₂₀₅	C ₂₀₆	C ₂₀₇	C ₂₀₈	C ₂₀₉	C ₂₁₀	C ₂₁₁	C ₂₁₂	C ₂₁₃	C ₂₁₄	C ₂₁₅	C ₂₁₆	C ₂₁₇	C ₂₁₈	C ₂₁₉	C ₂₂₀	C ₂₂₁	C ₂₂₂	C ₂₂₃	C ₂₂₄	C ₂₂₅	C ₂₂₆	C ₂₂₇	C ₂₂₈	C ₂₂₉	C ₂₃₀	C ₂₃₁	C ₂₃₂	C ₂₃₃	C ₂₃₄	C ₂₃₅	C ₂₃₆	C ₂₃₇	C ₂₃₈	C ₂₃₉	C ₂₄₀	C ₂₄₁	C ₂₄₂	C ₂₄₃	C ₂₄₄	C ₂₄₅	C ₂₄₆	C ₂₄₇	C ₂₄₈	C ₂₄₉	C ₂₅₀	C ₂₅₁	C ₂₅₂	C ₂₅₃	C ₂₅₄	C ₂₅₅	C ₂₅₆	C ₂₅₇	C ₂₅₈	C ₂₅₉	C ₂₆₀	C ₂₆₁	C ₂₆₂	C ₂₆₃	C ₂₆₄	C ₂₆₅	C ₂₆₆	C ₂₆₇	C ₂₆₈	C ₂₆₉	C ₂₇₀	C ₂₇₁	C ₂₇₂	C ₂₇₃	C ₂₇₄	C ₂₇₅	C ₂₇₆	C ₂₇₇	C ₂₇₈	C ₂₇₉	C ₂₈₀	C ₂₈₁	C ₂₈₂	C ₂₈₃	C ₂₈₄	C ₂₈₅	C ₂₈₆	C ₂₈₇	C ₂₈₈	C ₂₈₉	C ₂₉₀	C ₂₉₁	C ₂₉₂	C ₂₉₃	C ₂₉₄	C ₂₉₅	C ₂₉₆	C ₂₉₇	C ₂₉₈	C ₂₉₉	C ₃₀₀	C ₃₀₁	C ₃₀₂	C ₃₀₃	C ₃₀₄	C ₃₀₅	C ₃₀₆	C ₃₀₇	C ₃₀₈	C ₃₀₉	C ₃₁₀	C ₃₁₁	C ₃₁₂	C ₃₁₃	C ₃₁₄	C ₃₁₅	C ₃₁₆	C ₃₁₇	C ₃₁₈	C ₃₁₉	C ₃₂₀	C ₃₂₁	C ₃₂₂	C ₃₂₃	C ₃₂₄	C ₃₂₅	C ₃₂₆	C ₃₂₇	C ₃₂₈	C ₃₂₉	C ₃₃₀	C ₃₃₁	C ₃₃₂	C ₃₃₃	C ₃₃₄	C ₃₃₅	C ₃₃₆	C ₃₃₇	C ₃₃₈	C ₃₃₉	C ₃₄₀	C ₃₄₁	C ₃₄₂	C ₃₄₃	C ₃₄₄	C ₃₄₅	C ₃₄₆	C ₃₄₇	C ₃₄₈	C ₃₄₉	C ₃₅₀	C ₃₅₁	C ₃₅₂	C ₃₅₃	C ₃₅₄	C ₃₅₅	C ₃₅₆	C ₃₅₇	C ₃₅₈	C ₃₅₉	C ₃₆₀	C ₃₆₁	C ₃₆₂	C ₃₆₃	C ₃₆₄	C ₃₆₅	C ₃₆₆	C ₃₆₇	C ₃₆₈	C ₃₆₉	C ₃₇₀	C ₃₇₁	C ₃₇₂	C ₃₇₃	C ₃₇₄	C ₃₇₅	C ₃₇₆	C ₃₇₇	C ₃₇₈	C ₃₇₉	C ₃₈₀	C ₃₈₁	C ₃₈₂	C ₃₈₃	C ₃₈₄	C ₃₈₅	C ₃₈₆	C ₃₈₇	C ₃₈₈	C ₃₈₉	C ₃₉₀	C ₃₉₁	C ₃₉₂	C ₃₉₃	C ₃₉₄	C ₃₉₅	C ₃₉₆	C ₃₉₇	C ₃₉₈	C ₃₉₉	C ₄₀₀	C ₄₀₁	C ₄₀₂	C ₄₀₃	C ₄₀₄	C ₄₀₅	C ₄₀₆	C ₄₀₇	C ₄₀₈	C ₄₀₉	C ₄₁₀	C ₄₁₁	C ₄₁₂	C ₄₁₃	C ₄₁₄	C ₄₁₅	C ₄₁₆	C ₄₁₇	C ₄₁₈	C ₄₁₉	C ₄₂₀	C ₄₂₁	C ₄₂₂	C ₄₂₃	C ₄₂₄	C ₄₂₅	C ₄₂₆	C ₄₂₇	C ₄₂₈	C ₄₂₉	C ₄₃₀	C ₄₃₁	C ₄₃₂	C ₄₃₃	C ₄₃₄	C ₄₃₅	C ₄₃₆	C ₄₃₇	C ₄₃₈	C ₄₃₉	C ₄₄₀	C ₄₄₁	C ₄₄₂	C ₄₄₃	C ₄₄₄	C ₄₄₅	C ₄₄₆	C ₄₄₇	C ₄₄₈	C ₄₄₉	C ₄₅₀	C ₄₅₁	C ₄₅₂	C ₄₅₃	C ₄₅₄	C ₄₅₅	C ₄₅₆	C ₄₅₇	C ₄₅₈	C ₄₅₉	C ₄₆₀	C ₄₆₁	C ₄₆₂	C ₄₆₃	C ₄₆₄	C ₄₆₅	C ₄₆₆	C ₄₆₇	C ₄₆₈	C ₄₆₉	C ₄₇₀	C ₄₇₁	C ₄₇₂	C ₄₇₃	C ₄₇₄	C ₄₇₅	C ₄₇₆	C ₄₇₇	C ₄₇₈	C ₄₇₉	C ₄₈₀	C ₄₈₁	C ₄₈₂	C ₄₈₃	C ₄₈₄	C ₄₈₅	C ₄₈₆	C ₄₈₇	C ₄₈₈	C ₄₈₉	C ₄₉₀	C ₄₉₁	C ₄₉₂	C ₄₉₃	C ₄₉₄	C ₄₉₅	C ₄₉₆	C ₄₉₇	C ₄₉₈	C ₄₉₉	C ₅₀₀	C ₅₀₁	C ₅₀₂	C ₅₀₃	C ₅₀₄	C ₅₀₅	C ₅₀₆	C ₅₀₇	C ₅₀₈	C ₅₀₉	C ₅₁₀	C ₅₁₁	C ₅₁₂	C ₅₁₃	C ₅₁₄	C ₅₁₅	C ₅₁₆	C ₅₁₇	C ₅₁₈	C ₅₁₉	C ₅₂₀	C ₅₂₁	C ₅₂₂	C ₅₂₃	C ₅₂₄	C ₅₂₅	C ₅₂₆	C ₅₂₇	C ₅₂₈	C ₅₂₉	C ₅₃₀	C ₅₃₁	C ₅₃₂	C ₅₃₃	C ₅₃₄	C ₅₃₅	C ₅₃₆	C ₅₃₇	C ₅₃₈	C ₅₃₉	C ₅₄₀	C ₅₄₁	C ₅₄₂	C ₅₄₃	C ₅₄₄	C ₅₄₅	C ₅₄₆	C ₅₄₇	C ₅₄₈	C ₅₄₉	C ₅₅₀	C ₅₅₁	C ₅₅₂	C ₅₅₃	C ₅₅₄	C ₅₅₅	C ₅₅₆	C ₅₅₇	C ₅₅₈	C ₅₅₉	C ₅₆₀	C ₅₆₁	C ₅₆₂	C ₅₆₃	C ₅₆₄	C ₅₆₅	C ₅₆₆	C ₅₆₇	C ₅₆₈	C ₅₆₉	C ₅₇₀	C ₅₇₁	C ₅₇₂	C ₅₇₃	C ₅₇₄	C ₅₇₅	C ₅₇₆	C ₅₇₇	C ₅₇₈	C ₅₇₉	C ₅₈₀	C ₅₈₁	C ₅₈₂	C ₅₈₃	C ₅₈₄	C ₅₈₅	C ₅₈₆	C ₅₈₇	C ₅₈₈	C ₅₈₉	C ₅₉₀	C ₅₉₁	C ₅₉₂	C ₅₉₃	C ₅₉₄	C ₅₉₅	C ₅₉₆	C ₅₉₇	C ₅₉₈	C ₅₉₉	C ₆₀₀	C ₆₀₁	C ₆₀₂	C ₆₀₃	C ₆₀₄	C ₆₀₅	C ₆₀₆	C ₆₀₇	C ₆₀₈	C ₆₀₉	C ₆₁₀	C ₆₁₁	C ₆₁₂	C ₆₁₃	C ₆₁₄	C ₆₁₅	C ₆₁₆	C ₆₁₇	C ₆₁₈	C ₆₁₉	C ₆₂₀	C ₆₂₁	C ₆₂₂	C ₆₂₃	C ₆₂₄	C ₆₂₅	C ₆₂₆	C ₆₂₇	C ₆₂₈	C ₆₂₉	C ₆₃₀	C ₆₃₁	C ₆₃₂	C ₆₃₃	C ₆₃₄	C ₆₃₅	C ₆₃₆	C ₆₃₇	C ₆₃₈	C ₆₃₉	C ₆₄₀	C ₆₄₁	C ₆₄₂	C ₆₄₃	C ₆₄₄	C ₆₄₅	C ₆₄₆	C ₆₄₇	C ₆₄₈	C ₆₄₉	C ₆₅₀	C ₆₅₁	C ₆₅₂	C ₆₅₃	C ₆₅₄	C ₆₅₅	C ₆₅₆	C ₆₅₇	C ₆₅₈	C ₆₅₉	C ₆₆₀	C ₆₆₁	C ₆₆₂	C ₆₆₃	C ₆₆₄	C ₆₆₅	C ₆₆₆	C ₆₆₇	C ₆₆₈	C ₆₆₉	C ₆₇₀	C ₆₇₁	C ₆₇₂	C ₆₇₃	C ₆₇₄	C ₆₇₅	C ₆₇₆	C ₆₇₇	C ₆₇₈	C ₆₇₉	C ₆₈₀	C ₆₈₁	C ₆₈₂	C ₆₈₃	C ₆₈₄	C ₆₈₅	C ₆₈₆	C ₆₈₇	C ₆₈₈	C ₆₈₉	C ₆₉₀	C ₆₉₁	C ₆₉₂	C ₆₉₃	C ₆₉₄	C ₆₉₅	C ₆₉₆	C ₆₉₇	C ₆₉₈	C ₆₉₉	C ₇₀₀	C ₇₀₁	C ₇₀₂	C ₇₀₃	C ₇₀₄	C ₇₀₅	C ₇₀₆	C ₇₀₇	C ₇₀₈	C ₇₀₉	C ₇₁₀	C ₇₁₁	C ₇₁₂	C ₇₁₃	C ₇₁₄	C ₇₁₅	C ₇₁₆	C ₇₁₇	C ₇₁₈	C ₇₁₉	C ₇₂₀	C ₇₂₁	C ₇₂₂	C ₇₂₃	C ₇₂₄	C ₇₂₅	C ₇₂₆	C ₇₂₇	C ₇₂₈	C ₇₂₉	C ₇₃₀	C ₇₃₁	C ₇₃₂	C ₇₃₃	C ₇₃₄	C ₇₃₅	C ₇₃₆	C ₇₃₇	C ₇₃₈	C ₇₃₉	C ₇₄₀	C ₇₄₁	C ₇₄₂	C ₇₄₃	C ₇₄₄	C ₇₄₅	C ₇₄₆	C ₇₄₇	C ₇₄₈	C ₇₄₉	C ₇₅₀	C ₇₅₁	C ₇₅₂	C ₇₅₃	C ₇₅₄	C ₇₅₅	C ₇₅₆	C ₇₅₇	C ₇₅₈	C ₇₅₉	C ₇₆₀	C ₇₆₁	C ₇₆₂	C ₇₆₃	C ₇₆₄	C ₇₆₅	C ₇₆₆	C ₇₆₇	C ₇₆₈	C ₇₆₉	C ₇₇₀	C ₇₇₁	C ₇₇₂	C ₇₇₃	C ₇₇₄	C ₇₇₅	C ₇₇₆	C ₇₇₇	C ₇₇₈	C ₇₇₉	C ₇₈₀	C ₇₈₁	C ₇₈₂	C ₇₈₃	C ₇₈₄	C ₇₈₅	C ₇₈₆	C ₇₈₇	C ₇₈₈	C ₇₈₉	C ₇₉₀	C ₇₉₁	C ₇₉₂	C ₇₉₃	C ₇₉₄	C ₇₉₅	C ₇₉₆	C ₇₉₇	C ₇₉₈	C ₇₉₉	C ₈₀₀	C ₈₀₁	C ₈₀₂	C ₈₀₃	C ₈₀₄	C ₈₀₅	C ₈₀₆	C ₈₀₇	C ₈₀₈	C ₈₀₉	C ₈₁₀	C ₈₁₁	C ₈₁₂	C ₈₁₃	C ₈₁₄	C ₈₁₅	C ₈₁₆	C ₈₁₇	C ₈₁₈	C ₈₁₉	C ₈₂₀	C ₈₂₁	C ₈₂₂	C ₈₂₃	C ₈₂₄	C ₈₂₅	C ₈₂₆	C ₈₂₇	C ₈₂₈	C ₈₂₉	C ₈₃₀	C ₈₃₁	C ₈₃₂	C ₈₃₃	C ₈₃₄	C ₈₃₅	C ₈₃₆	C ₈₃₇	C ₈₃₈	C ₈₃₉	C ₈₄₀	C ₈₄₁	C ₈₄₂	C ₈₄₃	C ₈₄₄	C ₈₄₅	C ₈₄₆	C ₈₄₇	C ₈₄₈	C ₈₄₉	C ₈₅₀	C ₈₅₁	C ₈₅₂	C ₈₅₃	C ₈₅₄	C ₈₅₅	C ₈₅₆	C ₈₅₇	C ₈₅₈	C ₈₅₉	C ₈₆₀	C ₈₆₁	C ₈₆₂	C ₈₆₃	C ₈₆₄	C ₈₆₅	C ₈₆₆	C ₈₆₇	C ₈₆₈	C ₈₆₉	C ₈₇₀	C ₈₇₁	C ₈₇₂	C ₈₇₃	C ₈₇₄	C ₈₇₅	C ₈₇₆	C ₈₇₇	C ₈₇₈	C ₈₇₉	C ₈₈₀	C ₈₈₁	C ₈₈₂	C ₈₈₃	C ₈₈₄	C ₈₈₅	C ₈₈₆	C ₈₈₇	C ₈₈₈	C ₈₈₉	C ₈₉₀	C ₈₉₁	C ₈₉₂	C ₈₉₃	C ₈₉₄	C ₈₉₅	C ₈₉₆	C ₈₉₇	C ₈₉₈	C ₈₉₉	C ₉₀₀	C ₉₀₁	C ₉₀₂	C ₉₀₃	C ₉₀₄	C ₉₀₅	C ₉₀₆	C ₉₀₇	C ₉₀₈	C ₉₀₉	C ₉₁₀	C ₉₁₁	C ₉₁₂	C ₉₁₃	C ₉₁₄	C ₉₁₅	C ₉₁₆	C ₉₁₇	C ₉₁₈	C ₉₁₉	C ₉₂₀	C ₉₂₁	C ₉₂₂	C ₉₂₃	C ₉₂₄	C ₉₂₅	C ₉₂₆	C ₉₂₇	C ₉₂₈	C ₉₂₉	C ₉₃₀	C ₉₃₁	C ₉₃₂	C ₉₃₃	C ₉₃₄	C ₉₃₅	C ₉₃₆	C ₉₃₇	C ₉₃₈	C ₉₃₉	C ₉₄₀	C ₉₄₁	C ₉₄₂	C ₉₄₃	C ₉₄₄	C ₉₄₅	C ₉₄₆	C ₉₄₇	C ₉₄₈	C ₉₄₉	C ₉₅₀	C ₉₅₁	C ₉₅₂	C ₉₅₃	C ₉