



Institutul  
Național  
de Metrologie



MINISTERUL  
ECONOMIEI ȘI  
INFRASTRUCTURII



# RAPORT FINAL

al comparării interlaboratoare

**Verificarea metrologică a aparatelor/sistemelor  
pentru măsurarea vitezei de mișcare a  
autovehiculelor (cu efect doppler)**





**Cod: MD/030/19**



**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.....	6
9	Schema comparării interlaboratoare .....	7
10	Participanții la comparare .....	7
11	Rezultatele comparării interlaboratoare.....	7
12	Calculul criteriilor de performanță .....	9
13	Concluzii.....	10

Responsabilitatea	Numele	Funcția	Semnătura	Data
Elaborat	Andrei GHERLIH	Înginer coordonator LMEFT		28.02.2019
Verificat	Constantin BORDIANU	Șef Direcție Metrologie Aplicată		27.02.19
Coordonat	Sergiu CEAPA	Vice Director		28.02.19
Coordonat	Teodor BÎRSA	Șef Direcție Metrologie Legală		28.02.19



## 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 Mărimi Electromagnetice, Frecvență și Timp (LMEFT), etajul 3, cab. 304

Telefon: 022 903 136

Fax: (+373) 22 903 111

E-mail: [marimi\\_electrice@metrologie.md](mailto:marimi_electrice@metrologie.md)

## 3 Date privind emiterea raportului

Compararea interlaboratoare pentru evaluarea performanței laboratoarelor de verificări a aparatelor/sistemelor pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor (cu efect doppler) a fost organizată de către INM în perioada 19.02.2019 - 25.02.2019.

Rezultatul final (draft B) a fost definitivat în data de 28.02.2019.

## 4 Numărul de pagini al raportului

Raportul conține 10 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 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 aparatelor de măsurare a vitezei de mișcare a autovehiculelor 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 LMEFT, 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 aparat pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor (cu efect Doppler), tip Iskra-Video, nr. 11771Д.

Etapele măsurărilor, condițiile de mediu, echipamentele utilizate și prelucrarea rezultatelor, au fost efectuate în conformitate cu NML R 91:2009. „Echipament radar pentru măsurarea vitezei vehiculelor”.

Rezultatele comparării sunt relevante pentru laboratoarele 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)**

Aparatul pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor tip "Iskra-Video" este instalat în mașinile de patrulare și este conceput pentru a controla viteza vehiculelor și înregistrarea video a diferitelor încălcări în trafic. Complexul este folosit de către angajații Inspectoratul Național de Patrulare (INP) al Inspectoratului General de Poliție (IGP) pentru înregistrarea dovezii unei încălcări a circulației rutiere. MMI utilizat la ILC reprezintă din punct de vedere constructiv un sistem, compus din mai multe componente combinate descrise în figurile 1, 2, și 3.



1. Butonul de conectare
2. Conector PC-7 pentru conectare dispozitive externe (cu capac de protecție)
3. Suport pentru montare
4. Conector pentru alimentarea externă

**Figura 1. Mijloc de măsurare a vitezei "ISKRA-1"**



1. Capacul obiectivului
2. Corpul camerei
3. Clip de fixare
4. Ieșire video (conector BNC)
5. Indicator de alimentare
6. Borne de conectare la sursa de alimentare
7. Conector pentru controlul aparatului foto
8. Butoanele de control ale camerei
9. Indicator de regim

Figura 2. Camera video



1. Afișaj electronic
2. Conector PC-10
3. Fotodetector
4. Slot pentru carduri flash
5. Indicator de stare



Figura 3. Unitate de monitorizare

Caracteristicile tehnice și metrologice ale aparat/sistemului pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor sunt prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1.** Caracteristici tehnice și metrologice

Nr.	Parametrii	MMI
1	Frecvența de lucru	24,15 ± 0,1 GHz
2	Distanța de măsurare a vitezei	nu mai puțin de 400 m
3	Intervalul de măsurare	20 ÷ 250 km/h
4	Eroarea de măsurare: - în regim staționar - în regim de mișcare	± 1 km/h ± 2 km/h
5	Distanța la care este înregistrat numărul de înmatriculare al mașinii pe ecran cu o probabilitate de 80%	100 m
6	Tensiunea de alimentare a sistemului electric al vehiculului	de la 11 la 16 V
7	Consumul total al complexului	nu mai mult de 25 W
8	Masa complexului: - mijlocul de măsurare a vitezei cu cameră și cablu - monitor - panou de control la distanță	1,5 kg 1,0 kg 0,2 kg
9	Dimensiunile complexului: - mijlocul de măsurare a vitezei cu cameră și cablu - monitor - panou de control la distanță	250 x 270 x 80 mm 175 x 130 x 45 mm 185 x 55 x 35 mm

### 7.2 Condițiile de mediu în timpul efectuării măsurărilor

Condițiile de referință la care a fost realizată compararea interlaboratoare:

- temperatura mediului ambiant: (20 ± 5) °C;
- umiditatea relativă a aerului: (50 ± 30) %.

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

### 7.3 Intervalele de verificare a CET

Verificarea aparatului pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor a fost efectuată cu următoarele valori nominale:

- Regim “Цель” (30; 70; 90; 120; 180) km/h
- Regim “Движение” (Цель 90; Движения 60) km/h

## 8 Metoda de măsurare

Toți participanții la ILC au utilizat în procesul verificării metrologice metoda descrisă în NML R 91:2009 „Echipament radar pentru măsurarea vitezei vehiculelor”. Pentru etaloanele utilizate a fost necesară demonstrarea trasabilității metrologice.

Principalele etape ale verificării metrologice au fost:

- verificarea stării generale și a aspectului exterior;
- verificarea funcționalității MMI;
- determinarea caracteristicilor metrologice în fiecare punct de măsurare a vitezei;
- perfectarea procesului verbal conform formei stabilite.

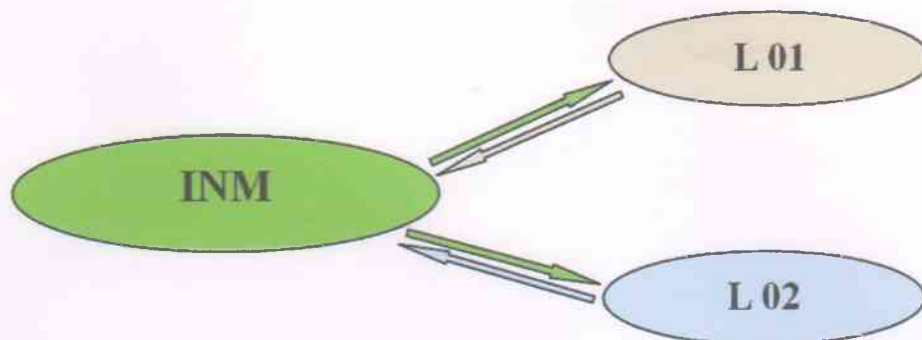
După efectuarea măsurărilor LVM au transmis rezultatele comparării, format de hârtie cu semnăturile participanților către coordonator.

## 9 Schema comparării interlaboratoare

Schema comparării a fost selectată cea de tip stea (figura 4), implicând două laboratoare participante și LP. Compararea a fost desfășurată conform următoarelor etape:

- Efectuarea măsurărilor de către laboratorul pilot;
- Recepționarea MMI și realizarea măsurărilor de către primul participant la comparare;
- Returnarea mijlocului de măsurare itinerant către laboratorul pilot.
- Recepționarea MMI și realizarea măsurărilor de către următorul participant;
- Repetarea măsurărilor de către laboratorul pilot.

Schema de efectuare a intercomparării de tip stea este prezentată în figura 2.



**Figura 4.** Schema intercomparării

## 10 Participanții la comparare

La comparare au participat 2 laboratoare. Pentru păstrarea confidențialității rezultatelor obținute, laboratoarele au fost codificate: L - 01, L - 02.

## 11 Rezultatele comparării interlaboratoare

Prelucrarea rezultatelor măsurilor a fost efectuată conform NML R 91:2009. 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 măsurări fiecare laborator a determinat erorile maxime tolerate conform relației:

$$E = V_{mas} - V_{c.a.} \quad (1)$$

unde:

$V_{c.a.}$  – valoarea convențional adevărată;

$V_{m\grave{a}s}$  – valoarea indicată de MMI.

Rezultatele măsurărilor obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Rezultatele măsurărilor

Cod Laborator	INM	L - 01		L - 02	
Valoarea setată, km/h	Valoarea medie	Valoarea măsurată	Deviația	Valoarea măsurată	Deviația
30	30	29,90	-0,10	29,90	-0,10
70	70	70,10	0,10	69,90	-0,10
90	90	89,90	-0,10	89,90	-0,10
120	119,95	119,80	0,25	119,80	0,25
180	179,05	179,00	0,00	179,10	0,10
90/60	89,55	89,40	-0,15	89,60	0,05

Reprezentarea grafică a rezultatelor măsurărilor sunt prezentate în figurile 5 și 6.

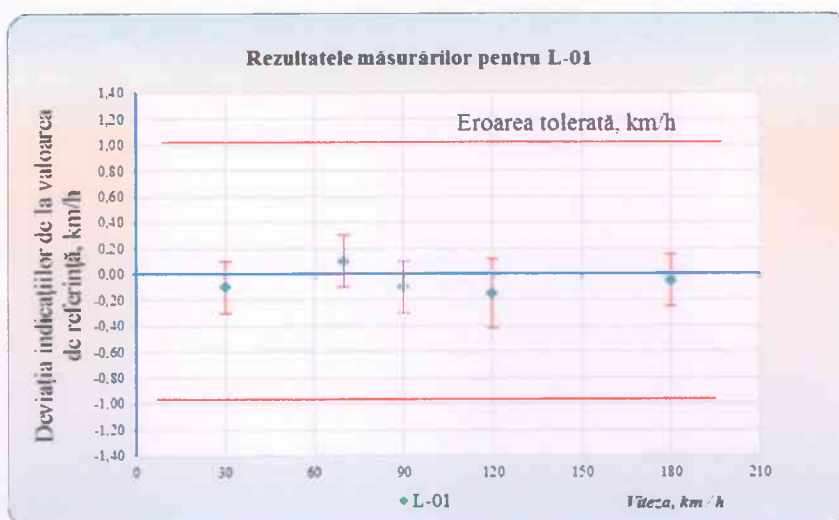


Figura 5. Rezultatele măsurărilor pentru L-01.

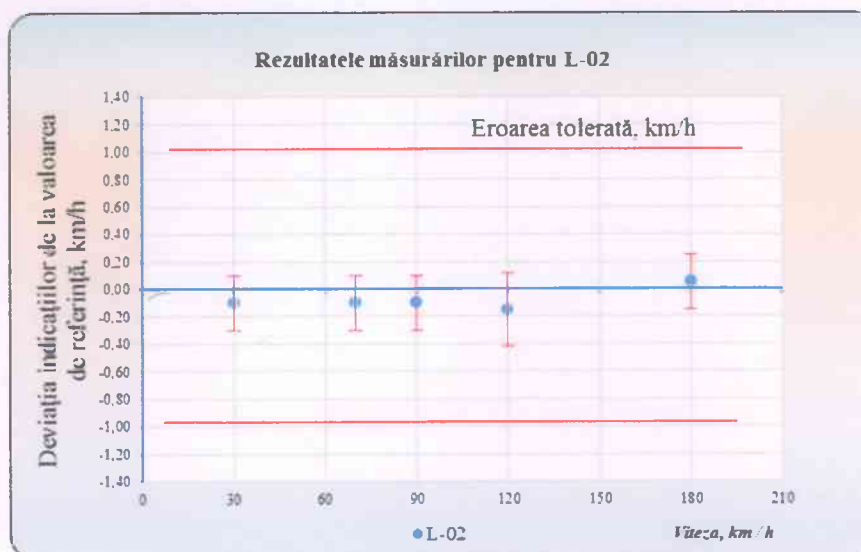


Figura 6. Rezultatele măsurărilor pentru L-02.



## 12 Calculul criteriilor de performanță

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

$$E_n = \frac{X_{lab} - X_{ref}}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}} \quad (7)$$

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 măsurărilor LVM;
- componentele datorate etaloanelor de referință utilizate;
- componentele datorate MMI.

În baza datelor primite de la LVM, laboratorul pilot a determinat factorul de concordanță  $E_n$ . Indicii de concordanță,  $E_n$ , calculați pentru fiecare valoare măsurată, sunt prezentați în tabelul 3. Rezultatele pentru fiecare participant sunt prezentate în tabelul 3.

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

Valoarea nominală, km/h	Indicele $E_n$ , pentru valoarea									
	INM		L-01				L-02			
	$x_{ref}$	$U_{ref}$	$x_{lab}$	$U_{lab}$	$x_{lab} - x_{ref}$	$E_n$	$x_{lab}$	$U_{lab}$	$x_{lab} - x_{ref}$	$E_n$
30	30,00	0,27	29,90	0,26	-0,10	-0,27	29,90	0,20	-0,10	-0,30
70	70,00	0,27	70,10	0,26	0,10	0,27	69,90	0,20	-0,10	-0,30
90	90,00	0,27	89,90	0,26	-0,10	-0,27	89,90	0,20	-0,10	-0,30
120	119,95	0,29	119,80	0,32	-0,15	-0,35	119,80	0,27	-0,15	-0,38
180	179,05	0,20	179,00	0,17	-0,05	-0,19	179,10	0,20	0,05	0,18
90/60	89,55	0,36	89,40	0,37	-0,15	-0,29	89,60	0,33	0,05	0,10

Reprezentarea grafică a factorului  $E_n$  este prezentată în figurile 7 și 8.



Figura 4. Reprezentarea grafică a valorii  $E_n$  pentru L-01

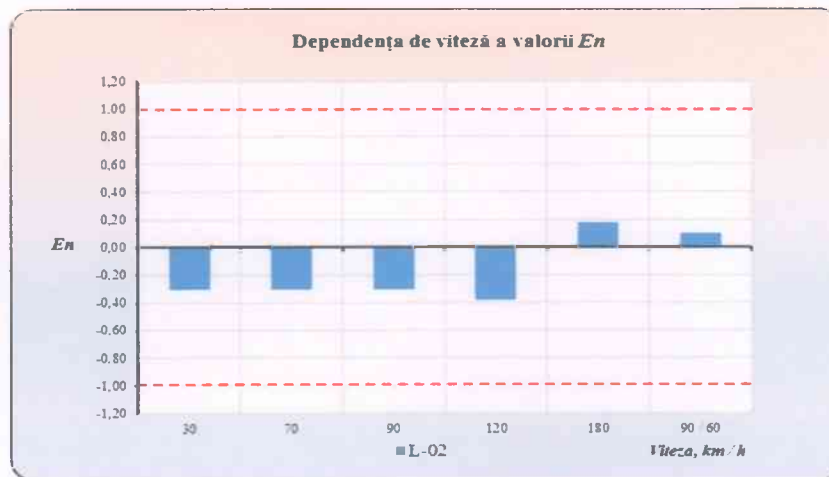


Figura 5. Reprezentarea grafică a valorii  $E_n$  pentru L-02.

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.

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute la verificarea radarelor sunt prezentate în figura 5.

### 13 Concluzii

Compararea a fost realizată în conformitate cu DN valabil pe teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele obținute demonstrează că laboratoarele L-01 și L-02 s-au încadrat în limitele factorului de concordanță  $-1 \leq E_n \leq 1$ . Astfel, aceste laboratoare și-au demonstrat capacitățile pentru efectuarea verificării metrologice a aparatelor pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor cu efect doppler.

Încheierea raportului de comparare.