



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 009/1/453/23 zo dňa 19. júna 2023

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 361871 vydáva podľa § 56 ods. 2 a § 21 ods.1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Procesný plynový chromatograf
Typ: MGCflex, MGCflex-m
Žiadateľ: IMRP, s.r.o., Poprad
IČO: 52 972 011
Výrobca: Meter-Q Solutions GmbH, Nemecko

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. 63: „Plynové chromatografy na zemný plyn“ k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole (ďalej len vyhláska 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 o posúdení meradla č. 019/300/453/23 zo dňa 16. 6. 2023 vydanom Slovenským metrologickým ústavom. Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

TSK 453/23 – 009

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

Platnosť do: 19. júna 2033

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

Ing. Maroš Kamenský, MBA
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Procesný plynový chromatograf na zemný plyn MGCflex alebo MGCflex-m je meradlo, ktoré v pravidelných intervaloch odoberá z plynárenskej siete vzorku zemného plynu, prevedie chromatografické stanovenie obsahu zložiek vo vzorke a na základe výsledkov analýzy chemického zloženia pre stanovené referenčné podmienky vypočíta energetické hodnoty zemného plynu a hustotu podľa normy STN EN ISO 6976:2017 Zemný plyn. Výpočet výhrevnosti, hustoty, relatívnej hustoty a Wobbého indexu zo zloženia.

Názov meradla: Procesný plynový chromatograf

Typ meradla : MGCflex, MGCflex-m

Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach:

MGCflex: stacionárny, možnosť naraz merať 2 prietoky vzorky plynu

MGCflex-m: mobilné vyhotovenie, možnosť merať 1 prietok vzorky plynu

Prídavné zariadenia:

- výstupné potrubie pre plyny vchádzajúce do prístroja,
- tlaková nádoba s nosným plynom – Argón kvalita 5.0, Hélium kvalita 5.0, vstupný tlak 5.5 bar,
- tlaková nádoba s interným kalibračným plynom trvale pripojená k PGC pre pravidelnú kalibráciu, umiestnená vo vyhrievanom boxe.

Základné technické údaje:

Relatívna vlhkosť okolia:	(5 až 95)%
Nosný plyn:	Hélium 5.0, Argón 5.0 vstupný tlak 430 kPa ($\pm 5\%$)
Analyzovaný plyn:	Zemný plyn, vstupný tlak < 200 kPa ($\pm 10\%$)
Doba analýzy:	1 min
Počet analyzovaných zložiek:	13

Podrobnejšie technické údaje sú uvedené v protokole 019/300/453/23

Metrologické charakteristiky:

Metrologické charakteristiky procesného plynového chromatografu MGCflex a MGCflex-m vypočítané z predložených hodnôt vyhovujú metrologickým požiadavkám uvedeným v bodoch 4.1 až 4.10, oddielu 4 a v bodoch 6.3 až 6.5, oddielu 6 prílohy č.63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

Podrobnejšie údaje sú uvedené v protokole 019/300/453/23.

Overenie meradla:

Overenie procesného plynového chromatografu sa vykonáva podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v bodoch 7.1 až 7.5, oddielu 7, prílohy č. 63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. Meranie sa vykonáva 2 externými plynmi, ktoré obsahujú 13 analyzovaných zložiek uvedených v tabuľke č. 1 protokolu č.019/300/453/23, s minimálnym počtom meraní 6.

Čas platnosti overenia meradla je podľa položka č. 7.4.3 prílohy č. 1 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole 1 rok.

Umiestnenie overovacej značky:

Vyhovujúce meradlo sa opatrí overovacími a zabezpečovacími značkami na kryte meradla. Umiestnenie značiek a plomb na meradle je uvedené v Prílohe č. 3 protokolu č.019/300/453/23.

Ďalej sa zaistí: redukčný ventil alebo uzamykateľný kryt tlakovej nádoby interného kalibračného plynu a vstup interného kalibračného plynu na potrubných spojkách chromatografu.

Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.

Rozmnožovať jeho časti možno 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

č.: 019/300/453/23

Názov meradla: Procesný plynový chromatograf

Typ meradla: MGCflex, MGCflex-m

Druh meradla: položka 7.4.3, prílohy č. 1 k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

Značka schváleného typu: TSK 453/23 - 009

Výrobca: Meter-Q Solutions GmbH
Robert-Bosch-Strase 10
35510 Butzbach
Nemecko

Žiadateľ: IMRP, s.r.o.
Levočská 866/10
058 01 Poprad

Číslo úlohy: 361 871

Počet strán: 24

Počet príloh: 3

Dátum vydania: 16.6.2023

Vypracoval:

Skontroloval:

Schválil:

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 § 23 (resp. § 56) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon č. 157/2018 Z. z.") Slovenským metrologickým ústavom na typ meradla:

Procesný plynový chromatograf **MGCflex, MGCflex-m**

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky 7.4.3 – Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu, prílohy č. 1 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole (ďalej len "vyhláska 161/2019 Z. z.").

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

príloha č. 63: Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole .

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní

Návody na použitie MGCflex:

Bedienungsanleitung, Bediensoftware MGC Monitor, version 1.3 Januar 2023, nemecký jazyk.

Bedienungsanleitung EX-Gaschromatograph MGC Serie, version 1.3 Januar 2023, nemecký jazyk.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní

EU-Type Examination Certificate Number , DEKRA16ATEX0111, Gas chromatograph, vydané v súlade so smernicou 2014/34/EU, rok 2017, anglický jazyk.

Certifikát typu meradla č. DE-21-M-PTB-0049, typ meradla MGCflex, MGC flex-m. Ref. Nr.: PTB-3.31- 4095671, 16.02.2022, nemecký a anglický jazyk.

Certifikát kalibračného plynu č. 800215, typ 13K, č. fľaše 0147, Essen, 2021, nemecký jazyk.

Certifikát kalibračného plynu č. RL-C-2021-265, typ H1-11K, č. fľaše MF0776, Berlín, 2021 nemecký jazyk.

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrológie SMÚ.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla

V rámci konania o schválení typu meradla boli žiadateľom poskytnuté

výsledky vykonaných skúšok na meradle MGCflex S/N: 021260101020 prevedené u výrobcu meradla vo firme Meter-Q Solutions GmbH. Výsledky meraní sú uvedené v predkladanom Protokole. Certifikáty referenčných materiálov použitých na skúšky sú súčasťou dokumentácie uchováanej k predmetnému typovému schváleniu.

2. Popis meradla

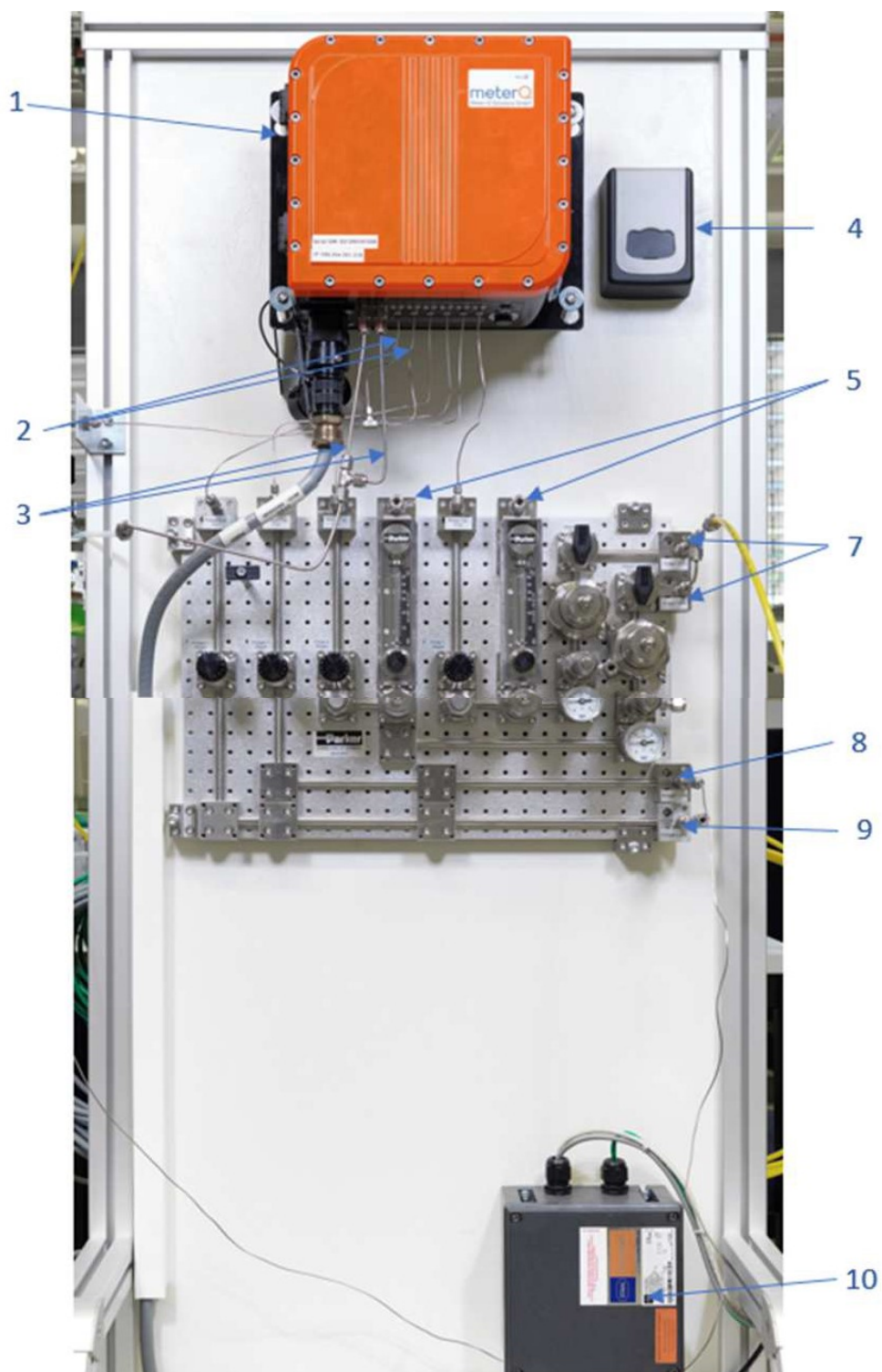
Technický popis meradla:

Procesný plynový chromatograf na zemný plyn MGCflex alebo MGCflex-m je meradlo, ktoré v pravidelných intervaloch odoberá z plynárenskej siete vzorku zemného plynu, prevedie chromatografické stanovenie obsahu zložiek vo vzorke a na základe výsledkov analýzy chemického zloženia pre stanovené referenčné podmienky vypočíta energetické hodnoty zemného plynu a hustotu podľa normy *STN EN ISO 6976:2017 Zemný plyn. Výpočet výhrevnosti, hustoty, relatívnej hustoty a Wobbého indexu zo zloženia*.

MGCflex alebo MGCflex-m je plne automatický procesný plynový chromatograf (PGC) s tepelne vodivostným detektorom (TCD). TCD detektor, ktorý sa nachádza na výstupe meracích kolón sníma elúciu zložiek a vytvára elektrické výstupy úmerné koncentrácii každej zložky. Výsledkom merania je chromatografický záznam analýzy. Príklad nameraného chromatogramu je uvedený v prílohe č. 1.

Uvedený systém je vysokorýchlostný PGC, pričom doba analýzy je približne 1 minúta. Analýza zahŕňa uhl'ovodíky: metán, etán, propán, izo-bután, n-bután, izo-pentán, n-pentán, neo-pentán, n-hexán, taktiež permanentné plyny: dusík, CO₂, vodík a kyslík. Počas jedného nástreku vzorky je možné súčasne analyzovať 13 meraných zložiek zemného plynu.

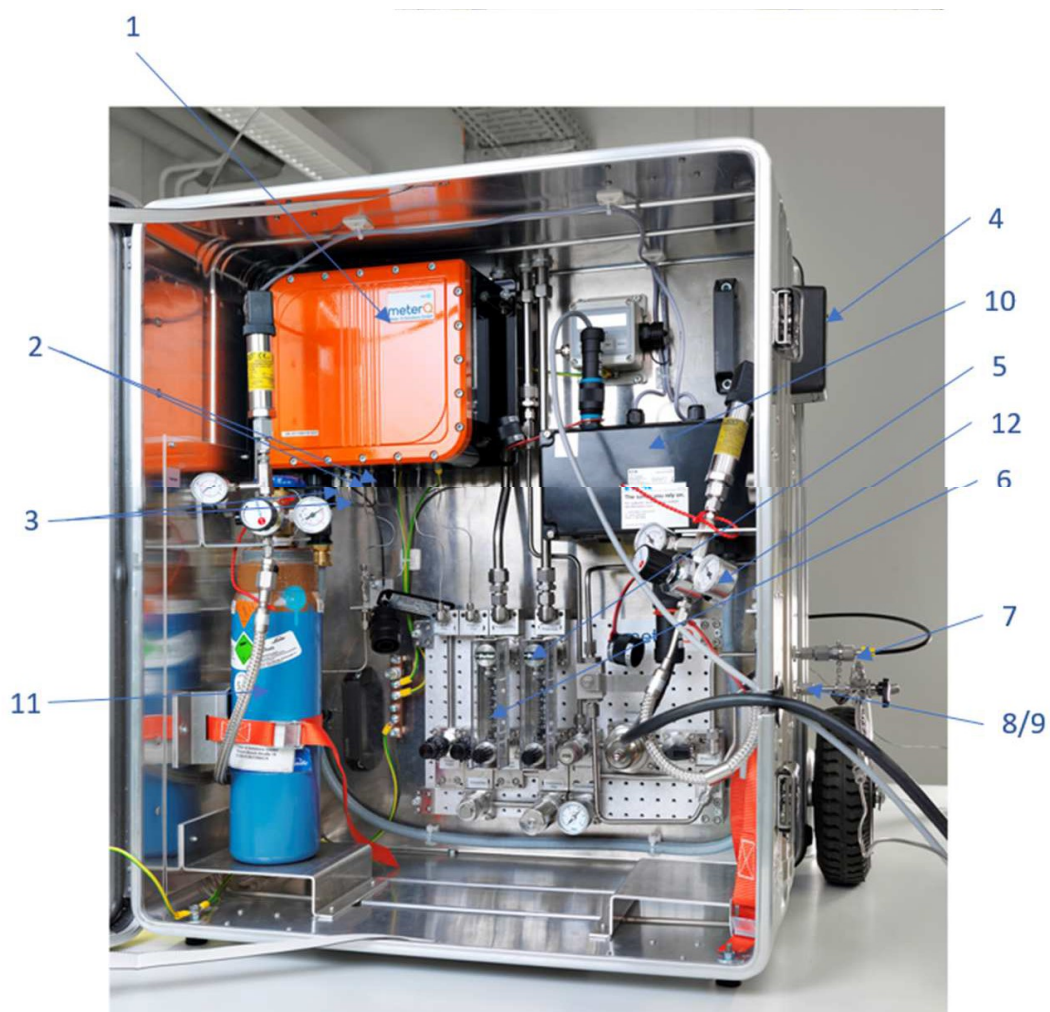
Okrem variantu MGCflex, ktorý je určený na trvalú inštaláciu tento protokol zahŕňa aj variant MGCflex-m, ktorý je mobilný. V stacionárnej verzii MGCflex je možné naraz merať 2 prietoky vzorky plynu, pričom v mobilnej verzii MGCflex-m je možné merať iba jeden prietok vzorky plynu. MGCflex-m je prenosný a navrhnutý na okamžité referenčné merania na určenom mieste. Obidve varianty sú založené na rovnakom procesnom plynovom chromatografe s rovnakými metrologickými vlastnosťami, ale s rozdielnymi plynovými prípojkami a krytmi. Pri variante MGCflex-m je meracia jednotka prevádzkovaná vo veľkom kryte, takzvanom „puzdre“. Pri MGCflex-m možno nosný plyn aj kalibračný plyn privádzať cez malú vnútornú zásobnú fľašu v puzdre alebo cez externé pripojenie umiestnené na boku puzdra. Merací plyn je tiež privádzaný cez externú prípojku. Mobilný variant nemá oddelenú prípojku pre testovacie a referenčné plyny, tie sa privádzajú cez prípojku kalibračného plynu. Na obrázkoch č.1 a č.2 sú zobrazené obidva typy prístroja MGCflex a MGCflex-m s popisom.



Obrázok č. 1 MGCflex

- 1- PGC
- 2- Vstup nosného plynu do PGC
- 3- Vstup meraného plynu do PGC
- 4- Kalibračný zámok krabička

- 5- Meracie prúdy obtokové
- 6- Testovací plyn obtokový
- 7- Merací plyn regulácia
- 8- Kalibračný plyn regulácia
- 9- Referenčný plyn regulácia
- 10- Zdroj
- 11- Prenosná fľaša nosného plynu
- 12- Pripojenie pre malú fľašu kalibračného plynu



Obrázok č. 2 MGCflex-m

Zber údajov, vyhodnotenie a výpočet množstva látky a fyzikálnych parametrov prebieha v plynovom chromatografe. GC pozostáva z troch častí: ohňovzdorného krytu, takzvanej „hostiteľskej jednotky“ a zásuvného modulu. Hostiteľská jednotka obsahuje výpočtové a elektronické komponenty, ako aj regulátor tlaku nosného plynu. Čierny zásuvný modul GC obsahuje tri analytické moduly s príslušnými plynovými a elektrickými prípojkami, ktoré sa používajú paralelne. Každý analytický modul je samostatný plynový chromatograf, ktorý zabezpečuje časť analýzy.

Moduly GC sa skladajú z: injektora, predkolóny, detektora BF, hlavnej kolóny, detektora FF, ohrievača kolóny, ohrievača injektora/detektora a požadovaných plynových a elektrických prípojok. Obrázok č.3 znázorňuje štruktúru analytického modulu.

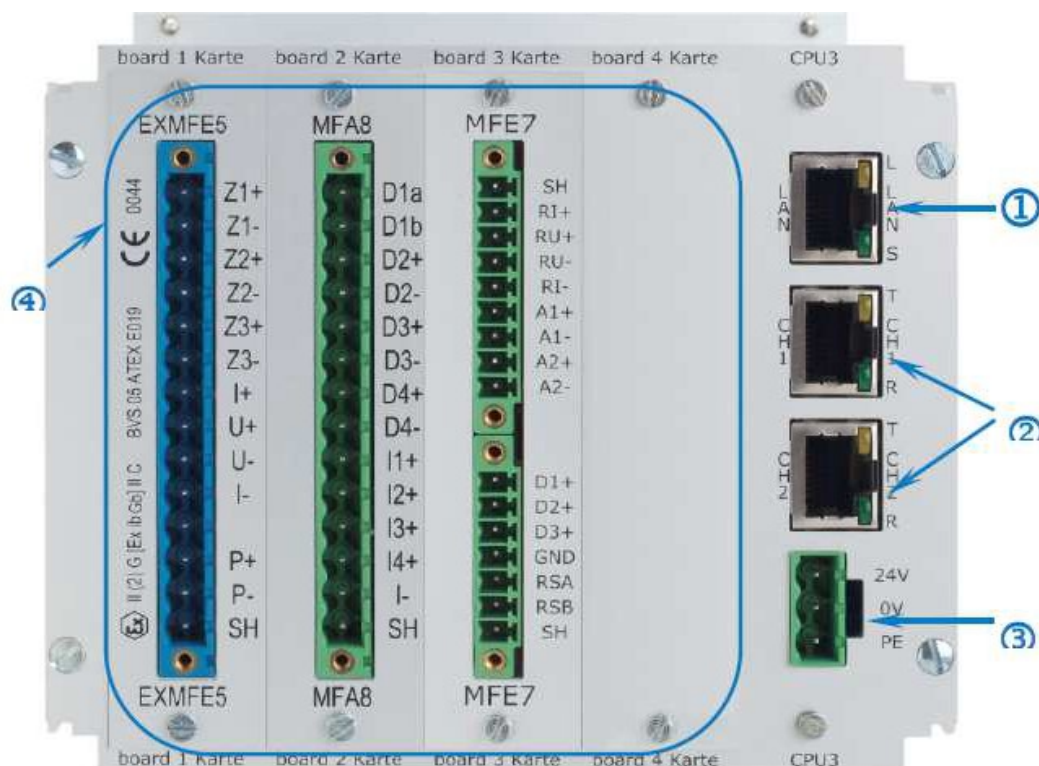


Obrázok č. 3 Analytický modul GC

Obsluha GC sa vykonáva cez Windows PC pripojený cez Ethernet, na ktorom je nainštalovaný operačný softvér MGCmonitor. Cez ethernetové rozhranie je k plynovému chromatografu pripojená aj registračná a komunikačná jednotka Honeywell enCore MC1. Slúži ako hlavný displej, úložisko dát a na prenos nameraných hodnôt. Zariadenie je zobrazené na obrázku č.4 ako 19" kazetový slot. Na prednej strane sú navigačné klávesy, funkčné klávesy, tlačidlá displeja, kalibračný spínač, LED dióda napájania, stavová LED a USB port. Rozhrania a napájanie sú umiestnené na zadnej strane. Pohľad na komunikačnú jednotku spredu a zozadu je zobrazený na obrázkoch č. 4 a č. 5.



Obrázok č.4 Jednotka enCore MC1 pohľad spredu



Obrázok č. 5 Jednotka enCore MC1 pohľad zozadu

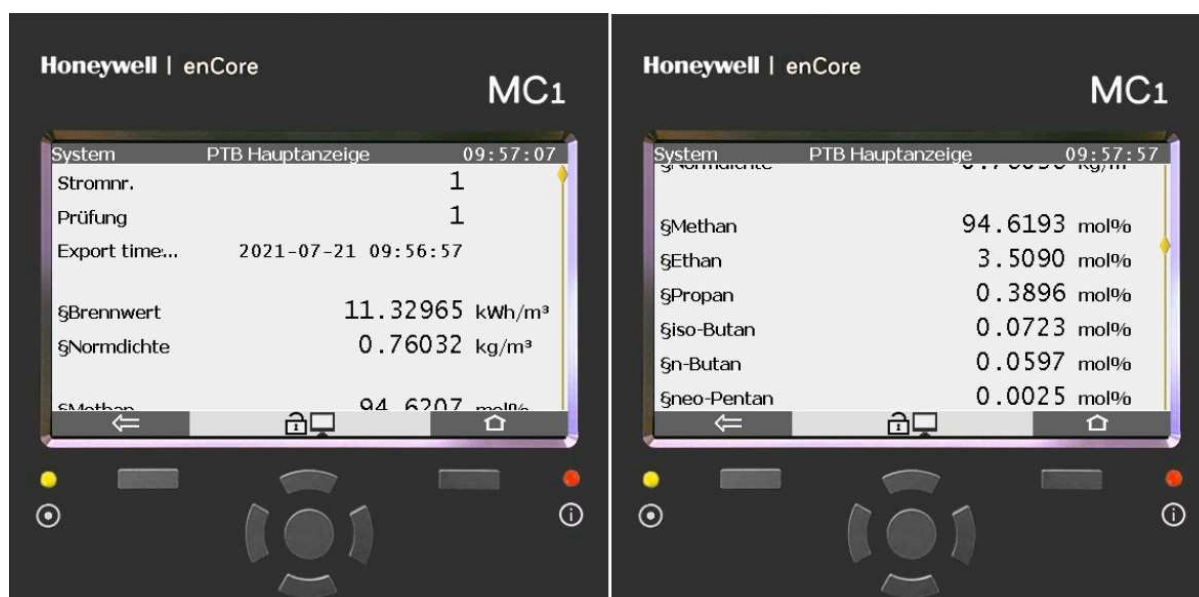
- 1- Rozhranie typu LAN
- 2- Sériové rozhrania
- 3- Napájací zdroj
- 4- Voliteľné procesné karty, ktoré sa nepoužívajú a sú zakryté

Pri MGCflex-m je zariadenie integrované v samostatnom prenosnom puzdre, ako je vidieť na obrázku č.6, spolu s napájacím zdrojom, zariadením RDT a ethernetovým prepínačom. Parametre sa nastavujú cez ethernetové pripojenie externého PC s programom „enSuite“. V kalibrovanej prevádzke je enCore MC1 zabezpečený proti neprípustným procesom zápisu pomocou kalibračného tlačidla.



Obrázok č.6 Hlavný displej a dátová pamäť enCore MC1 na MGCflex-m

Namerané hodnoty sú zobrazované prostredníctvom záznamovej a komunikačnej jednotky enCore MC1. EnCore MC1 kontinuálne vyhodnocuje takzvaný „koncový register analýzy“. Keď sa dosiahne koniec analýzy, enCore MC1 načíta dáta analýzy a archivuje ich v nameraných hodnotách alebo v archívoch DSfG. Zariadenie musí byť nastavené na 24-hodinový kalibračný interval. Pri kalibrácii sa vyhodnocuje 10 jednotlivých meraní. Kalibrované veličiny sa zobrazujú na displeji predného panela prístroja s predponou „§“, aby sa odlišili od ostatných veličín. Ak chceme zobraziť všetky veľkosti hlavného displeja, posúvame sa pomocou funkčných tlačidiel. Na obrázku č.7 sú uvedené dva pohľady na hlavný displej jednotky.



Obrázok č. 7 Hlavný displej enCore MC1

Metrologická ochrana

Pri spustení softvéru MGCmonitor je možné zvoliť štyri rôzne užívateľské úrovne s rôznymi prístupovými právami. Heslo pre nastavenie kalibračného tlačidla plynového chromatografu je možné priradiť v úrovniach 3 a 4. Po nastavení kalibračného tlačidla už žiadna úroveň nemá vplyv na relevantné parametre. V uzamknutej polohe tlačidla plynového chromatografu je v stavovom riadku vpravo dole v operačnom programe MGCmonitor viditeľný stav uzamknutia „LOCKED“. Podrobnosti o blokovanií nájdete v knihe údržby.

Prídavné zariadenia:

- výstupné potrubie pre plyny vchádzajúce do prístroja,
- tlaková nádoba s nosným plynom – Argón kvalita 5.0, Hélium kvalita 5.0, vstupný tlak 5.5 bar,
- tlaková nádoba s interným kalibračným plynom trvale pripojená k PGC pre pravidelnú kalibráciu, umiestnená vo vyhrievanom boxe.

2.1 Základné technické charakteristiky

Rozmery	Kryt základnej jednotky: Š - 289 mm V - 258 mm H - 122 mm
Softvér	Firmvér Verzia: 1.0.0.3263 MGC Monitor firmvér MD5: 62DA4F35316E859BA52BA7BB1F BD73D6 enCore MC1 firmvér MD5(MSB): 9B856E31354FDA62 MD5(LSB): D673BD1FBBA72BA5 SPS Kontrolný súčet: A13A93AC Následné spracovanie Kontrolný súčet: 5C7DFAF4 DSfG Kontrolný súčet: 17075F71 Užívateľský archív Kontrolný súčet: AB3D2A20
Hmotnosť	<15 kg
Potrubie	vstup: 1/16'' kapilára, pripojenie typu Swagelock, 316 nehrdzavejúca oceľ výstup: 1/16'' kapilára.
Napájanie	Štandardné jednosmerné napätie 20 V DC - 28 V DC. Meracia jednotka MAX. 75 W.
Teplota injektora	do 120°C, objem injektáže (0,1-17) µl
Teplota okolia	(-20 až 50/60)°C
Teplota merania	Typové schválenie PTB odporúča pri meraní okolitú teplotu (5 až 40)°C. Tento rozsah teplôt je požadovaný aj pre potrubia privádzajúce plyny a tlakovú nádobu s kalibračným plynom.
Relatívna vlhkosť okolia	(5 až 95)%
Nosný plyn	Hélium 5.0, Argón 5.0 vstupný tlak 430 kPa (±5%)
Analyzovaný plyn	Zemný plyn, vstupný tlak < 200 kPa (±10%)
Doba analýzy	1 min
Počet analyzovaných zložiek	13

Certifikáty bezpečnosti

II 2 G Ex DB IIB+H₂ T4Gb

Technické údaje procesného plynového chromatografu MGC-flex vyhovujú požiadavkám prílohy 3.1 až 3.9, oddielu 3 prílohy č. 63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Referenčné podmienky merania:

tlak 101,325 kPa, teplota spaľovania 25 °C, teplota merania objemu 0 °C.

Meracie rozsahy veličín:

- hustota - (0,69-1,06) kg/m³
- spaľovacie teplo: (7,6 -14,0) kWh/m³
- 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 6
Etán	0 až 15
Propán	0 až 3,6
Izo-bután	0 až 1,5
N-bután	0 až 1,5
Neopentán	0 až 0,1
Izo-pentán	0 až 0,3
N-pentán	0 až 0,3
C ₆₊ (n-hexán)	0,0 až 0,3
Vodík	0 až 4
Kyslík	0 až 3

Vyhodnotenie metrologických parametrov:

Hodnoty dovolených chýb, opakovateľnosti a driftu v predkladanom protokole sú vypočítané z uznaných výsledkov skúšok dodaných objednávateľom. Vyhodnotenia metrologických parametrov z nameraných výsledkov uznaných skúšok sú uvedené v ďalšom pre použité externé kalibračné plyny č. 1 typ H1-11K č. fľaše MF0776 a č. 2 typ 13K č. fľaše 0147 v nasledujúcich tabuľkách.

Dovolená chyba

hodnoty nameraných chýb pre spaľovacie teplo a hustotu pre externý plyn č. 1 a externý plyn č. 2 sú uvedené v tabuľkách č. 2 a č. 3. Tieto hodnoty spĺňajú požiadavku maximálnej dovolenej chyby podľa bodu 4.10, oddielu 4 a bodu 6.4, oddielu 6 prílohy č. 63 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

Tabuľka č. 2 Výsledky skúšok pre externý plyn č. 1 typ H1-11K č. MF0776

Spaľovacie teplo [25 °C, V(0 °C, 101,325 kPa)] (MJ/m ³)		Relatívna chyba (%)	Hustota (0 °C, 101,325 kPa) (kg/m ³)		Relatívna chyba (%)
Nameraná hodnota	Certifikovaná hodnota		Nameraná hodnota	Certifikovaná hodnota	
39,8107	39,812	0,0032	0,74310	0,74334	0,0322
39,8105	39,812	0,0037	0,74312	0,74334	0,0291
39,8118	39,812	0,0004	0,74309	0,74334	0,0340
39,8110	39,812	0,0025	0,74308	0,74334	0,0343
39,8099	39,812	0,0052	0,74310	0,74334	0,0320
39,8105	39,812	0,0038	0,74310	0,74334	0,0327
39,8121	39,812	0,0002	0,74310	0,74334	0,0327
39,8097	39,812	0,0057	0,74309	0,74334	0,0337
39,8114	39,812	0,0014	0,74312	0,74334	0,0291
39,8112	39,812	0,0021	0,74310	0,74334	0,0323
39,8105	39,812	0,0039	0,74314	0,74334	0,0264
39,8113	39,812	0,0018	0,74309	0,74334	0,0332
39,8120	39,812	0,0001	0,74313	0,74334	0,0289
39,8105	39,812	0,0038	0,74311	0,74334	0,0307
39,8116	39,812	0,0010	0,74310	0,74334	0,0323
39,8114	39,812	0,0014	0,74310	0,74334	0,0320
39,8109	39,812	0,0028	0,74309	0,74334	0,0330
39,8105	39,812	0,0037	0,74308	0,74334	0,0348
39,8118	39,812	0,0004	0,74312	0,74334	0,0294
39,8102	39,812	0,0045	0,74311	0,74334	0,0315
Priemerná hodnota (n=20)	Neistota merania U(k=2)	Max. dovolená chyba(%)	Priemerná hodnota (n=20)	Neistota merania U(k=2)	Max. dovolená chyba(%)
39,811	0,056	0,25	0,7431	0,0006	0,25

Tabuľka č. 3 Výsledky skúšok pre externý plyn č. 2 typ 13K č. 0147

Spaľovacie teplo [25 °C, V(0 °C, 101,325 kPa)] (MJ/m ³)		Relatívna chyba (%)	Hustota (0 °C, 101,325 kPa) (kg/m ³)		Relatívna chyba (%)
Nameraná hodnota	Certifikovaná hodnota		Nameraná hodnota	Certifikovaná hodnota	
39,5475	39,568	0,0517	0,80643	0,80649	0,0070
39,5479	39,568	0,0508	0,80641	0,80649	0,0097
39,5442	39,568	0,0601	0,80639	0,80649	0,0119
39,5461	39,568	0,0554	0,80643	0,80649	0,0076
39,5468	39,568	0,0535	0,80643	0,80649	0,0072
39,5461	39,568	0,0553	0,80644	0,80649	0,0057
39,5489	39,568	0,0483	0,80635	0,80649	0,0176
39,5498	39,568	0,0461	0,80636	0,80649	0,0162
39,5475	39,568	0,0518	0,80644	0,80649	0,0065
39,5461	39,568	0,0553	0,80641	0,80649	0,0095
39,5496	39,568	0,0466	0,80642	0,80649	0,0092
39,5427	39,568	0,0639	0,80648	0,80649	0,0007
39,5416	39,568	0,0666	0,80652	0,80649	0,0041
39,5509	39,568	0,0431	0,80638	0,80649	0,0134
39,5508	39,568	0,0433	0,80638	0,80649	0,0140
39,5495	39,568	0,0467	0,80639	0,80649	0,0125
39,5468	39,568	0,0535	0,80642	0,80649	0,0093
39,5478	39,568	0,0510	0,80636	0,80649	0,0163
39,5482	39,568	0,0500	0,80638	0,80649	0,0132
39,5523	39,568	0,0397	0,80635	0,80649	0,0178
Priemerná hodnota (n=20)	Neistota merania U(k=2)	Max. dovolená chyba(%)	Priemerná hodnota (n=20)	Neistota merania U(k=2)	Max. dovolená chyba(%)
39,548	0,060	0,25	0,8064	0,0016	0,25

Opakovateľnosť

merania vyjadrená ako relatívna smerodajná odchýlka z 20 prevedených meraní s externým plynom č. 1 a s externým plynom č. 2 pre jednotlivé merané veličiny je uvedená v tabuľkách č. 4 a č. 5. Tieto hodnoty spĺňajú požiadavku opakovateľnosti podľa bodu 4.8, oddielu 4 a bodu 6.5, oddielu 6 prílohy č. 63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z

Tabuľka č. 4 Opakovateľnosť veličín pre externý plyn č. 1 typ H1-11K č. MF0776

Veličina		Priemerná hodnota (n=20)	Neistota merania U(k=2)	RSD (%)	Max RSD (%)
Spaľovacie teplo (MJ/m ³) [25 °C, V(0 °C, 101,325 kPa)]		39,811	0,056	0,000	0,05
Hustota (kg/m ³) (0 °C, 101,325 kPa)		0,7431	0,0006	0,001	0,05
Mólový zlomok zložky [%mol/mol]	metán	97,290	0,078	0,000	0,01
	etán	0,401	0,0041	0,011	0,50
	propán	0,201	0,0017	0,024	0,50
	izo-bután	0,0997	0,00083	0,027	4,60
	n-bután	0,0986	0,00082	0,029	4,60
	neopentán	0,0499	0,00042	0,029	4,60
	izo-pentán	0,0495	0,00042	0,028	4,60
	n-pentán	0,0496	0,00042	0,032	4,60
	n-hexán	0,0477	0,00044	0,052	4,60
	oxid uhličitý	0,3505	0,0032	0,011	0,50
dusík	1,3507	0,0087	0,026	0,12	

Tabuľka č. 5 Opakovateľnosť veličín pre externý plyn č. 2 typ 13K č. 0147

Veličina		Priemerná hodnota (n=20)	Neistota merania U(k=2)	RSD (%)	Max RSD (%)
Spaľovacie teplo (MJ/m ³) [25 °C, V(0 °C, 101,325 kPa)]		39,548	0,060	0,002	0,05
Hustota (kg/m ³) (°C, 101,325 kPa)		0,8064	0,0016	0,001	0,05
Mólový zlomok zložky [%mol/mol]	metán	87,332	0,089	0,002	0,01
	etán	4,002	0,020	0,003	0,12
	propán	0,998	0,0062	0,018	0,50
	izo-bután	0,199	0,0012	0,017	0,50
	n-bután	0,199	0,0012	0,019	0,50
	neopentán	0,052	0,00033	0,025	4,60
	izo-pentán	0,051	0,00032	0,022	4,60
	n-pentán	0,050	0,00031	0,016	4,60
	n-hexán	0,050	0,00033	0,030	4,60
	oxid uhličitý	1,532	0,012	0,004	0,12
	dusík	4,056	0,021	0,038	0,12
	kyslík	0,497	0,0052	0,035	0,50
vodík	0,983	0,010	0,026	0,50	

Drift	Maximálne dovolený	0,125 %	
	Ext. plyn č. 2	spaľovacie teplo	0,027 %
		hustota	0,026 %

Uvedené hodnoty spĺňajú požiadavku maximálne dovoleného driftu podľa bodu 6.3, oddielu 6 prílohy č.63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

Metrologické charakteristiky procesného plynového chromatografu MGCflex a MGCflex-m vypočítané z predložených hodnôt vyhovujú metrologickým požiadavkám uvedeným v bodoch 4.1 až 4.10, oddielu 4 a v bodoch 6.3 až 6.5, oddielu 6 prílohy č.63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie

Technické údaje procesného plynového chromatografu MGCflex a MGCflex-m vyhovujú požiadavkám uvedených v bodoch 3.1 až 3.9, oddielu 3 prílohy č.63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. Výkresová a technická dokumentácia bola predložená v rámci predmetného posudzovania.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Uznané skúšky vzorky MGCflex boli vykonané na meradle u výrobcu. Na meranie boli použité referenčné materiály zemného plynu s predloženými kalibračnými certifikátmi.

Uznané skúšky boli vykonané v súlade s požiadavkami pre schvaľovanie typu, ktoré sú uvedené v prílohe prílohy č.63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. Namerané hodnoty sú uvedené v Prílohe č. 2.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla (tabuľka č. 6) prílohy č.63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

Tabuľka č.6

Hodnotená metrologická a technická charakteristika	Výsledky skúšok	Vyhodnotenie
Bod 4.1, oddiel 4 prílohy č. 63 Referenčné podmienky	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovet požiadavkám
Bod 4.2, oddiel 4 prílohy č. 63 Pracovné podmienky	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovet požiadavkám
Bod 4.3, oddiel 4 prílohy č. 63 Meracie rozsahy	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovet požiadavkám

Body 4.4 až 4.6, oddiel 4; bod 6.2, oddiel 6 prílohy č. 63 Kalibrácia	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovel požiadavkám
Bod 4.8, oddiel 4; bod 6.5, oddiel 6 prílohy č. 63 Opakovateľnosť	vyhodnotené na základe výsledkov predložených skúšok	vyhovel požiadavkám
Bod 4.10, oddiel 4; bod 6.4, oddiel 6 prílohy č. 63 Najväčšie dovolené chyby	vyhodnotené na základe výsledkov predložených skúšok	vyhovel požiadavkám
Bod 6.3, oddiel 6 prílohy č. 63 Drift	vyhodnotené na základe výsledkov predložených skúšok	vyhovel požiadavkám
Body 3.1 až 3.9, oddiel 3 prílohy č. 63 Technické požiadavky	vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu, a výsledkov predložených skúšok	vyhovel požiadavkám

6. Záver

Z výsledkov predložených 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. 63: Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu, k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole.

7. Čas platnosti rozhodnutia

Platnosť rozhodnutia o udelení typového schválenia je desať rokov od vydania.

8. Údaje na meradle

V zmysle požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 5.1, oddielu 5 prílohy č. 63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. musí mať prístroj uvedené tieto údaje:

- ochrannú značku/obchodné meno výrobcu
- typové označenie alebo číslo modelu,
- rok výroby,
- výrobné číslo,
- merací rozsah spaľovacieho tepla pri referenčných podmienkach MJ/m³ alebo kWh/m³.

9. Overenie

9.1 Spôsob overenia procesného plynového chromatografu sa vykonáva podľa požiadaviek, ktoré sú uvedené v bodoch 7.1 až 7.5, oddielu 7 prílohy č. 63 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. Meranie sa vykonáva 2 externými plynmi, ktoré obsahujú 13 analyzovaných zložiek uvedených v tabuľke č. 1, s minimálnym počtom meraní 6.

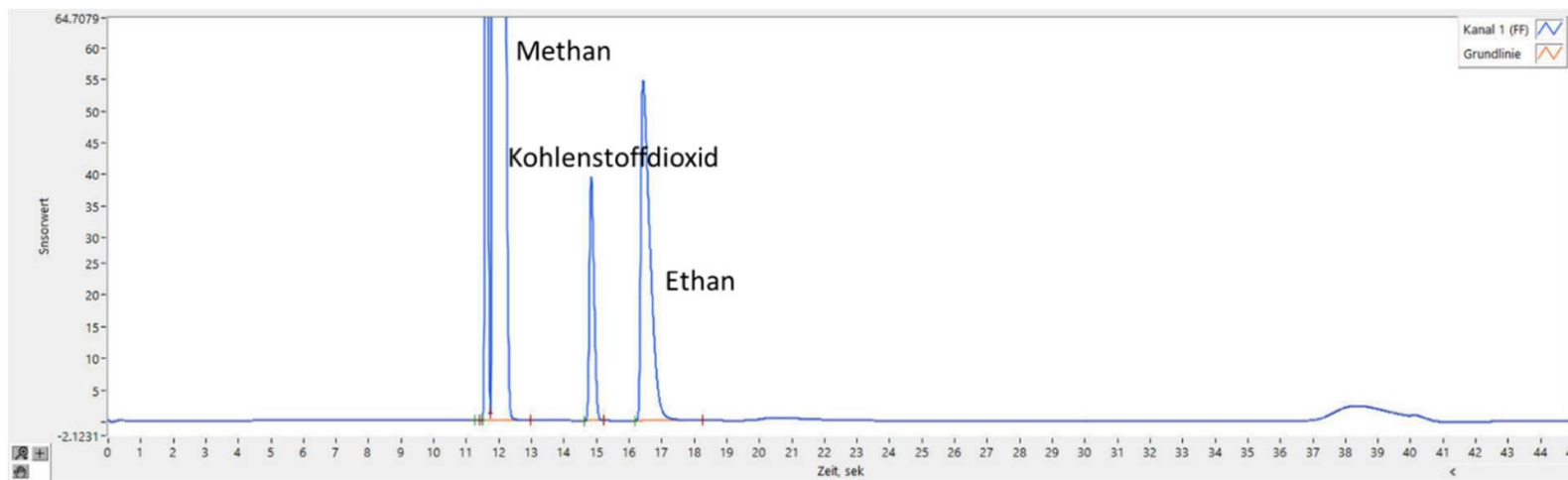
Čas platnosti overenia je podľa položky 7.4.3 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole stanovený na 1 rok.

9.2 Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek

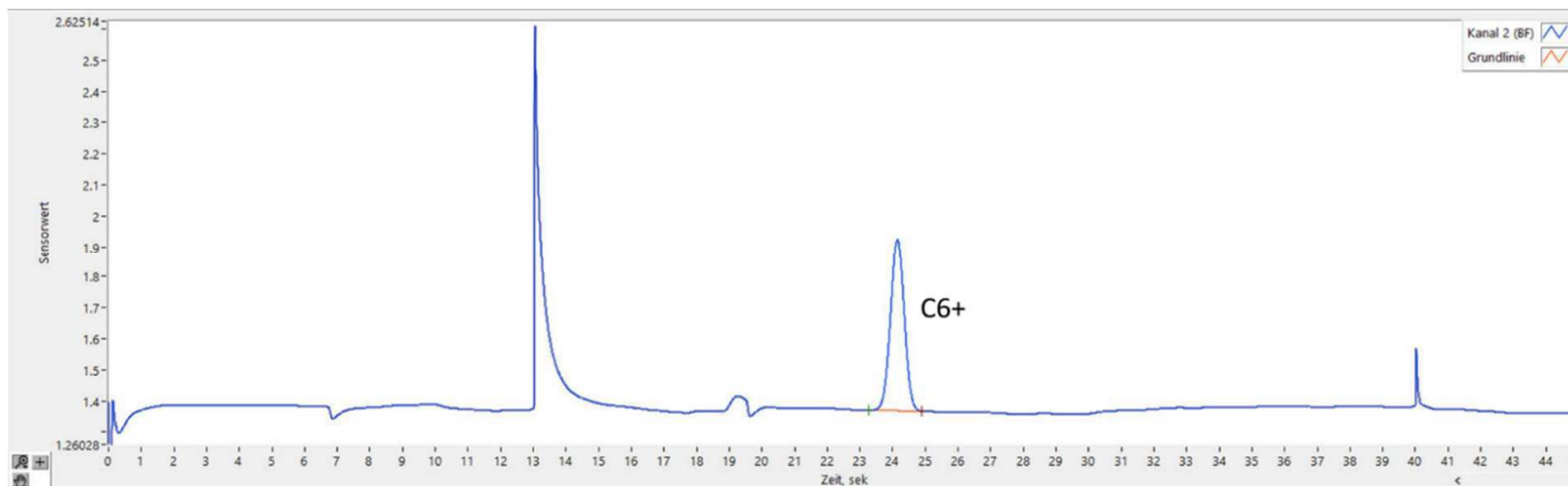
Vyhovujúce meradlo sa opatrí overovacími a zabezpečovacími značkami na kryte PGC. Umiestnenie značiek a plômb na meradle je uvedené v Prílohe č. 3.

Ďalej sa zaistí: redukčný ventil alebo uzamykateľný kryt tlakovej nádoby interného kalibračného plynu a vstup interného kalibračného plynu na potrubných spojkách chromatografu.

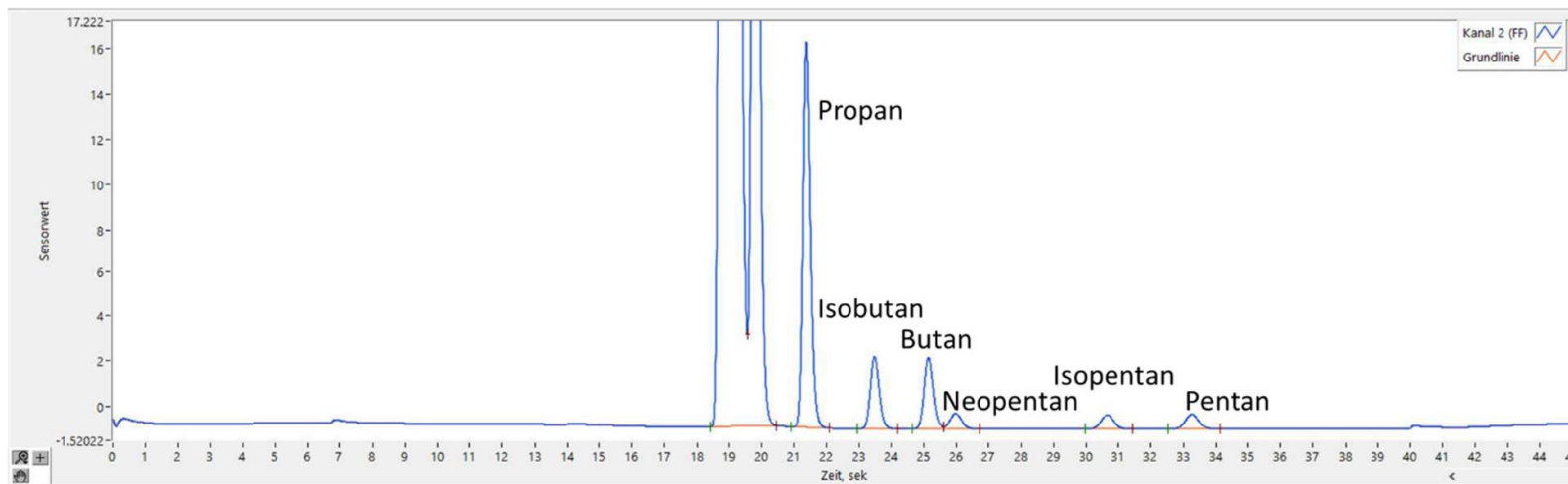
Príloha č. 1 Chromatografický záznam analýzy



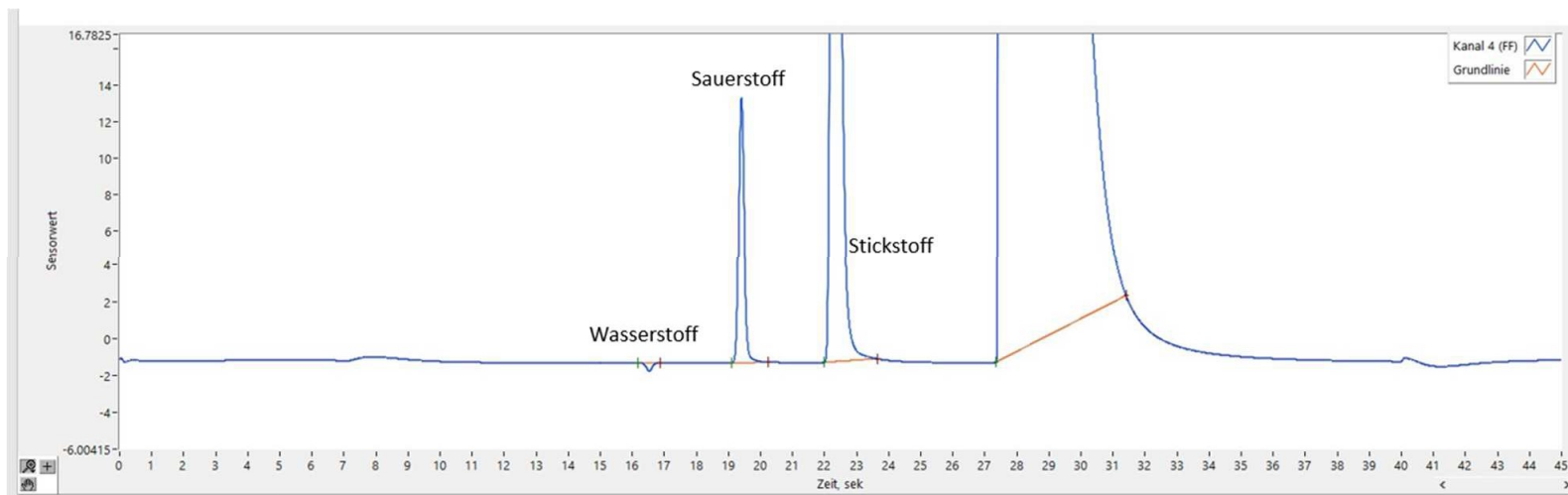
Obrázok č. 8 Chromatogram kalibračného plynu typ 13K Modul 1 (FF-WLD)



Obrázok č. 9 Chromatogram kalibračného plynu typ 13K Modul 2 (FF-WLD)



Obrázok č. 10 Chromatogram kalibračného plynu typ 13K Modul 2 (FF-WLD)



Obrázok č. 11 Chromatogram kalibračného plynu typ 13K Modul 3 (FF-WLD)

Príloha č.2 Namerané hodnoty a výsledky Externý plyn č.1: typ H1-11K, č. fľaše MF0776

(%mol)	C6+	propán	i-bután	n-bután	i-pentán	n-pentán	metán	CO ₂	etán	neopentán	N ₂	Hs	r
Cert.hod.	0,0481	0,2020	0,10000	0,09860	0,04990	0,05010	97,2770	0,3518	0,4038	0,05000	1,3687	39,812	0,74334
U(k=2)	0,0004	0,0016	0,00080	0,00079	0,00040	0,00040	0,0778	0,0032	0,0040	0,00040	0,0082	0,056	0,00060
meranie č.	C6+ (%mol)	propán (%mol)	i-bután (%mol)	n-bután (%mol)	i-pentán (%mol)	n-pentán (%mol)	metán (%mol)	CO ₂ (%mol)	etán (%mol)	O ₂ (%mol)	N ₂ (%mol)	Hs (MJ/m ³)	r (kg/m ³)
1	0,04780	0,20109	0,09969	0,09839	0,04942	0,04943	97,2905	0,35071	0,40112	0,04982	1,35032	39,8107	0,74310
2	0,04783	0,20122	0,09974	0,09859	0,04941	0,04952	97,2881	0,35070	0,40108	0,04993	1,35241	39,8105	0,74312
3	0,04760	0,20114	0,09968	0,09853	0,04942	0,04957	97,2925	0,35053	0,40122	0,04992	1,34829	39,8118	0,74309
4	0,04764	0,20094	0,09953	0,09847	0,04946	0,04955	97,2922	0,35060	0,40087	0,04989	1,34897	39,8110	0,74308
5	0,04769	0,20097	0,09967	0,09846	0,04941	0,04948	97,2885	0,35059	0,40127	0,04989	1,35194	39,8099	0,74310
6	0,04769	0,20097	0,09970	0,09843	0,04942	0,04954	97,2900	0,35084	0,40106	0,04989	1,35032	39,8105	0,74310
7	0,04771	0,20122	0,09983	0,09858	0,04947	0,04950	97,2924	0,35057	0,40084	0,04996	1,34849	39,8121	0,74310
8	0,04739	0,20089	0,09963	0,09839	0,04947	0,04945	97,2900	0,35071	0,40128	0,04984	1,35110	39,8097	0,74309
9	0,04781	0,20141	0,09989	0,09869	0,04961	0,04962	97,2882	0,35023	0,40079	0,04999	1,35200	39,8114	0,74312
10	0,04772	0,20108	0,09976	0,09851	0,04950	0,04962	97,2907	0,35040	0,40077	0,04989	1,35028	39,8112	0,74310
11	0,04770	0,20143	0,09993	0,09880	0,04952	0,04971	97,2852	0,35064	0,40099	0,05005	1,35405	39,8105	0,74314
12	0,04759	0,20092	0,09964	0,09847	0,04957	0,04957	97,2919	0,35074	0,40095	0,04991	1,34907	39,8113	0,74309
13	0,04783	0,20146	0,09994	0,09876	0,04953	0,04965	97,2893	0,35041	0,40064	0,05006	1,35078	39,8120	0,74313
14	0,04775	0,20110	0,09976	0,09855	0,04948	0,04962	97,2886	0,35031	0,40076	0,04994	1,35233	39,8105	0,74311
15	0,04773	0,20113	0,09977	0,09862	0,04954	0,04953	97,2910	0,35029	0,40079	0,04997	1,34994	39,8116	0,74310
16	0,04778	0,20106	0,09979	0,09859	0,04953	0,04953	97,2910	0,35054	0,40076	0,04991	1,34982	39,8114	0,74310
17	0,04767	0,20100	0,09969	0,09853	0,04951	0,04956	97,2909	0,35036	0,40068	0,04989	1,35046	39,8109	0,74309
18	0,04761	0,20080	0,09968	0,09839	0,04941	0,04949	97,2918	0,35060	0,40087	0,04985	1,34970	39,8105	0,74308
19	0,04782	0,20135	0,09993	0,09868	0,04957	0,04962	97,2893	0,35047	0,40089	0,04998	1,35103	39,8118	0,74312
20	0,04762	0,20087	0,09966	0,09861	0,04953	0,04949	97,2890	0,35049	0,40104	0,04994	1,35222	39,8102	0,74311
priemer	0,0477	0,2011	0,0997	0,0986	0,0495	0,0496	97,2901	0,3505	0,4009	0,0499	1,3507	39,811	0,7431
SD	0,000025	0,000048	0,000027	0,000028	0,000014	0,000016	0,00044	0,000039	0,000046	0,000014	0,00035	0,00017	0,000004
RSD (%)	0,052	0,024	0,027	0,029	0,028	0,032	0,000	0,011	0,011	0,029	0,026	0,000	0,001
Kritérium	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
ua	0,000106	0,000204	0,000116	0,000119	0,000059	0,000068	0,001870	0,000165	0,000194	0,000061	0,001506	0,000723	0,000004
ub	0,000192	0,000808	0,000400	0,000394	0,000200	0,000200	0,038911	0,001583	0,002019	0,000200	0,004106	0,027868	0,000299
U(k=2)	0,00044	0,0017	0,00083	0,00082	0,00042	0,00042	0,078	0,0032	0,0041	0,00042	0,0087	0,056	0,0006

Namerané hodnoty a výsledky pre externý plyn č.2 :typ 13K, č. fľaše 0147

(%mol)	C6+	propán	i-bután	n-bután	neopentán	i-pentán	n-pentán	metan	CO2	etán	kyslík	N2	vodík	Hs	r
Cert.hod.	0,04970	1,0000	0,1986	0,1995	0,05160	0,05070	0,05010	87,3265	1,531	4,030	0,4971	4,032	0,9834	39,568	0,80649
U(k=2)	0,00030	0,0060	0,0012	0,0012	0,00031	0,00030	0,00030	0,0873	0,012	0,020	0,0050	0,016	0,0098	0,059	0,0016
meranie č.	C6+ (%mol)	propán (%mol)	i-bután (%mol)	n-bután (%mol)	neopentán (%mol)	i-pentán (%mol)	n-pentán (%mol)	metán (%mol)	CO2 (%mol)	etán (%mol)	O2 (%mol)	N2 (%mol)	H2 (%mol)	Hs (MJ/m³)	r (kg/m³)
1	0,04980	0,99892	0,19877	0,19921	0,051653	0,05078	0,04993	87,3294	1,53156	4,00115	0,49738	4,05763	0,98273	39,5475	0,80643
2	0,04987	0,99831	0,19851	0,19901	0,051639	0,05074	0,04993	87,3324	1,53162	4,00162	0,49731	4,05549	0,98255	39,5479	0,80641
3	0,04968	0,99750	0,19844	0,19894	0,051604	0,05066	0,04989	87,3270	1,53150	4,00129	0,49849	4,05880	0,98526	39,5442	0,80639
4	0,04988	0,99825	0,19857	0,19904	0,051620	0,05071	0,04994	87,3281	1,53176	4,00139	0,49743	4,05919	0,98301	39,5461	0,80643
5	0,04972	0,99892	0,19871	0,19924	0,051643	0,05079	0,04993	87,3276	1,53162	4,00124	0,49812	4,05780	0,98371	39,5468	0,80643
6	0,04971	0,99902	0,19876	0,19918	0,051648	0,05083	0,04991	87,3255	1,53118	4,00139	0,49776	4,06076	0,98340	39,5461	0,80644
7	0,04970	0,99718	0,19840	0,19867	0,051501	0,05073	0,04985	87,3408	1,53155	4,00173	0,49674	4,05015	0,98199	39,5489	0,80635
8	0,04975	0,99741	0,19847	0,19889	0,051621	0,05063	0,04987	87,3403	1,53172	4,00205	0,49774	4,04834	0,98324	39,5498	0,80636
9	0,04987	0,99857	0,19868	0,19915	0,051655	0,05075	0,04990	87,3286	1,53168	4,00226	0,49725	4,05802	0,98258	39,5475	0,80644
10	0,04975	0,99751	0,19850	0,19897	0,051644	0,05074	0,04985	87,3300	1,53142	4,00203	0,49700	4,05916	0,98341	39,5461	0,80641
11	0,04984	0,99902	0,19875	0,19925	0,051712	0,05077	0,04991	87,3332	1,53141	4,00150	0,49729	4,05360	0,98272	39,5496	0,80642
12	0,04978	0,99859	0,19875	0,19908	0,051576	0,05070	0,04990	87,3195	1,53097	4,00118	0,49658	4,07060	0,98278	39,5427	0,80648
13	0,04971	0,99898	0,19871	0,19920	0,051680	0,05070	0,04997	87,3116	1,53177	4,00321	0,49701	4,07327	0,98299	39,5416	0,80652
14	0,04970	0,99825	0,19859	0,19918	0,051696	0,05073	0,04990	87,3393	1,53155	4,00208	0,49656	4,04975	0,98271	39,5509	0,80638
15	0,04974	0,99782	0,19863	0,19914	0,051669	0,05074	0,04991	87,3409	1,53172	4,00186	0,49660	4,04903	0,98114	39,5508	0,80638
16	0,04969	0,99809	0,19868	0,19901	0,051621	0,05079	0,04987	87,3372	1,53173	4,00199	0,49614	4,05251	0,98158	39,5495	0,80639
17	0,04972	0,99768	0,19849	0,19883	0,051562	0,05077	0,04991	87,3323	1,53165	4,00206	0,49691	4,05786	0,98227	39,5468	0,80642
18	0,04981	0,99623	0,19822	0,19875	0,051506	0,05068	0,04989	87,3388	1,53192	4,00250	0,49657	4,05227	0,98287	39,5478	0,80636
19	0,04976	0,99738	0,19851	0,19890	0,051559	0,05077	0,04982	87,3368	1,53182	4,00199	0,49650	4,05356	0,98158	39,5482	0,80638
20	0,04967	0,99689	0,19839	0,19894	0,051673	0,05071	0,04995	87,3476	1,53207	4,00264	0,49489	4,04598	0,97960	39,5523	0,80635
priemer	0,050	0,998	0,199	0,199	0,052	0,051	0,050	87,332	1,532	4,002	0,497	4,056	0,983	39,548	0,8064
SD	0,000015	0,00018	0,000034	0,000038	0,000013	0,000011	0,000008	0,0019	0,000055	0,00012	0,00017	0,0015	0,00025	0,00060	0,000010
RSD (%)	0,030	0,018	0,017	0,019	0,025	0,022	0,016	0,002	0,004	0,003	0,035	0,038	0,026	0,002	0,001
Kritériu m	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
ua	0,00007	0,00080	0,00015	0,00017	0,00006	0,00005	0,00004	0,00831	0,00025	0,00054	0,00077	0,00686	0,00113	0,00268	0,00001
ub	0,00015	0,00300	0,00060	0,00060	0,00015	0,00015	0,00015	0,04366	0,00612	0,01007	0,00249	0,00806	0,00492	0,02968	0,00081
U(k=2)	0,00033	0,0062	0,0012	0,0012	0,00033	0,00032	0,00031	0,089	0,012	0,020	0,0052	0,021	0,010	0,060	0,0016

Meranie driftu 22.03.2023 opakovane po 8 hod.

(%mol)	C6+	propán	i-bután	n-bután	i-pentán	n-pentán	neo-pentán	metan	CO2	etán	kyslík	N2	vodík	Hs	r
Cert.hod.	0,04970	1,0000	0,1986	0,1995	0,05070	0,05010	0,05160	87,3265	1,531	4,030	0,4971	4,032	0,9834	39,568	0,8065
U(k=2)	0,00030	0,0060	0,0012	0,0012	0,00030	0,00030	0,00031	0,0873	0,012	0,020	0,0050	0,016	0,0098	0,059	0,0016
meranie č.	C6+ (%mol)	propán (%mol)	i-bután (%mol)	n-bután (%mol)	i-pentán (%mol)	n-pentán (%mol)	neo-pentán (%mol)	metán (%mol)	CO2 (%mol)	etán (%mol)	O2 (%mol)	N2 (%mol)	H2 (%mol)	Hs (MJ/m ³)	r (kg/m ³)
1	0,0498	0,9989	0,1988	0,1992	0,0508	0,0499	0,0517	87,3294	1,5316	4,0012	0,4974	4,0576	0,9827	39,5475	0,8064
2	0,0499	0,9983	0,1985	0,1990	0,0507	0,0499	0,0516	87,3324	1,5316	4,0016	0,4973	4,0555	0,9825	39,5479	0,8064
3	0,0497	0,9975	0,1984	0,1989	0,0507	0,0499	0,0516	87,3270	1,5315	4,0013	0,4985	4,0588	0,9853	39,5442	0,8064
4	0,0499	0,9983	0,1986	0,1990	0,0507	0,0499	0,0516	87,3281	1,5318	4,0014	0,4974	4,0592	0,9830	39,5461	0,8064
5	0,0497	0,9989	0,1987	0,1992	0,0508	0,0499	0,0516	87,3276	1,5316	4,0012	0,4981	4,0578	0,9837	39,5468	0,8064
6	0,0497	0,9990	0,1988	0,1992	0,0508	0,0499	0,0516	87,3255	1,5312	4,0014	0,4978	4,0608	0,9834	39,5461	0,8064
priemer	0,0498	0,9985	0,1986	0,1991	0,0508	0,0499	0,0516	87,3283	1,5315	4,0013	0,4977	4,0583	0,9834	39,5464	0,8064
1	0,0498	0,9937	0,1981	0,1985	0,0507	0,0498	0,0515	87,3647	1,5327	4,0054	0,4938	4,0312	0,9802	39,5566	0,8062
2	0,0497	0,9936	0,1981	0,1985	0,0507	0,0498	0,0515	87,3663	1,5325	4,0044	0,4935	4,0316	0,9797	39,5563	0,8062
3	0,0496	0,9942	0,1981	0,1986	0,0506	0,0499	0,0515	87,3711	1,5328	4,0038	0,4940	4,0270	0,9788	39,5583	0,8062
4	0,0498	0,9942	0,1981	0,1986	0,0506	0,0498	0,0515	87,3686	1,5328	4,0046	0,4942	4,0280	0,9790	39,5582	0,8062
5	0,0497	0,9939	0,1981	0,1986	0,0506	0,0498	0,0515	87,3649	1,5325	4,0045	0,4942	4,0327	0,9791	39,5560	0,8062
6	0,0497	0,9932	0,1978	0,1984	0,0506	0,0497	0,0515	87,3703	1,5324	4,0048	0,4939	4,0274	0,9802	39,5571	0,8062
priemer	0,0497	0,9938	0,1980	0,1985	0,0506	0,0498	0,0515	87,3676	1,5326	4,0046	0,4939	4,0297	0,9795	39,5571	0,8062

Príloha č. 3 Umiestnenie plomb, overovacích a zabezpečovacích značiek na meradle

