



Institutul
Național
de Metrologie



MINISTERUL
ECONOMIEI SI
INFRASTRUCTURII



RAPORT FINAL

al comparării interlaboratoare

Verificarea metrologică a cisternelor auto pentru produse petroliere lichide

MD/031/19




Chișinău 2019

Republica Moldova, mun. Chișinău MD-2064, Str. Eugen Coca nr. 28

tel: 022 903 100 fax: 022 903 111





E-mail: office@metrologie.md

www.metrologie.md

 Institutul Național de Metrologie	Verificarea metrologică a cisternelor auto pentru produse petroliere lichide	Raport final
	MD/031/19	Pagina 2 din 8

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

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

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

3. Date privind emiterea raportului

Compararea interlaboratoare pentru evaluarea performanței laboratoarelor de verificare a cisternelor auto pentru produse petroliere lichide 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.

6. Prezentarea condițiilor generale de desfășurare a ILC

Prin comparările 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.

Scopul principal al acestei ILC a fost evaluarea performanței laboratoarelor, care efectuează verificări metrologice a autocisternelor pentru produse petroliere lichide și demonstrarea capacităților 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 o cisternă auto. Etapele măsurărilor, condițiile de mediu, echipamentele utilizate și prelucrarea rezultatelor, au fost efectuate în conformitate cu NM 3-01:2001 „Autocisterne pentru produse petroliere lichide. Procedura 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 diferitelor tipuri de organisme care efectuează inspecții”.

7. Programul desfășurării comparării

7.1 Caracterizarea mijloacelor de măsurare itinerante (MMI)

Cisterna auto este un mijloc de măsurare prin intermediul căreia se efectuează transportarea și tranzacțiile comerciale a produselor petroliere și alimentare pe teritoriul Republicii Moldova.

MMI utilizat la ILC reprezintă din punct de vedere constructiv o cisternă auto (figura 1), care este compus dintr-o secție sau mai multe secții de măsurare ce au un volum bine determinat.

Caracteristici tehnice și metrologice ale cisternei auto sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Caracteristicile tehnice și metrologice

Nr.	Denumire caracteristică	Caracteristici cisternei auto
I	<i>Cisternă auto</i>	
1	Număr camion	IEV 867
2	Număr șasiu	APBR94548
3	Numărul secției	5
4	Volumul nominal al secției 5	3000 dm ³



Figura 1. Vedere generală a cisternei auto

7.2 Condițiile de mediu în timpul efectuării măsurărilor

Condițiile de referință la care au fost realizate măsurările în cadrul verificării metrologice a cisternelor auto pentru produse petroliere lichide sunt:


- temperatura mediului ambiant: $(10,0 \div 30,0)$ °C;
- valoarea variației temperaturii lichidului în cisterna auto cât a măsurilor etalon de volum nu trebuie să fie mai mare de 2 °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 NM 3-01:2001 „Autocisterne pentru produse petroliere lichide. Procedura 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;
- reglarea poziției orizontale a cisternei auto;
- măsurarea volumului secțiunii autocisternei;
- perfectarea procesului verbal conform formei stabilite în sistemul de management (SMC) implementat în LVM.

	Verificarea metrologică a cisternelor auto pentru produse petroliere lichide	Raport final
	MD/031/19	Pagina 6 din 8

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.

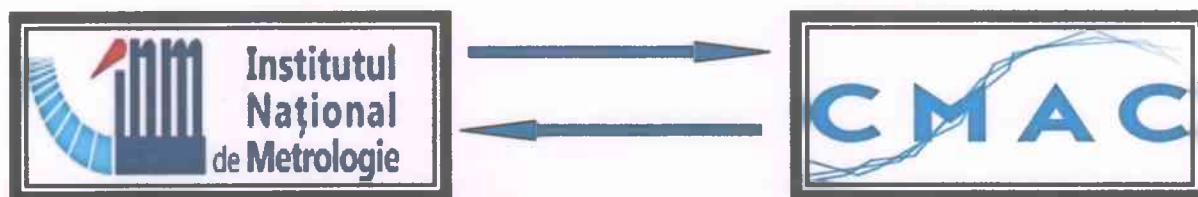


Figura 2. Schema comparării interlaboratoare

Etapele desfășurării comparării au fost următoarele:

- efectuarea măsurărilor de către LDV, cu scopul cercetării stabilității a cisternei auto, determinarea corespunderii cerințelor NM 3-01:2001 și a erorilor maxim tolerate;
- efectuarea măsurărilor de către LDV;
- efectuarea măsurărilor de către LVM;
- efectuarea măsurărilor de către LDV după ultimul laborator participant, în scopul cercetării stabilității caracteristicilor metrologice ale secțiunii cisternei auto.

10. Participanții la comparare

La comparare au participat un singur laborator cu 3 locatii. Pentru ușurarea exprimării denumirii laboratorului a fost codificat: LVM- 01,(locația 1); LVM- 01,(locația 2); LVM- 01,(locația 3).

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 măsurilor a fost efectuată conform NM 3-01:2001. 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, a secțiunii cisternei auto, conform relațiilor:

$$\delta_l = \frac{V_{\text{m}} - V_D}{V_D} \cdot 100\% \quad (1)$$

unde:

δ_l – Eroarea relativă, %;

V_{nom} – capacitatea nominală a secțiunii autocisternei, dm^3 ;

V_D – capacitatea nominală a secțiunii autocisternei, dm^3 .

Rezultatele obținute de participanți sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Rezultatele obținute la verificarea cisternă auto, tip IEV 867, secția 5

Cod laborator	Rezultatele măsurării, dm^3						
	Volumul secțiunii autocisternei, dm^3	Volumul etalon măsurat, dm^3	Temperatura apei în măsura etalon, $^{\circ}C$	Temperatura apei în cisterna auto, $^{\circ}C$	Temperatura mediului ambiant (început), $^{\circ}C$	Temperatura mediului ambiant (sfârșit), $^{\circ}C$	Eroarea, %
LDV	3000	2995,930	13,38	13,37	14,88	15,26	-0,14
LVM-01, (locația 1)		2995,018	16,06	15,84	14,44	16,74	-0,17
LVM-01, (locația 2)		2994,868	16,06	15,82	16,5	16,62	-0,17
LVM-01, (locația 3)		2994,972	15,64	15,65	15,92	16,34	-0,17

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;
- componentele datorate etaloanelor de referință (măsurii de volum, baloane cotate din sticlă, debitmetre, pahare berzelius, termometre, etc);
- componentele datorate coeficientului de dilatare termică a măsurii de volum;
- componentele datorate coeficientului cubic de dilatare termică a apei.

Factorul de concordanță, E_n , a fost calculat secțiunea cisternei auto. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. Evaluarea rezultatelor cisternelor auto pentru produse petroliere și produse alimentare și determinarea factorului E_n

Cod laborator	Factorului de concordanță, E_n , pentru cisterna auto				
	Cisternă auto, tip IEV 867, secția 5				
	x_{ref}	U_{ref}	x_{lab}	U_{lab}	E_n
LVM-01, (locația 1)	-0,135	0,44	-0,167	0,68	-0,040
LVM-01, (locația 2)	-0,135	0,44	-0,171	0,54	-0,052
LVM-01, (locația 3)	-0,135	0,44	-0,168	2,40	-0,014

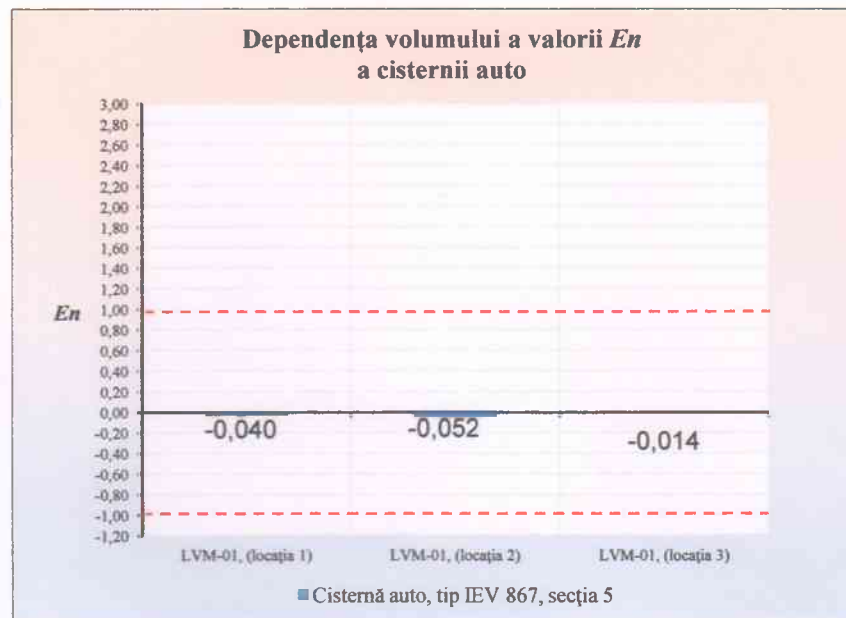


Figura 3. Reprezentarea grafică a valorii E_n pentru verificarea cisternelor auto pentru produse petroliere lichide.

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,(locația 1); LVM- 01,(locația 2); LVM- 01,(locația 3), s-au încadrat în limitele factorului de concordanță $-1 \leq E_n \leq 1$. Astfel, LVM și-au demonstrat capacitățile pentru efectuarea verificării metrologice a cisternelor auto pentru produse petroliere lichide.

Încheierea raportului de comparare.