



Institutul  
Național  
de Metrologie



MINISTERUL  
ECONOMIEI ȘI  
INFRASTRUCTURII

APROBAT

Director INM



A. MELENCIUC

“ 22 ” februarie 2019

# RAPORT FINAL

al comparării interlaboratoare

## Verificarea metrologică a distribuitorilor de gaz natural comprimat





MD/028/19




Chișinău 2019

## CUPRINS

1.	Furnizorul schemei comparării interlaboratoare (ILC) .....	3
2.	Date de contact a laboratorului pilot.....	3
3.	Date privind emiterea raportului.....	3
4.	Numărul de pagini al raportului.....	3
5.	Declarația de confidențialitate a rezultatelor .....	3
6.	Prezentarea condițiilor generale de desfășurare a ILC .....	3
7.	Programul desfășurării comparării .....	4
8.	Metoda de măsurare.....	5
9.	Schema comparării interlaboratoare .....	6
10.	Participanții la comparare .....	6
11.	Valori de referință.....	6
12.	Rezultatele comparării interlaboratoare.....	6
13.	Calculul criteriilor de performanță .....	7
14.	Concluzii.....	8

Responsabilitatea	Numele	Funcția	Semnătura	Data
Elaborat	Victor GRUȘCA	șef Laborator		21.02.2019
Verificat	Constantin BORDIANU	Șef Direcție Metrologie Aplicată		21.02.2019
Coordonat	Sergiu CEAPA	Vice Director		21.02.2019
Coordonat	Teodor BÎRSA	Șef Direcție Metrologie Legală		21.02.2019

 <b>Institutul Național de Metrologie</b>	<b>Verificarea metrologică a distribuitorilor de gaz natural comprimat</b>	<b>Raport final</b>
	<b>MD/028/19</b>	<b>Pagina 3 din 8</b>

## 1. Furnizorul schemei comparării interlaboratoare (ILC)

Institutul Național de Metrologie (INM)

Adresa: Republica Moldova, mun. Chișinău, str. Eugen Coca, nr. 28, bl. 2

Tel: (+373) 22 903 100

Fax: (+373) 22 903 111

e-mail: [info@metrologie.md](mailto:info@metrologie.md)

## 2. Date de contact a laboratorului pilot

Laboratorul Debite și Volume, etajul 1, cab. 106

Telefon: 022 903 143

Fax: (+373) 22 903 111

E-mail: [debite@metrologie.md](mailto:debite@metrologie.md)

## 3. Date privind emiterea raportului

Compararea interlaboratoare pentru evaluarea performanței laboratoarelor de verificări a distribuitorilor de gaz natural comprimat a fost organizată de către INM în perioada decembrie 2018 – februarie 2019.

Rezultatul final (draft B) a fost definitivat în data de 21.02.2018.

## 4. Numărul de pagini al raportului

Raportul conține 8 pagini.

Finalizarea raportului se încheie cu sintagma „Încheierea raportului de comparare”.

## 5. Declarația de confidențialitate a rezultatelor

Furnizorul schemei de competență, laboratorul pilot (LP) al INM și coordonatorul schemei de competență sunt responsabili pentru efectuarea măsurărilor în condițiile de competență, confidențialitate și imparțialitate în scopul îndeplinirii cerințelor standardului SM SR EN ISO/CEI 17043:2011, ”Evaluarea conformității. Cerințe generale pentru încercările de competență” pentru satisfacerea cerințelor clienților și ale organizațiilor care acordă recunoaștere.

Toate laboratoarele participante au primit un cod de identificare, care este cunoscut doar de coordonatorul comparării din cadrul laboratorului pilot și de laboratorul participant.


Informația referitor la codurile de identificare este confidențială.

Rezultatele comparării vor fi transmise Organismului Național de Acreditare (MOLDAC) și Ministerului Economiei și Infrastructurii (MEI).

## 6. Prezentarea condițiilor generale de desfășurare a ILC

Prin comparațiile interlaboratoare se evaluează și se monitorizează performanța individuală a laboratoarelor care efectuează verificări metrologice a mijloacelor de măsurare (MM), identificându-se astfel eventualele probleme, rezultatele obținute, constituind o modalitate de monitorizare a validității rezultatelor măsurărilor efectuate și furnizează încredere clienților. Obiectivele principale ale ILC sunt:

- evaluarea și monitorizarea performanțelor LVM pentru verificarea metrologică a MM;
- identificarea problemelor din laboratoare și inițierea acțiunilor de îmbunătățire;
- stabilirea eficacității și a caracterului comparabil al metodelor de verificare metrologică utilizate în laborator și corespunderea lor cu DN în vigoare;
- identificarea unor deosebiri dintre LVM (echipamentele utilizate, încăperea laboratorului, etc);
- creșterea încrederii beneficiarilor în rezultatele oferite de laboratoare;
- instruirea personalului din cadrul laboratoarelor participante, în baza rezultatelor comparării.

 <b>Institutul Național de Metrologie</b>	Verificarea metrologică a distribuitorilor de gaz natural comprimat	Raport final
	MD/028/19	Pagina 4 din 8

Scopul principal al acestei ILC a fost evaluarea performanței laboratoarelor care efectuează verificări metrologice a distribuitorilor de gaz natural comprimat (DGNC) și demonstrarea capabilităților lor de măsurare. ILC a fost organizată în conformitate cu cerințele SM SR EN ISO/CEI 17043:2011. În cadrul acestei comparări, LDV din cadrul INM, a fost desemnat în calitate de LP și furnizor al valorilor de referință. Drept mijloc de măsurare itinerant a fost utilizat un distribuitor de gaz natural comprimat. Etapele măsurărilor, condițiile de mediu, echipamentele utilizate și prelucrarea rezultatelor, au fost efectuate în conformitate cu NML 3-05:2016 „Distribuitor de gaz natural comprimat. Procedură de verificare metrologică”. Rezultatele comparării sunt relevante pentru domeniul volume, a laboratoarelor acreditate în conformitate cu SM SR EN ISO/CEI 17020:2013 „Evaluarea conformității. Cerințe pentru funcționarea diferitor tipuri de organisme care efectuează inspecții”.

## 7. Programul desfășurării comparării

### 7.1 Caracterizarea mijloacelor de măsurare itinerante (MMI)

Distribuitorii de gaz natural comprimat (DGNC) reprezintă mijloace de măsurare concepute pentru livrarea gazului natural.

MMI utilizate la ILC reprezintă din punct de vedere constructiv distribuitor de gaz natural comprimat (figura 1).

Caracteristici tehnice și metrologice ale distribuitorului de gaz natural comprimat sunt prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1.** Caracteristicile tehnice și metrologice ale distribuitorului de gaz natural comprimat

Nr.	Denumire caracteristică	Caracteristici distribuitor de gaz natural comprimat
I	<i>Distribuitor de gaz natural comprimat</i>	
1	Tip	CH4 M2B2S
2	Număr de serie	924/925
3	Producător	Italia
4	Eroarea relativă	± 1 %



**Figura 1.** Vedere generală a distribuitorului de gaz natural comprimat

## 7.2 Condițiile de mediu în timpul efectuării măsurărilor

Condițiile de referință la care au fost realizate măsurările în cadrul verificării metrologice a DGNC sunt:

- temperatura mediului ambiant:  $(-30,0 \div 50,0) \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- umiditatea relativă a aerului:  $(35,0 \div 98,0) \%$ ;
- temperatura gazului natural:  $(-30,0 \div 50,0) \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Condițiile de mediu înregistrate în timpul măsurărilor au fost indicate în procesul verbal și transmise coordonatorului comparării.

## 8. Metoda de măsurare

Toți participanții la ILC au utilizat în procesul verificării metrologice metoda descrisă în NML 3-05:2016 „Distribuitoare de gaz natural comprimat. Procedură de verificare metrologică”. Pentru etaloanele utilizate a fost necesară demonstrarea trasabilității metrologice. Principalele etape ale verificării metrologice au fost:

- verificarea stării generale și a aspectului exterior;
- verificarea rezistenței de izolație;
- verificarea etanșietății;
- verificarea funcționării distribuitorului de gaz comprimat natural comprimat;
- perfectarea procesului verbal conform formei stabilite în sistemul de management (SMC) implementat în LVM.

După efectuarea măsurărilor LVM au transmis rezultatele comparării, prin intermediul adresei electronice coordonatorului, precum și în format de hârtie cu semnăturile participanților.

### 9. Schema comparării interlaboratoare

Schema comparării a fost selectată cea de tip bilaterală (figura 2). Preluarea MMI, de către participanți, a fost efectuată de la LP, unde după finalizarea măsurărilor, fiecare participant era obligat să returneze MMI. Selectarea acestui tip de schemă, a fost dictată de necesitatea ținerii sub control a graficului măsurărilor, precum și preîntâmpinarea unor potențiale dereglări a MMI pe durata desfășurării comparării.

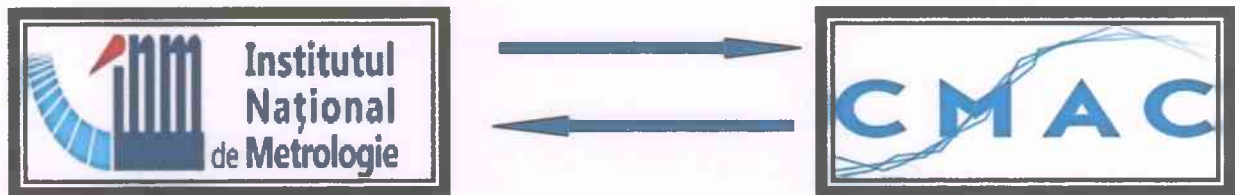


Figura 2. Schema comparării interlaboratoare

Etapile desfășurării comparării au fost următoarele:

- efectuarea cercetării de stabilitate a aparatului de cântărit cu funcționare neautomată (ACFN), determinarea corespunderii cerințelor NML 3-05:2016 și a erorilor maxim tolerate, de către LDV;
- efectuarea măsurărilor de către LDV;
- efectuarea măsurărilor de către LVM;
- efectuarea măsurărilor de către LDV;

### 10. Participanții la comparare

La comparare a participat un singur laborator. Pentru ușurarea exprimării denumirii, laboratorul a fost codificat: LVM-01.

### 11. Valori de referință

Valorile de referință au fost stabilite prin intermediul echipamentelor etalon a LDV trasabile la Etalonul național al unității de măsură a temperaturii ETN 02-12 și Etalonul național al unității de măsură a masei ETN 09-15.

### 12. Rezultatele comparării interlaboratoare

Prelucrarea rezultatelor măsurărilor a fost efectuată conform NML 3-05:2016. Fiecare laborator participant a completat câte un raport de măsurări, anexat la dosarul comparării. Valorile de referință a mărimilor măsurate, indicate de MMI, au fost furnizate de LP și reprezintă mediile dintre rezultatele obținute de LP la începutul și respectiv sfârșitul comparării. În raportul de măsurare, laboratorul a determinat erorile relative, pentru fiecare volum de gaz setat în parte, conform relațiilor:

$$\delta_v = \frac{V_D - \frac{M_B}{\rho_0}}{\frac{M_B}{\rho_0}} \cdot 100\% \quad (1)$$

unde:

$\delta_v$  – Eroarea relativă, %;

$M_B$  – masa gazului livrat, măsurat de aparatul de cântărit, kg;

$V_D$  – volumul gazului livrat, măsurat de distribuitor,  $m^3$ ;

$\rho_0$  – densitatea gazului livrat în condiții normale,  $kg/m^3$ .

Rezultatul obținut de participant sunt prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 2.** Rezultatele obținute la verificarea distribuitorului de gaz natural comprimat, tip CH4 M2B2S, nr.924/925

Cod laborator	Rezultatele măsurării, $dm^3$				
	Volumul de gaz setat ( $dm^3$ )	Volumul indicat de distribuitor ( $dm^3$ )	Volumul calculat ( $dm^3$ )	Densitatea gazului ( $kg/m^3$ )	Eroarea, %
LDV	8	8,03	8,202	0,6967	-2,093
	10	10,05	10,304		-2,468
	12	12,05	12,373		-2,613
LVM-01	8	8,03	8,190		-1,954
	10	10,05	10,294		-2,622
	12	12,05	12,364		-2,540

### 13. Calculul criteriilor de performanță

Criteriul utilizat pentru evaluarea performanțelor laboratoarelor este valoarea erorii normalizate (factorului de concordanță),  $E_n$ , conform SM SR EN ISO/CEI 17043:2011. Relația de calcul utilizată este:

$$E_n = \frac{X_{lab} - X_{ref}}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}} \quad (2)$$

unde:

$U_{ref}$  – incertitudinea de măsurare a laboratorului pilot;

$U_{lab}$  – incertitudinea de măsurare a LVM;

$X_{ref}$  – valoarea obținută de laboratorul pilot;

$X_{lab}$  – valoarea obținută de LVM.

Pe baza datelor primite de la fiecare LVM, laboratorul pilot a evaluat incertitudinea de măsurare a fiecărui participant, care a fost ulterior utilizată la determinarea factorului de concordanță  $E_n$ . Pentru aceasta au fost luate în considerație următoarele surse de incertitudine:

- incertitudinea de tip A a rezultatelor măsurării LVM;
- incertitudinea datorită greutăților etalon;

Factor de concordanță,  $E_n$ , la volumul de 8  $dm^3$ , 10  $dm^3$ , 12  $dm^3$  a fost calculat . Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.

**Tabelul 3. Evaluarea rezultatelor DGNC și determinarea factorului  $E_n$** 

Cod laborator	Factor de concordanță, $E_n$ , pentru distribuitorul de gaz natural comprimat				
	Distribuitor de gaz natural comprimat, tip CH4 M2B2S, nr.924/925				
	$x_{ref}$	$U_{ref}$	$x_{lab}$	$U_{lab}$	$E_n$
LVM-01, 8 dm <sup>3</sup>	8,202	0,0381	8,190	0,0173	-0,287
LVM-01, 10 dm <sup>3</sup>	10,304	0,0381	10,294	0,0173	-0,239
LVM-01, 12 dm <sup>3</sup>	12,373	0,0381	12,364	0,0173	-0,215

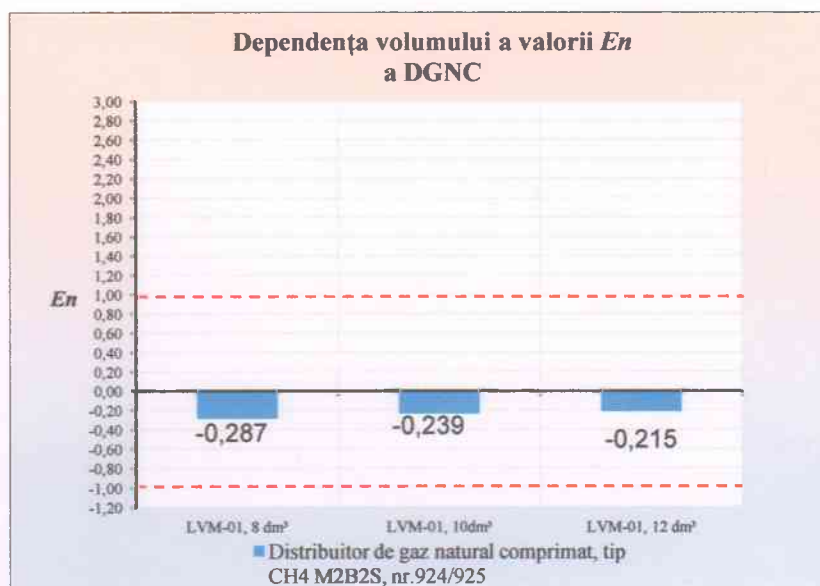


Figura 3. Reprezentarea grafică a valorii  $E_n$  pentru verificarea DGNC la volumul de 8 dm<sup>3</sup>, 10 dm<sup>3</sup>, 12 dm<sup>3</sup>.

În baza rezultatelor obținute informația poate fi interpretată în felul următor:

- rezultatele măsurărilor sunt considerate **satisfăcătoare** dacă  $|E_n| \leq 1,0$  și respectiv laboratorul  $i$  se consideră că este capabil să efectueze verificări cu precizia de măsurare dată, utilizând echipamentele etalon cu incertitudinea de măsurare declarată.
- rezultatele măsurărilor sunt considerate **nesatisfăcătoare** dacă  $|E_n| > 1,0$ , generând semnale în urma cărora laboratorul  $i$  trebuie să întreprindă acțiuni de determinare a cauzelor și de corectare.

#### 14. Concluzii

Compararea a fost realizată în conformitate cu DN valabil pe teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele obținute demonstrează că laboratoarele LVM-01 s-a încadrat în limitele factorului de concordanță  $-1 \leq E_n \leq 1$ . Astfel, acest laborator și-a demonstrat capacitatea pentru efectuarea verificării metrologice a distribuitorilor de gaz natural comprimat și rezultatele lor se consideră pozitive