



Český metrologický institut



Certifikát o schválení typu měřidla

č. 0111-CS-C018-20

Český metrologický institut podle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů
schvaluje

**procesní plynový chromatograf pro stanovení energetické hodnoty zemního plynu
typ RMG PGC 9304**

při dodržení technických údajů a podmínek, uvedených v příloze tohoto certifikátu.

Značka schválení typu:

TCM 144/20 - 5728

Žadatel: **RMG Messtechnik GmbH**
Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
Německo

Výrobce: **RMG Messtechnik GmbH**
Německo

Platnost do: **19. května 2030**

Poučení o odvolání

Proti tomuto certifikátu lze do 15 dnů od jeho doručení podat u Českého metrologického institutu odvolání k Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Popis měřidla

Základní charakteristiky, schválené podmínky, speciální podmínky, výsledky přezkoušení doplněné o popisy nákresey a schémata, určení míst pro umístění úředních značek jsou dány v protokolu o technické zkoušce, který je nedílnou součástí tohoto certifikátu. Certifikát má celkem 9 stran.



Brno, 20. května 2020


RNDr. Pavel Klenovský
generální ředitel ČMI

Protokol o technické zkoušce

1 Popis měřidla

1.1 Charakteristika měřidla

Měřidlo je zařízení, které v pravidelných intervalech odebírá a analyzuje vzorky zemního plynu. Z chemického rozboru vzorku zemního plynu se dále vypočítává spalné teplo a hutnota podle ČSN EN ISO 6976.

Energetické hodnoty se vyjadřují jako spalné teplo v jednotkách: MJ/m³ nebo kWh/m³ při daných podmínkách měření (teplota, tlak).

Měřidlo RMG PGC 9304 stanovuje tyto složky: dusík, oxid uhličitý, methan, ethan, propan, 2-methylpropan, butan, 2-methylbutan, n-pentan, hexan (uhlovodíky od hexanu výše stanoveny a vyhodnocovány jako hexan), vodík, helium a kyslík.

1.2 Princip činnosti

Měřicí princip je založen na separační analytické metodě – plynové chromatografii, která umožňuje rozdělení složek vzorku plynu na chromatografické koloně.

Pro detekci jednotlivých složek zemního plynu se používají tepelně vodivostní detektory. Ve vyhodnocovací části měřidla (kontroleru) jsou výsledky měření vyhodnoceny dle aktuální kalibrační tabulky.

Po vypočtení chemického složení dané analýzy se podle ČSN EN ISO 6976:2006 nebo ČSN EN ISO 6976:2018 vypočítá spalné teplo a hutnota.

1.3 Dílčí členy měřidla

Měřidlo se skládá z dílčích členů, které dohromady tvoří měřidlo označené jako RMG PGC 9304.

Dílčí členy měřidla:

- měřicí jednotka
- interní kalibrační plyn

1.3.1 Měřicí jednotka

Měřicí jednotka RMG PGC 9304 obsahuje (viz obr. 1):

- analytickou část
- kontroler (včetně programového vybavení)
- připojení plynů a vzorkovací část

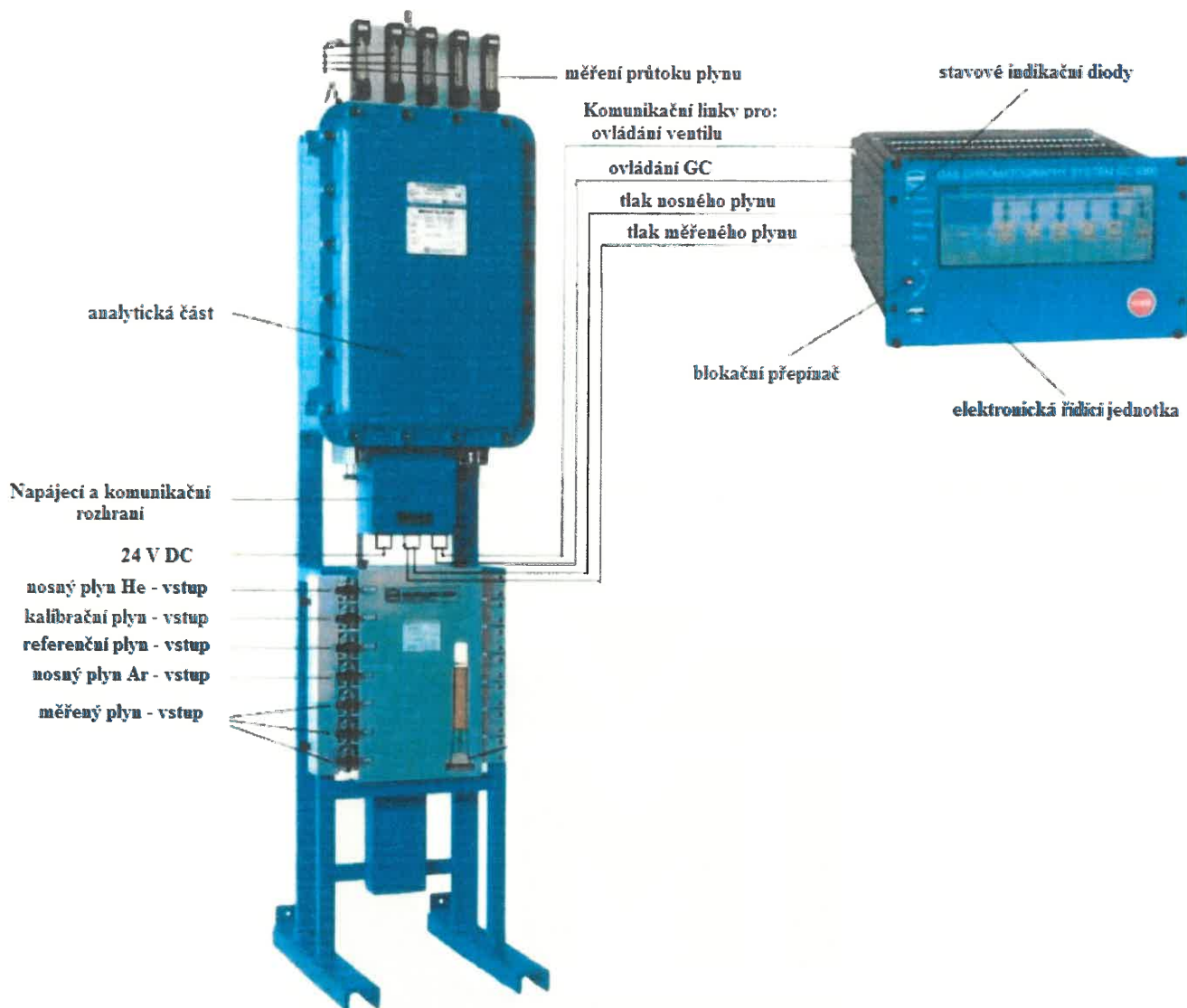
Analytická část (typ PGC 9304):

- obsahuje chromatografický systém, který analyzuje vzorky zemního plynu
- pro detekci jednotlivých složek obsažených ve vzorku zemního plynu se používají tepelně vodivostní detektory.

Měřidlo obsahuje tři kolonové systémy, každý vybavený tepelně vodivostním detektorem:

- kanál A – nosný plyn – helium – stanovuje složky: methan, oxid uhličitý, ethan
- kanál B – nosný plyn – helium – stanovuje složky: uhlovodíky od propanu až do hexanu (C₆₊)
- kanál C – nosný plyn – argon – stanovuje složky: helium, vodík, kyslík, dusík



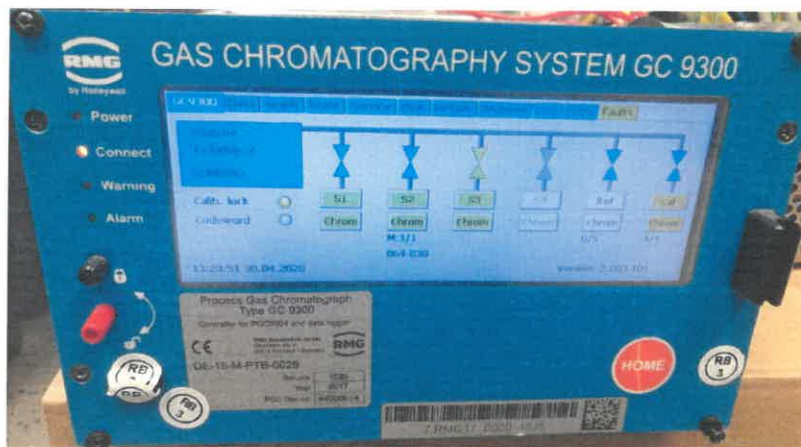


Obrázek 1: Měřicí jednotka RMG PGC 9304 a Kontroler GC9300

Kontroler (typ GC9300):

Kontroler obsahuje hardware a software pro ovládání a vyhodnocování naměřených údajů. Kontroler zajišťuje komunikaci s analytickou částí, připojení plynů, dále obsahuje porty pro komunikaci s externími zařízeními:

- proudové výstupy 4x 4-20 mA
- Komunikační porty:
 - o LAN2 service Ethernet (PC)
 - o COM1 Modbus RS 230 / 485
 - o COM2 Wago adds I/Os RS 232/485
 - o COM3 DSfG/RMG bus RS230/485
 - o COM4 DSfG/RMG bus RS230/485
 - o COM5: RS 232 Modbus/RMG bus
 - o COM6/7 RS232/485 Modbus
 - o USB porty



Obrázek 2: Kontroler typ GC9300

Nedílnou součástí měřidla je i programové vybavení. Měřidlo je vybaveno softwarem a firmwarem, který je zodpovědný za ovládání analytické části, vzorkovací části a vyhodnocení naměřených dat.

V ČR jsou pro měřidlo schváleny níže uvedené programy (včetně verzí a checksum):

1) – Kernel operating system analysis computer:

- Version PicoMOD6 - V1.11
- Kernel Build - Jun 18 2012
- Check summe (CRC-32) - 81455247
- Kernel BL - 1.10

2) – Bios Analysis computer:

- BIOS version - 1.34 (fd05)
- BIOS BL - 1.05

3) – GC-software analysis computer:

při použití ČSN EN ISO 6976:2006

- Software version - 2.003
- Checksumme (CRC32) - 36C81385
- Matrix-Version (Datenbank)- 101

nebo

při použití ČSN EN ISO 6976:2018

- Software version - 2.005
- Checksumme (CRC32) - 64016C7C
- Matrix-Version (Datenbank)- 103

4) – Programme DIL Switch:

- DIO
- Checksumme (CRC32) - 142EE8C8

5) – Programme Kiosk-mode:

- GcStartup
- Checksumme (CRC32) - C2B109A3

nebo

- GcStartup
- Checksumme (CRC32) - 2DBBAE1C

6) – Firmware measuring unit:

- Software-Version 2.31 nebo 3.32

Připojení plynů a vzorkovací část

Část pro přepínání vstupů vzorků a kalibračního plynu je ovládána kontrolerem a umožňuje připojit:

- nosný plyn – helium 5.0
- kalibrační plyn (složení kalibračního plynu uvedeno v tabulce 1)
- externí zkušební plyn
- nosný plyn – argon 5.0
- analyzované vzorky plyny pro pravidelnou analýzu

1.3.2 Interní kalibrační plyn

Interní kalibrační plyn je nedílnou součástí měřidla a musí mít složení uvedené v tabulce 1.

Četnost interní kalibrace měřidla je uvedena v opatření obecné povahy č.: 0111-OOP-C018-10.

Certifikát interního kalibračního plynu musí být vystaven v souladu s požadavky ČSN EN ISO 17025 nebo ČSN EN ISO 17034.

V dolní třetině tlakové lahve s interním kalibračním plynem musí být umístěn ohřev, který zajišťuje homogenitu interního kalibračního plynu. Vzorkovací systém měřicí jednotky, sample systém a interní kalibrační plyn musí být umístěn v takovém prostředí, aby bylo zamezeno kondenzaci jednotlivých složek na stěnách tlakové lahve a potrubních rozvodech vedoucích k analytické části měřicí jednotky. Teplota prostředí musí být udržována dlouhodobě stabilní (cca 20 ± 5 °C).

Interní kalibrační plyn nesmí být odpojován od přístroje a musí být metrologicky zajištěn.

Tabulka 1: Složení interního kalibračního plynu:

| | Složka: | Obsah (10^{-2} mol/mol) | Maximální výrobní tolerance (rel %) |
|----|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 | methan | 87,45 | 5% |
| 2 | ethan | 4 | 5% |
| 3 | propan | 1 | 5% |
| 4 | 2-methylpropan (i-butan) | 0,2 | 10% |
| 5 | butan (n-butan) | 0,2 | 10% |
| 6 | 2-methylbutan (i-pentan) | 0,05 | 10% |
| 7 | pentan (n-pentan) | 0,05 | 10% |
| 8 | hexan (C ₆₊) | 0,05 | 10% |
| 9 | dusík | 4 | 5% |
| 10 | oxid uhličitý | 1,5 | 5% |
| 11 | vodík | 1 | 5% |
| 12 | kyslík | 0,5 | 5% |



2 Základní metrologické charakteristiky

Tabulka 2: Specifikace měřidla:

| | |
|--|---|
| Rozsah měření spalného tepla (25/0 °C, 101,325 kPa): | 6,15 – 16,15 kWh/m ³ |
| Relativní hustota – hutnota: | 0,45 – 0,97 |
| Teplota prostředí pro analytickou část měřicí jednotky: | +5 °C až +40 °C |
| Teplota prostředí pro interní kalibrační plyn a vzorkovací systém měřicí jednotky: | musí být umístěn v takovém prostředí, aby bylo zamezeno kondenzaci jednotlivých složek na stěnách tlakové lahve a potrubních rozvodech vedoucích k analytické části měřicí jednotky |
| Nosný plyn: | Helium 5.0 a argon 5.0 |
| Doba analýzy: | cca. 3 minuty |
| Počet analyzovaných složek: | 13 |

Tabulka 3: Rozsah měřených složek:

| | Složka: | Rozsah (10 ⁻² mol/mol) |
|----|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | methan | 55 – 100 |
| 2 | ethan | 0 – 15 |
| 3 | propan | 0 – 9 |
| 4 | 2-methylpropan (i-butan) | 0 – 4 |
| 5 | butan (n-butan) * | 0 – 4 |
| 6 | 2-methylbutan (i-pentan) | 0 – 0,3 |
| 7 | pentan (n-pentan) | 0 – 0,3 |
| 8 | hexan (C ₆₊) | 0 – 0,3 |
| 9 | dusík | 0 – 25 |
| 10 | oxid uhličitý | 0 – 12 |
| 11 | vodík | 0 – 20 |
| 12 | helium ** | 0 - 1 |
| 13 | kyslík | 0 - 5 |

* k n-butanu je přidán 2,2-dimethylpropan (za předpokladu, že je obsažen v analyzovaném vzorku plynu)

** pro stanovení obsahu helia jsou použity továrně nastavené response faktory

3 Údaje na měřidle

Tabulka 4: Typový štítek měřidla:

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| značka schválení typu: | TCM 144/20 - 5728 |
| Typ/model: | RMG PGC 9304 |
| Výrobní číslo: | |
| Datum výroby: | |
| Měřicí rozsah spalného tepla při: | |
| (25/0 °C, 101,325 kPa): | 6,15 – 16,15 kWh/m ³ |
| (15/15 °C, 101,325 kPa): | 5,83 – 15,32 kWh/m ³ |

4 Zkouška

Technická zkouška byla provedena podle:

OOP (0111-OOP-C018-10)

OIML R140:2007

Některé technické zkoušky byly po odborném posouzení zaměstnanci ČMI převzaty z technických podkladů, které vypracovaly zahraniční metrologické instituty nebo zkušební laboratoře.

Dodané podklady společností RMG Messtechnik GmbH:

- Type-examination Certificate, nr.: DE-15-M-PTB-0029, 23.7.2015, PTB
- Type-examination Certificate, nr.: DE-15-M-PTB-0029, Rev. 1, 1.3.2017, PTB
- Type-examination Certificate, nr.: DE-15-M-PTB-0029, Rev. 2, 10.12.2019, PTB
- EMC Test report, nr. 1-0664/15-01-02, 26.1.2016, CTC advanced GmbH
- EMC Test report, nr. 1-9504/19-01-0, 23.1.2020, CTC advanced GmbH

Zkoušky provedené v rámci schválení typu v laboratořích ČMI jsou uloženy u vykonavatele zkoušky. Výsledky z měření realizovaného v laboratořích ČMI jsou uvedeny v tabulce 4.

Technické zkoušky provedené v laboratořích ČMI byly provedeny na měřidle RMG PGC 9304 s výrobním číslem 44000614/1025, vyroben v roce 2017, kalibrační plyn v tlakové lahvi č.: 10330844, certifikát RL-C-2018-074 z 4.5.2018.

Tabulka níže obsahuje výpis realizovaných zkoušek a rozhodnutí o výsledku dané zkoušky.

Tabulka 4: Realizované zkoušky na měřidle

| zkouška č.: | Zkouška provedena podle: | Výsledek zkoušky: |
|-------------|---|-------------------|
| 1 | OOP č.: 0111-OOP-C018-10 5.3.1 5.3.2 Zkouška přesnosti a opakovatelnosti | splněno |
| 2 | OIML R140:2007_10.2.7.4_adjustment interval and drift | splněno |
| 3 | OIML R140:2007_10.2.7.5_influence of the gas composition | splněno |
| 4 | OIML R140:2007_10.2.7.6_response time | splněno |
| 5 | OIML R140:2007_10.2.7.7_influence of gas supply | splněno |

Zkoušené měřidlo RMG 9304 vyhovuje požadavkům stanoveným v OOP (0111-OOP-C018-10) a OIML R140:2007.

5 Ověření

Pro ověření měřidla jsou použity referenční materiály, které obsahují složky uvedené v tabulce 3. Pro ověření se použijí minimálně dva referenční materiály s rozdílným spalným teplem. Jeden z použitých referenčních materiálů nesmí obsahovat vodík, helium a kyslík.

Láhev s interním kalibračním plynem je proti neautorizovanému zásahu zajištěna plombováním redukčního ventilu nebo uzamykatelného ochranného krytu tlakové lahve (min. horní část tlakové lahve), dále je příslušně zajištěna cesta kalibračního plynu do měřidla (většinou zaplombováním potrubních spojek).

Interní kalibrační plyn po dobu platnosti ověření musí být opatřen platným protokolem, dokládající jeho metrologickou návaznost na etalony vyššího řádu, který vystavilo AMS, akreditovaná laboratoř nebo ČMI. Protokol musí splňovat požadavky ČSN EN ISO 17025 nebo ČSN EN ISO 17034.

Pokud měřidlo vyhovuje technickým požadavkům a zkouškám podle příslušného OOP je ověření provedeno následovně:

- vystavením ověřovacího listu
- umístěním úředních značek na měřidle (viz. příloha 1)

6 Doba platnosti ověření

Doba platnosti ověření je stanovena příslušnou vyhláškou MPO.

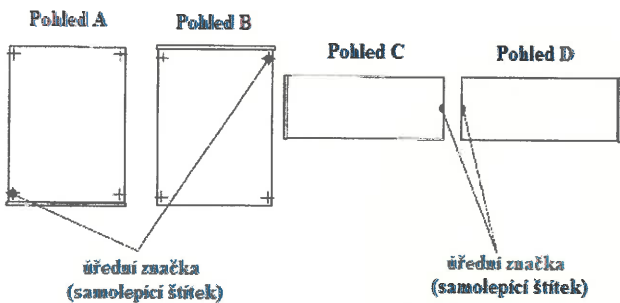
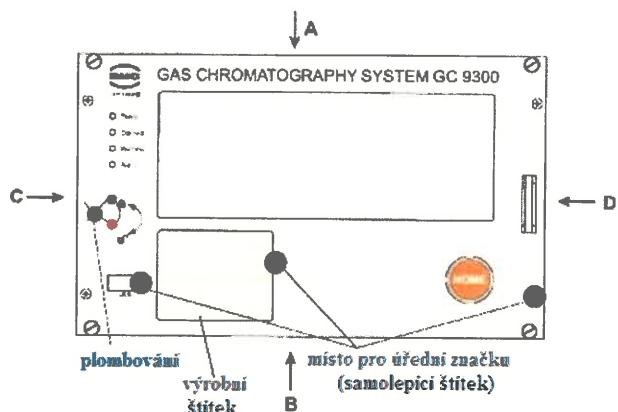


Příloha 1 Označení měřidla úředními značkami

Metrologické zabezpečení:

Kontroleru GC 9300:

Měřicí jednotky PGC 9304:



Pohled na zadní část (propojení s měřicí jednotkou)

