



Český metrologický institut



## Certifikát o schválení typu měřidla

č. 0111-CS-C008-12

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

schvaluje

**procesní plynový chromatograf (PGC)  
typ Daniel 700XA**

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

Značka schválení typu:

**TCM 144/12 - 4919**

Žadatel: **Emerson Process Management, s.r.o.**

**Hájkova 2747/22**

**130 00 Praha**

**Česká republika**

**IČ: 60487071**

Výrobce: **Emerson Process Management Ltd.**

**UK**

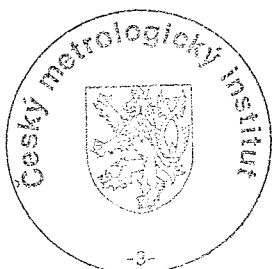
Platnost do: **27. března 2022**

### **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 a má celkem 13 stran.



Brno, 28. března 2012

RNDr. Pavel Klenovský  
generální ředitel ČMI

## 1. Popis měřidla PGC

### 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 nebo výhřevnost dle EN ISO 6976-1995. Spalné teplo nebo výhřevnost se vyjadřují v energetických jednotkách např. MJ/m<sup>3</sup>, kWh/m<sup>3</sup> při daných vztažných podmínkách - teplota, tlak.

Měřidlo Daniel 700XA stanovuje tyto složky: dusík, oxid uhličitý, metan, etan, propan, i-butan, n-butan, i-pentan, n-pentan, neo-pentan a hexan plus (suma vyšších uhlovodíků).

Jedna analýza trvá přibližně 270 sekund.

### 1.2 Princip činnosti

Měřicí princip je založen na separační analytické metodě – plynové chromatografii, která umožňuje rozdělení složek plynu na chromatografické koloně. Základním principem je rozdělování složek směsi mezi mobilní a stacionární fázi.

Pro detekci se používá tepelně vodivostní detektor (TCD). Ve vyhodnocovací části jsou výsledky měření zpracovány dle aktuální kalibrační tabulky. Po vypočtení chemického složení dané analýzy se dle EN ISO 6976-1995 vypočte obsah energie (spalné teplo nebo výhřevnost za daných vztažných podmínek – teplota, tlak).

### 1.3 Dílčí členy měřidla

Měřidlo se skládá z dílčích členů, které dohromady tvoří měřidlo označené jako Daniel 700XA (viz. obr. 1).

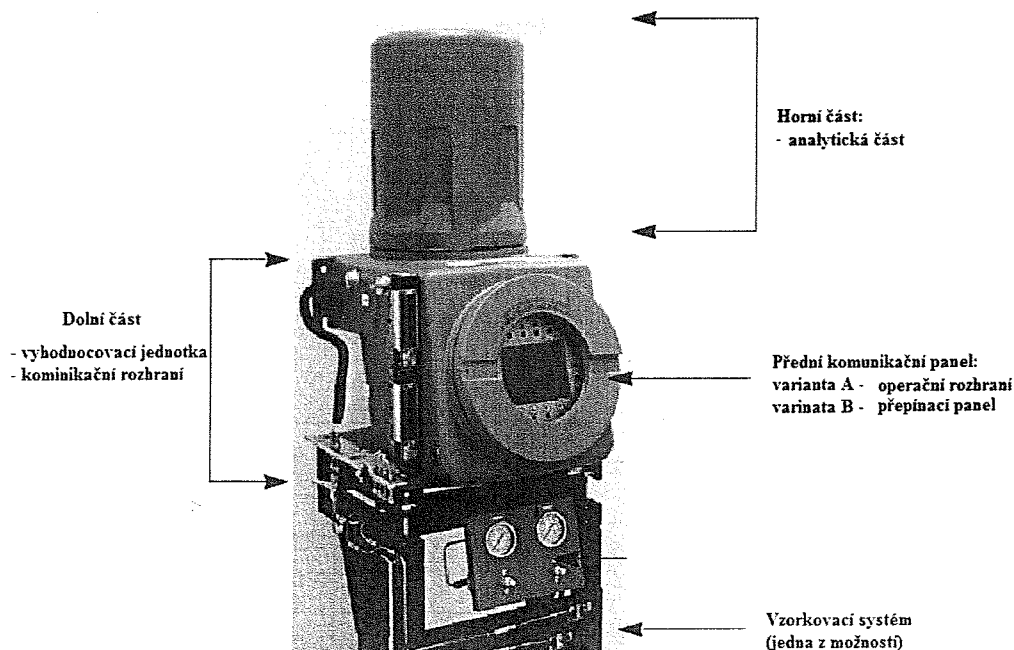
#### Dílčí členy měřidla:

- Měřicí jednotka Daniel 700XA
- Interní kalibrační plyn
- Software: prostředí MS Windows
- Připojení plynů (vzorků)

#### 1.3.1 Měřicí jednotka Daniel 700XA

Měřicí jednotka Daniel 700XA obsahuje (viz obr. 1):

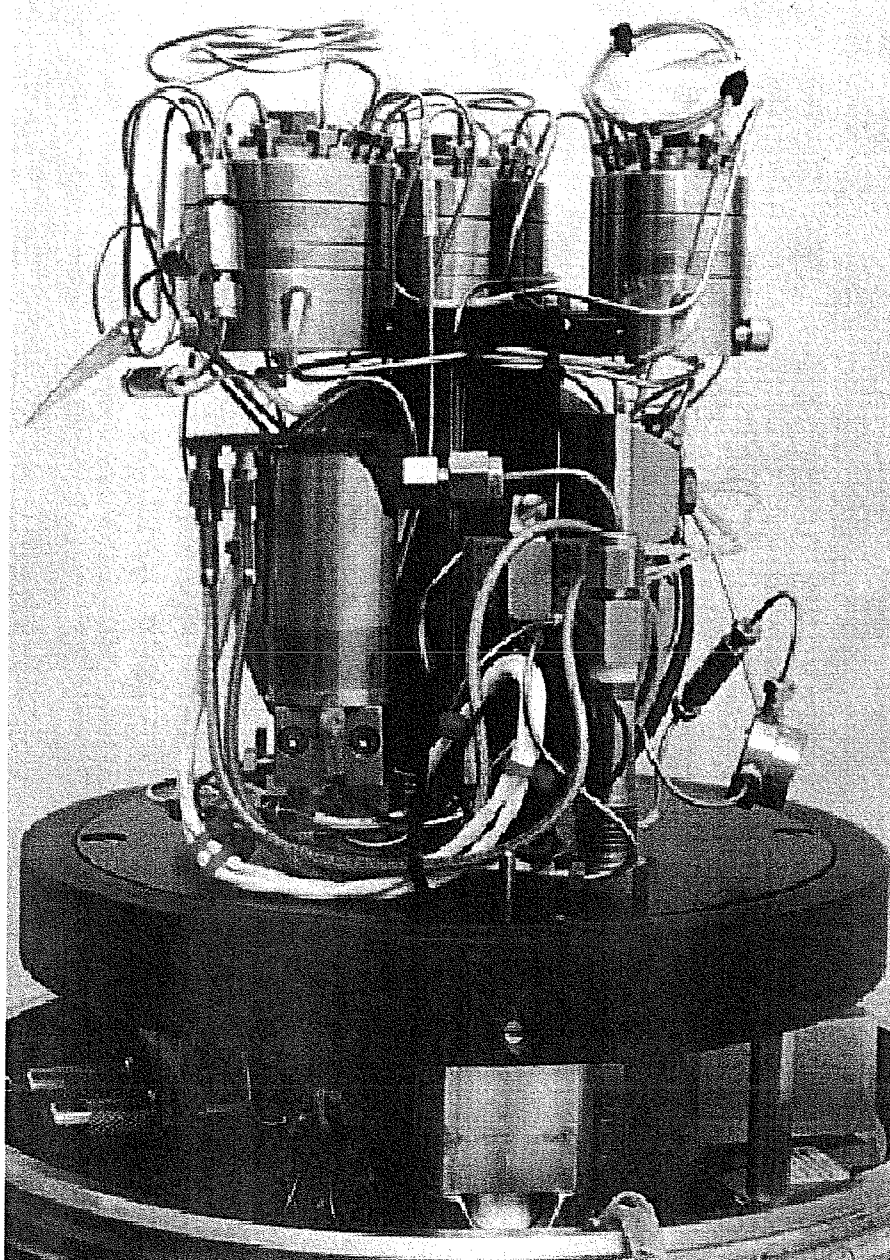
analytickou část  
vyhodnocovací jednotku  
přední komunikační panel  
komunikační rozhraní



Obrázek 1: Měřicí jednotka Daniel 700XA

**Analytická část:**

- obsahuje chromatografický systém, který analyzuje vzorky zemního plynu
- nosným plynem je helium
- pro detekci se používá tepelně vodivostní detektor (TCD)



Obrázek 4: Analytická část měřící jednotky Daniel 700XA

**Vyhodnocovací jednotka:**

Elektronická řídicí jednotka je umístěna v dolní části měřící jednotky Daniel 700XA (viz. obr. 1). Jednotka provádí integraci signálu, uchovává kalibrační data, provádí vyhodnocení a výpočet energetických hodnot z chemického složení, archivuje naměřená data.

Řídicí jednotka zajišťuje komunikaci s analytickou částí, dále obsahuje komunikační porty pro komunikaci s externími zařízeními:

- Ethernet: port RJ-45 s 10/100Mbps
- Analogové výstupy: 4-20mA
- Sériová: RS-232, RS-422 nebo RS-485

**Přední komunikační panel:**

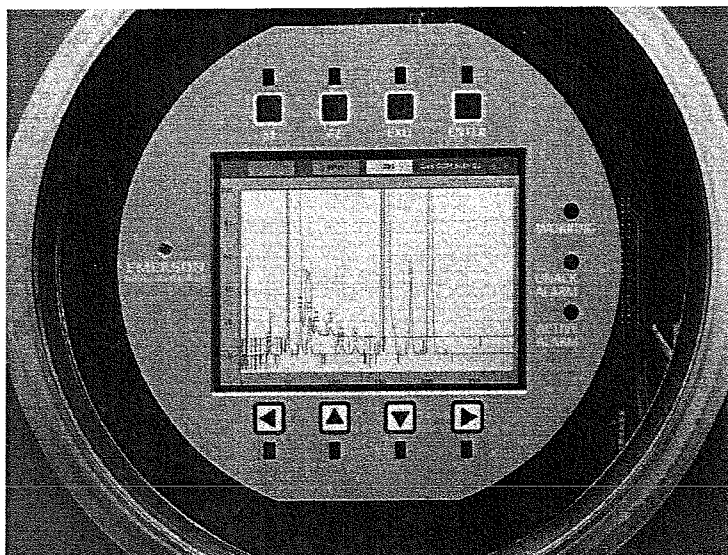
Měřicí jednotka Daniel 700XA umožňuje instalaci dvou typů předního komunikačního panelu:

Varianta A: viz obr. 2

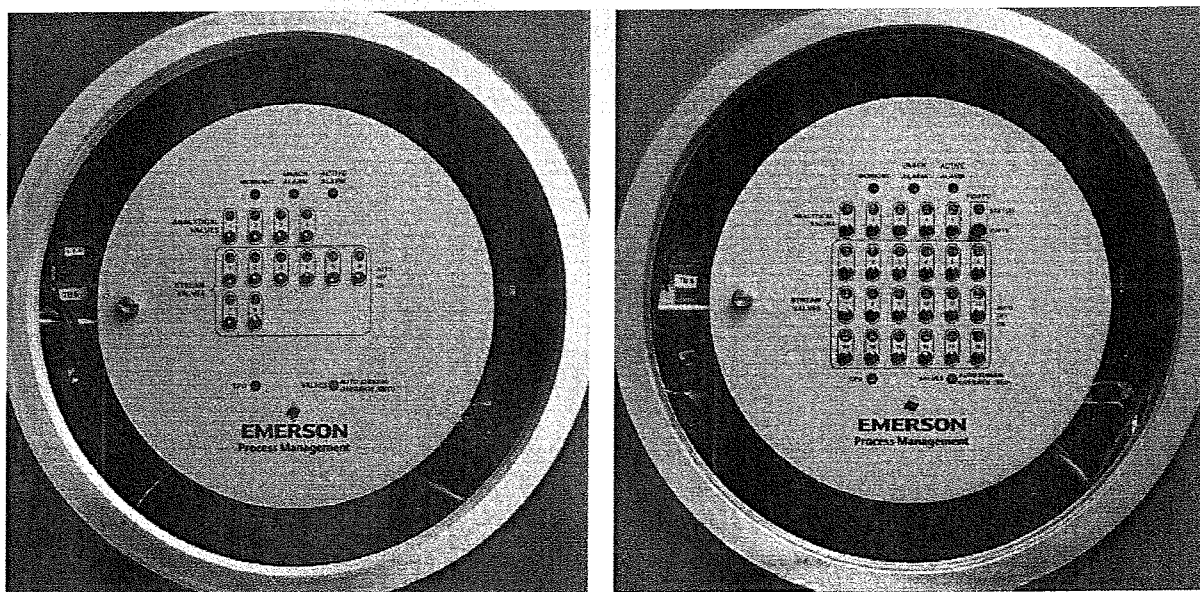
- obsahuje LCD panel, kterým lze plně ovládat měřidlo Daniel 700XA (není potřeba PC)

Varianta B: viz obr. 3

- obsahuje přepínací panel, kterým lze ručně ovládat měřidlo Daniel 700XA
- pro plné ovládání je potřeba PC



Obrázek 2: Operační rozhraní na měřidle Daniel 700XA (varianta A)



Obrázek 3: Přepínací panel na měřidle (varianta B)

### 1.3.2 Interní kalibrační plyn

Interní kalibrační plyn je součástí měřidla a musí obsahovat všechny stanovované složky. Četnost kalibrace je maximálně 1 x 24h nebo minimálně 1 x 168h. Kalibrační atest interního kalibračního plynu musí obsahovat položky vyžadované vyhláškou 262/2000 v platném znění, a musí být k dispozici u přístroje.

V dolní třetině tlakové lahve s interním kalibračním plynem musí být umístěn ohřev, který zajišťuje homogenitu kalibrační směsi.

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

### 1.3.3 Software: prostředí MS Windows

- měřidlo Daniel 700XA není vybaveno hardwarovým klíčem.
- obslužný SW umožňuje správu uživatelským účtů. Pro účely metrologického zajištění SW se zaheslují dva nejvyšší uživatelské účty (tj. admin a super user)

Firmware: v ČR je pro měřidlo Daniel 700XA schválen firmware ve verzi 2.0.X

Software: MON 20/20

### 1.3.4 Připojení plynů

- na měřidle je umístěno potrubní šroubení (rozměr 1/8“), které slouží k připojení plynů popř. k odvodu plynů
- část pro přepínání vstupů vzorků a kalibračního plynu je ovládána elektronickou jednotkou a musí umožňovat napojení vzorků a kalibračního plynu

## 2. Základní metrologické charakteristiky

Tabulka 2: Specifikace měřidla Daniel 700XA:

Rozsah energetických hodnot:	4,1 – 15,5 kWh/m <sup>3</sup>
Teplota prostředí:	-20 – 60°C
Nosný plyn:	helium
Doba analýzy:	cca. 250 – 300 s
Počet analyzovaných složek:	11

Tabulka 3: Měřicí rozsah stanovovaných složek v zemním plynu:

Složka:	Rozsah [mol %]
metan	65 – 100
etan	0 – 20
propan	0 – 10
n-butan	0 – 5
iso-butan	0 – 5
n-pentan	0 – 1
iso-pentan	0 – 1
neo-pentan	0 – 1
hexan (C <sub>6+</sub> )	0 – 0,7
dusík	0 – 20
oxid uhličitý	0 – 20

### 3. Údaje na měřidle

Na měřidle musí být umístěn výrobní štítek, který obsahuje identifikační údaje daného měřidla (viz. tabulka 4):

Tabulka 4: Povinné údaje vyznačené na měřidle

značka schválení typu:	TCM 144/12 - 4919
Typ/model:	Daniel 700XA
Výrobní číslo:	
Datum výroby:	
Měřicí rozsah spalného tepla:	4,1 – 15,5 kWh/m <sup>3</sup>

#### 4. Zkouška

Technická zkouška byla provedena dle TPM 8530-01 – Procesní plynové chromatografy. Měření bylo provedeno ve výrobním závodě ve Stirlingu (Dumyat Business Park) na vyrobeném měřidle Daniel 700XA s výrobním číslem 9011153 (UKXA2A014). U zkoušek předmětného měřidla byli přítomni:

Graham Jones	(Emerson Proces Managment)
Douglas J. Pettigrew	(Emerson Proces Managment)
John Hay	(Emerson Proces Managment)
Tom Dolan	(Emerson Proces Managment)
Tomáš Krupinský	(Emerson Proces Managment - ČR)
Marek Štětka	(NET4GAS – ČR)
Miroslav Bárta	(ČMI)
Jan Beránek	(ČMI)

K technické zkoušce byly použity kalibrační (referenční) plyny o známém certifikovaném chemickém složení a certifikované hodnotě spalného tepla nebo výhřevnosti, které splňují předepsané požadavky (TPM 8530 – 10).

Data naměřená při technické zkoušce jsou uložena u vykonavatele zkoušky.

Při všech měřeních spalného tepla byla splněna podmínka uvedená v TPM 8530-01 a to taková aby  $\%RSD \leq 0,1$ . ( $\%RSD$  se vypočte dle rovnice 1). Relativní odchylka se vypočte dle rovnice 2 a musí splňovat podmínku  $\delta < 0,2 \%$  a ekvivalent se vypočte dle rovnice 3 a musí splňovat podmínku

$$|E_n| < 1.$$

Jako interní kalibrační plyn byl použit plyn, který má certifikát vydaný spol. EffecTech číslo: 11/204/01, číslo lahve: 11/9036. V tabulce 5 jsou uvedeny data získané z certifikátu. Tabulka 6 obsahuje naměřené hodnoty plynu zjištěné při analýze.

Dále byl použit přírodní zemní plyn, kterým se sledovala dlouhodobá stabilita. Tímto plynem se kontrolovali průměry (hodinové, 24 hodinové) vypočtené z dat, které byla naměřena při dlouhodobém sledování stability (analýzy běžely na přístroji pět dní nepřetržitě).

Při měření byla prokázána shoda s deklarovanými vlastnostmi měřidla Daniel 700XA.

$$\text{Rovnice 1: } RSD[\%] = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}} * 100 \text{ s podmínkou platnosti } \%RSD \leq 0,1$$

$$\text{Rovnice 2: Relativní odchylka } \delta_r = \frac{|x_{ref} - x_i|}{x_{ref}} * 100 \text{ s podmínkou platnosti } \delta < 0,2 \%$$

$$\text{Rovnice 3: Ekvivalent } E_n = \frac{|x_{mer} - x_{cert}|}{\sqrt{U_{mer}^2 + U_{cert}^2}} \text{ s podmínkou platnosti } |E_n| < 1$$





Tabulka 5: Interní kalibrační plyn (číslo lahve: 11/9036)

	Certifikovaná hodnota [mol %]	Nejistota [mol %]
dušik	2,499	0,018
metan	90,0248	0,100
oxid uhličitý	0,494	0,006
etan	5,001	0,024
propan	1,003	0,001
i – butan	0,2991	0,0022
n – butan	0,3089	0,0032
neo – pentan	0,1002	0,0017
i – pentan	0,1003	0,0010
n – pentan	0,1001	0,0013
n – hexan	0,0696	0,0018

Následující tabulky obsahují naměřená data zjištěná při technické zkoušce. Tabulky také obsahují vypočtené spalné teplo počítané dle normy EN ISO 6976-1995. Kontrola výpočtů byla provedena pro tyto referenční podmínky spalování: 15/15°C, 25/20°C, 25/0°C, tlak 101,325 kPa (viz následující tabulky).

Tabulka 6: Spalné teplo referenčních podmínek (teplota spalování / měření: 15/15°C, tlak 101,325 kPa)

Tabulka 7: Spalné teplo referenčních podmínek (teplota spalování / měření: 25/20°C, tlak 101,325 kPa)

Tabulka 8: Spalné teplo referenčních podmínek (teplota spalování / měření: 25/0°C, tlak 101,325 kPa)

Tabulka 6: Naměřené hodnoty kalibračního plynu (číslo lahve: 11/9036)

	Průměrná naměřená hodnota [mol %]	min hodnota [mol %]	max hodnota [mol %]	RSD [%]	Certifikovaná hodnota [mol %]	Odchylka od certifikované hodnoty
metan	90,0332	90,0193	90,0456	0,0107	90,0248	0,0084
etan	5,0031	5,0017	5,0074	0,0389	5,001	0,0021
propan	1,0029	1,0007	1,0042	0,1537	1,003	0,0001
i-bután	0,2996	0,2991	0,3000	0,1055	0,2991	0,0005
n-bután	0,3092	0,3083	0,3097	0,1705	0,3089	0,0003
neo-pentan	0,1004	0,0996	0,1009	0,5109	0,1002	0,0002
i-pentan	0,1006	0,0996	0,1020	0,8767	0,1003	0,0003
n-pentan	0,1032	0,1004	0,1081	2,5055	0,1001	0,0031
hexan	0,0674	0,0646	0,0715	3,8257	0,0696	0,0022
CO <sub>2</sub>	0,4930	0,4922	0,4946	0,2003	0,494	0,0010
dušik	2,4874	2,4817	2,4941	0,2277	2,499	0,0116
H <sub>o</sub> [kW/m <sup>3</sup> ]	11,0013	10,9999	11,0041	0,0128	10,9994	0,0019
Relativní odchylka spalného tepla %						0,0175
Ekvivalent						0,1235





Tabulka 7: Naměřené hodnoty kalibračního plynu (číslo lahve: 11/9036)

	Průměrná naměřená hodnota [mol %]	min hodnota [mol %]	max hodnota [mol %]	RSD [%]	Certifikovaná hodnota [mol %]	Odchylna od certifikované hodnoty
<b>methan</b>	90,0440	90,0412	90,0458	0,0016	90,0248	0,0192
<b>ethan</b>	5,0044	5,0033	5,0062	0,0156	5,0010	0,0034
<b>propan</b>	1,0041	1,0036	1,0044	0,0269	1,0030	0,0011
<b>i-butan</b>	0,3001	0,2998	0,3004	0,0563	0,2991	0,0010
<b>n-butan</b>	0,3096	0,3093	0,3103	0,0991	0,3089	0,0007
<b>neo-pentan</b>	0,1006	0,1002	0,1011	0,3153	0,1002	0,0004
<b>i-pentan</b>	0,0999	0,0996	0,1002	0,2151	0,1003	0,0004
<b>n-pentan</b>	0,1022	0,1015	0,1026	0,3195	0,1001	0,0021
<b>hexan</b>	0,0649	0,0648	0,0652	0,2619	0,0696	0,0047
<b>CO<sub>2</sub></b>	0,4930	0,4922	0,4950	0,1582	0,4940	0,0010
<b>dusfk</b>	2,4774	2,4749	2,4796	0,0591	2,4990	0,0216
<b>H<sub>0</sub> [kW/m<sup>3</sup>]</b>	<b>10,8013</b>	10,8007	10,8019	<b>0,0038</b>	<b>10,7993</b>	0,0020
Relativní odchylna spalného tepla %						<b>0,0189</b>
Ekvivalent						<b>0,1336</b>

Tabulka 8: Naměřené hodnoty kalibračního plynu (číslo lahve: 11/9036)

	Průměrná naměřená hodnota [mol %]	min hodnota [mol %]	max hodnota [mol %]	RSD [%]	Certifikovaná hodnota [mol %]	Odchylna od certifikované hodnoty
<b>metan</b>	90,0456	90,0419	90,0492	0,0026	90,0248	0,0208
<b>etan</b>	5,0044	5,0024	5,0068	0,0287	5,0010	0,0034
<b>propan</b>	1,0044	1,0042	1,0048	0,0159	1,0030	0,0014
<b>i-butan</b>	0,3002	0,2998	0,3004	0,0619	0,2991	0,0011
<b>n-butan</b>	0,3097	0,3090	0,3102	0,1156	0,3089	0,0008
<b>neo-pentan</b>	0,1006	0,1000	0,1013	0,3249	0,1002	0,0004
<b>i-pentan</b>	0,0998	0,0993	0,1004	0,3241	0,1003	0,0005
<b>n-pentan</b>	0,1019	0,1009	0,1026	0,4727	0,1001	0,0018
<b>hexan</b>	0,0651	0,0649	0,0652	0,1695	0,0696	0,0045
<b>CO<sub>2</sub></b>	0,4929	0,4916	0,4936	0,1226	0,4940	0,0011
<b>dusfk</b>	2,4754	2,4745	2,4763	0,0253	2,4990	0,0236
<b>H<sub>0</sub> [kW/m<sup>3</sup>]</b>	<b>11,5925</b>	11,5918	11,5931	<b>0,0032</b>	<b>11,5970</b>	0,0044
Relativní odchylna spalného tepla %						<b>0,0382</b>
Ekvivalent						<b>0,2706</b>

## 5. Ověření

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

- vystavením ověřovacího listu
- umístěním úředních značek (viz. příloha 2)

## 6. Doba platnosti ověření

Doba platnosti ověření je stanovena příslušnou vyhláškou MPO.

## 7. Závěr

Měřidlo Daniel 700XA vyhovuje požadavkům stanoveným v TPM 8530-01

Měřidlo je vybaveno certifikáty:

IECE<sub>x</sub> SIR 08.0093X

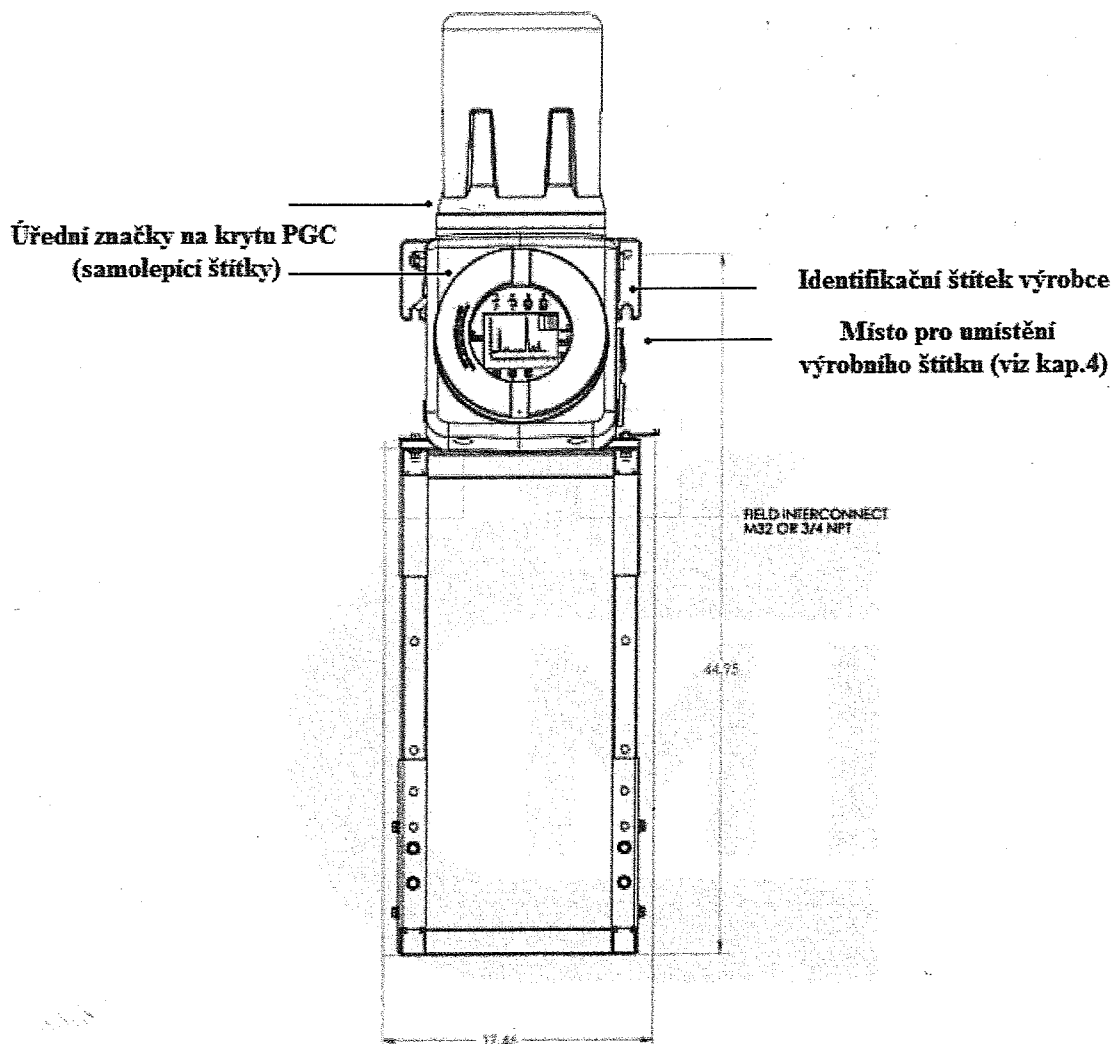
SIRA 08ATEX1328X

Přílohy: Příloha 1: Konstrukční schéma měřidla Daniel 700XA  
Příloha 2: Označení měřidla Daniel 700XA úředními značkami

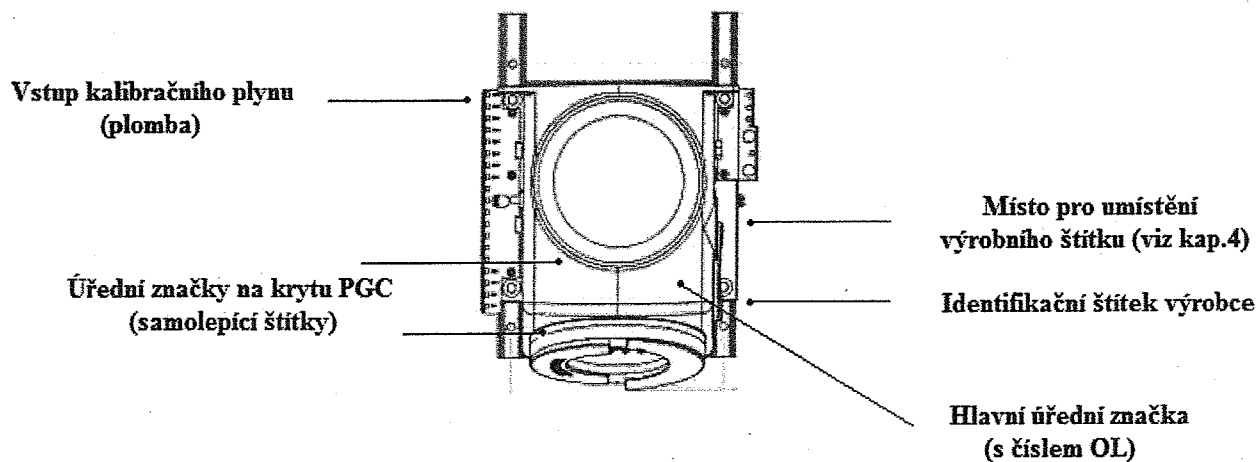


Příloha 2 Označení měřidla Daniel 700XA úředními značkami:

**Pohled ze předu:**



**Pohled ze shora:**



### Kalibrační plyn

Láhev s interním kalibračním plynem je ošetřena zaplombováním redukčního ventilu nebo uzamykatelného krytu tlakové lahve (min. horní část tlakové lahve), dále je příslušně metrologicky zajištěna cesta kalibračního plynu do měřidla (většinou zaplombováním potrubních spojek). Tlaková láhev je v dolní části opatřena vyhříváním (topný blok).

### SW zabezpečení

Pro účely ČMI se pomocí hesla uzamknou tyto uživatelské účty: AdminUser a SuperUser.

Tyto hesla budou uloženy v zapečetěné obálce u ČMI a provozovatele měřidla. Obálka bude opatřena číselným označením, které bude součástí OL.

