

Republica Moldova

MINISTERUL DEZVOLTĂRII ECONOMICE ȘI DIGITALIZĂRII

ORDIN Nr. 118
din 14-09-2023

**cu privire la aprobarea NML 10-18:2023
„Aparate/Sisteme pentru măsurarea vitezei
de mișcare a autovehiculelor. Cerințe tehnice
și metrologice. Procedura de verificare metrologică”**

Publicat : 19-10-2023 în Monitorul Oficial Nr. 391-394 art. 965

MODIFICAT

OMDED82 din 17.06.25, MO329-332/24.06.25 art.486; în vigoare 24.06.25

În temeiul art.5 alin.(3) lit.f), art.6 alin.(3), art.13 alin.(3) din Legea metrologiei nr.19/2016 și al art.56 alin.(3) din Legea nr.100/2017 cu privire la actele normative, pentru asigurarea uniformității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova,

ORDON:

1. Se aprobă norma de metrologie legală NML 10-18:2023 „Aparate/Sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, conform anexei.

2. Se abrogă:

- norma de metrologie legală NML R 91:2009 „Echipament radar pentru măsurarea vitezei vehiculelor”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei nr.41/2009;

- norma de metrologie legală NML 10 - 3:2021 „Aparate/Sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr.64/2021.

3. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și se plasează pe pagina web a ministerului.

4. Se pune în sarcina IP „Institutul Național de Metrologie” plasarea pe pagina sa web a prezentului ordin și publicarea acestuia în revista de specialitate „Metrologie”.

5. Prezentul ordin intră în vigoare la expirarea a 2 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

Anexa
la Ordinul Ministerului Dezvoltării Economice și Digitalizării
nr.118 din 14.09.2023

NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ
NML 10-18:2023 „Aparate/Sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare
a autovehiculelor. Cerințe tehnice și metrologice.
Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală (în continuare – *norma*) stabilește cerințele tehnice și metrologice pentru aparate/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, utilizate în scopul aplicării legislației privind circulația pe drumurile publice. Prezenta norma se referă la aparate/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor care funcționează prin efectul Doppler, în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp, precum și la aparatele (laser) care funcționează în regim staționar sau mobil, fiind instalate pe suport special fix, pe mijloace de transport care staționează sau se deplasează, sau la operator (în continuare – *lidare*).

2. Norma se utilizează la efectuarea încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificarea metrologică inițială, periodică și după reparare, în condițiile Hotărârii Guvernului nr.1042/2016 „Cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal”.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr.19/2016;

Legea privind siguranța traficului rutier nr.131/2007;

Hotărârea Guvernului nr.1042/2016 cu privire la aprobarea Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal;

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 „Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați”;

SM SR EN 61010-1:2013 Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale;

SM EN 60529:1991/AC:2019 Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);

OIML R 91: 1990 „Echipament radar pentru măsurarea vitezei vehiculelor”;

OIML D 11 Edition 2013 (E) General requirements for measuring instruments - Environmental conditions.

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

3. Pentru a interpreta corect prezenta normă se aplică termenii conform Legii metrologiei nr.19/2016, SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012, cu următoarele completări:

aparat de măsurare a vitezei de mișcare a autovehiculelor – mijloc de măsurare care măsoară de la distanță și afișează viteza de deplasare a autovehiculelor, independent de caracteristicile acestora;

sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor – ansamblu de elemente dependente între ele și formând un întreg organizat, care măsoară de la distanță și afișează viteza de deplasare a autovehiculelor, independent de caracteristicile acestora;

aparat/sistema pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor prin efectul Doppler – echipament care iradiază vehiculele țintă cu unde electromagnetice în intervalul de microunde (radiație cu microunde) și determină viteza de mișcare și (sau) parametrii spațiu-timp

ai locației vehiculului pe baza procesării semnalelor reflectate de vehiculele țintă;

aparat/sistemă pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor în baza cadrelor video – echipament bazat pe măsurarea distanței parcurse de vehiculele țintă în zona de control a camerei video și timpului în care acestea au parcurs distanța respectivă;

lidar (acronim în engleză – Light Detection And Ranging) – tehnologie și echipament pentru determinarea distanței până la obiecte și a poziției lor prin emiterea radiației optice (de obicei sub forma de fascicule direcționate de radiație a laserului) și înregistrarea timpului de întoarcere a luminii reflectate. Distanța până la obiecte este dedusă prin calcule din timpul de întoarcere a luminii, iar aceasta împreună cu direcția în care a fost emis fasciculul luminos de către lidar dau vectorul de poziție a obiectului;

regim staționar – echipament care se instalează pe elementele constructive ale drumurilor sau suporturi speciale și funcționează în mod automat fără participarea directă a operatorului;

aparate/sisteme manuale – echipament care funcționează cu participarea directă a operatorului;

aparate/sisteme mobile – echipament care se instalează în remorci mobile, vehicule de patrulare, cutii speciale, trepiede, etc și funcționează în mod automat fiind urmărite de către operator.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

4. Cerințe tehnice de funcționare cu caracter general:

1) Aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a vehiculelor trebuie să furnizeze rezultatul măsurărilor vitezei în kilometri pe oră (km/h) și trebuie să figureze alături de toate valorile vitezelor măsurate.

2) Valorile vitezelor măsurate trebuie să se încadreze în limitele erorilor maxime tolerate specificate în tabelul 1.

3) Aparatele/sistemele cu funcționare automată trebuie să înregistreze automat depășirea vitezelor admise și se documenteze evenimentul de încălcare a regulilor rutiere.

4) Dacă aparatul/sistemul este dotat cu un dispozitiv de indicare:

a) pentru toate valorile indicate trebuie să existe inscripții vizibile care să dea un înțeles clar acestor valori;

b) aparatele/sistemele manuale sau mobile trebuie să afișeze rezultatele măsurărilor astfel încât aceste rezultate să poată fi citite simultan de cel puțin două persoane;

5) Aparatele/sistemele multifuncționale trebuie să asigure înregistrarea depășirii vitezelor admise stabilite de regulile rutiere separat pentru fiecare bandă de circulație a vehiculelor din zona de control.

6) Aparatele/sistemele trebuie să determine direcția de mișcare a vehiculului și se afișeze acestea informații pe cadrele video.

7) Aparatele/sistemele în care este prevăzută funcția automată de recunoaștere a plăcuțelor de înmatriculare a vehiculelor ținte cu criterii setate în mod intern, trebuie să asigure o rezoluție optică suficientă pentru o recunoaștere cu probabilitatea de cel puțin 90%. În cazul nerespectării criteriilor setate, aparatul/sistemul trebuie să asigure înregistrarea evenimentului cu semn de încălcare a regulilor rutiere.

8) Aparatele/sistemele la detectarea evenimentelor cu caracter de încălcare a regulilor rutiere trebuie să formeze fișiere informaționale cu cadrele video care satisfac cerințele stabilite:

a) La măsurarea vitezei de mișcare a vehiculului țintă fișierele informaționale trebuie să furnizeze:

- rezultatul măsurărilor de viteză în km/h;
- limita vitezei admise în km/h care s-a stabilit pentru zona de control;
- diferența între rezultatul măsurării de viteză și viteza admisă, km/h;
- direcția de mișcare a vehiculului țintă;
- cel puțin două cadre video care afișează vehiculul țintă în zona de control.

b) Fișierul informațional trebuie să includă secvența de cadre video și metadate asociate cu aceste cadre video:

- denumirea și tipul aparatului/sistemului cu care s-a fixat evenimentul, numărul de serie;
- data, ora detectării evenimentului care prezintă semne de încălcare a regulilor rutiere cu o rezoluție de cel mult 1 s;
- marcarea temporală și(sau) indicativele cadrelor video din secvența inclusă în fișierul informațional;
- rezultatele recunoașterii plăcuței de înmatriculare a vehiculului țintă cu indicarea secvenței recunoscute de simboluri.

c) Pe cadrele video trebuie să fie afișate semnele respective (intersecție, cerc, dreptunghi etc.) care indică vehiculul țintă și(sau) o locație separată a plăcuței de înmatriculare de pe acesta.

d) Pentru fiecare vehicul țintă separat trebuie să fie generat un fișier informațional cu cadrele video corespunzătoare. Aparatele/sistemele care funcționează în mod automat trebuie să formeze un cadru video separat cu o imagine mărită a plăcuței de înmatriculare a vehiculului țintă în fiecare zonă de control și să o includă în secvența cadrelor video din fișierul respectiv.

e) Înregistrarea video a evenimentelor cu semne de încălcare a regulilor rutiere trebuie să afișeze faptul încălcării și să fie atașată la fișa informațională.

f) Datele stocate și exportate către centrul de date trebuie să fie protejate.

9) Dacă aparatele/sistemele automate sunt dotate cu funcții suplimentare pentru detectarea evenimentelor cu semn de încălcare a regulilor rutiere, aceste funcții trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

a) Cerințele speciale pentru aparatele/sistemele automate care detectează interdicția pentru trecerea la semnalul de oprire a semaforului. În acest caz fișierul informațional trebuie să furnizeze:

- evenimentul asociat încălcării regulilor rutiere cu cadre video atașate la fișierul informațional;
- cel puțin 2 cadre video cu imaginea vehiculului țintă: un cadru la semnalul roșu a semaforului, celălalt, la momentul plecării vehiculului țintă din zona de control;
- informații despre culorile semnalelor semaforului (după secvența aprinderii) la momentul formării fiecărui cadru video în secvența cadrelor video din fișierul informațional;
- intervalele de timp de la momentul aprinderii semnalului roșu până la momentul formării cadrelor video în secvența cadrelor video din fișierul informațional, diviziunea inferioară la măsurarea intervalului de timp nu trebuie să fie mai mare de 0,1 s.

b) Cerințele suplimentare pentru aparatele/sistemele care detectează automat oprirea/parcarea vehiculului țintă cu încălcarea regulilor rutiere. În acest caz fișierul informațional trebuie să furnizeze:

- tipul încălcării cu care se asociază evenimentul detectat;
- cadrul video care afișează semnele de interdicție (indicatorul, marcajul rutier etc);

- minim trei cadre video formate cu o periodicitate de cel puțin 60 s care confirmă faptul că vehiculul țintă a depășit durata maximă admisă pentru oprire/parcare în zona de control.

c) Cerințele suplimentare pentru aparatele/sistemele care detectează automat încălcarea interdicției pentru oprirea pe banda de circulație a transportului public. În acest caz fișierul informațional trebuie să furnizeze:

- tipul încălcării cu care se asociază evenimentul detectat;

- minim trei cadre video formate cu o periodicitate de cel puțin 30 s care demonstrează faptul că vehiculul se află pe banda de circulație a transportului public.

d) Cerințele speciale pentru aparatele/sistemele care detectează automat încălcarea interdicției pentru circulația vehiculelor pe trotuare sau poteci. Fișierul informațional trebuie să furnizeze:

- tipul încălcării cu care se asociază evenimentul detectat;

- minim trei cadre video formate cu o periodicitate de cel puțin 1 s care demonstrează faptul că vehiculul se află pe trotuar sau poteci.

e) Cerințele suplimentare pentru aparatele/sistemele care detectează automat încălcarea interdicției pentru intrarea pe banda opusă. În acest caz fișierul informațional trebuie să furnizeze:

- tipul încălcării cu care se asociază evenimentul detectat;

- minim trei cadre video formate cu o periodicitate de cel puțin 1 s care să demonstreze faptul că vehiculul se află în zona de control pe banda opusă;

- direcția de mișcare a vehiculului țintă.

f) Cerințele suplimentare pentru aparatele/sistemele care detectează automat încălcarea regulilor rutiere la trecerea de cale ferată. În acest caz fișierul informațional trebuie să furnizeze:

- tipul încălcării cu care se asociază evenimentul detectat;

- minim două cadre video formate cu o periodicitate de cel puțin 1 s care să demonstreze faptul că vehiculul țintă se află în zona de control;

- culoarea semnalului de semafor (poziția barierei) care reglează circulația vehiculelor la trecerea de cale ferată (dacă sunt disponibile asemenea dispozitive);

- direcția de mișcare a vehiculului țintă.

10) Software-urile aparatelor/sistemelor care prelucrează, transmit și păstrează rezultatele măsurărilor vitezei de mișcare și/sau evenimentelor cu semn de încălcare a regulilor rutiere trebuie să satisfacă cerințele stabilite:

a) Software-urile relevante din punct de vedere legal trebuie să aibă documentația însoțitoare care să specifice în detalii: structura, funcțiile, parametrii, algoritmele, diagramele bloc, descrierile interfețelor, lista comenzilor care provin de la toate interfețele, metoda de identificare și măsurile de protecție a software-ului.

b) Software-ul trebuie protejată de modificări accidentale și neintenționate. Orice actualizare a software-ului nu trebuie să modifice nivelul de protecție a părții legale.

11) Aparatele/sistemele trebuie să aibă cel puțin următoarele inscripții:

a) tipul, seria, anul fabricării;

b) denumirea (sau marca comercială) a producătorului;

c) marcajul metrologic de aprobare de model (în conformitate cu specificațiile din certificatul de aprobare de model).

Aceste inscripții trebuie să fie marcate lizibil și astfel încât să nu poată fi șterse.

5. Aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler trebuie să corespundă cerințelor tehnice și metrologice stabilite în pct. 4 din prezenta normă și în OIML R 91:1990.

6. Aparat/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp, trebuie să corespundă cerințelor specificate în pct. 4 din prezenta normă, precum și următoarelor cerințe specifice:

- 1) Semnalul video trebuie să se transmită la calculator.
- 2) Aparatul/sistemul trebuie să măsoare viteza indiferent de direcția din trafic în zona de control a camerei video. Ca punct de reper sunt utilizate plăcuțele de înmatriculare din față sau din spate. Viteza trebuie să se măsoare indiferent de tipul plăcuței de înmatriculare, formă, culoare, dimensiuni.
- 3) Camera video trebuie să fie instalată în mod static de la 4,5 m până la 11 m deasupra carosabilului și, respectiv, să mențină o anumită zonă sub supraveghere, numită zonă de control.
- 4) Software-ul instalat pe calculator trebuie să proceseze imaginile pe care le primește de la camerele video într-un anumit interval de timp specificat de producător, să detecteze toate autovehiculele cu plăcuțe de înmatriculare și să calculeze viteza acestora.
- 5) Dacă mai multe autovehicule sunt simultan în zona de control a camerei video, viteza fiecărui autovehicul trebuie să fie măsurată separat, autovehiculele trebuie să fie înregistrate pe baza plăcuțelor de înmatriculare.
- 6) Măsurările se bazează pe două cadre consecutive cu imaginea unui autovehicul cu plăcuță de înmatriculare identificată.
- 7) Constructiv aparatul/sistemul trebuie să corespundă documentației producătorului.
- 8) Timpul se setează și sincronizează prin GPS.

7. Lidarele trebuie să corespundă cerințelor specificate în pct. 4 din prezenta normă, precum și următoarelor cerințe specifice:

- 1) Toate componentele funcționale ale lidarului trebuie să aibă o construcție robustă, să nu prezinte deteriorări care să influențeze buna lor funcționare. Materialele utilizate trebuie să garanteze o rezistență suficientă și să aibă caracteristici invariabile în timp.
- 2) Carcasele lidarelor trebuie să protejeze lidarul la atingere, praf, umiditate și să fie prevăzute cu posibilități de sigilare.
- 3) Toate comutatoarele și tastele de comandă ale dispozitivelor lidarului trebuie să funcționeze sigur, fără blocări sau rateuri și trebuie să fie inscripționate astfel încât să se înțeleagă rolul lor funcțional, fără a permite confuzii în manevrare.
- 4) Lidarul trebuie să fie prevăzut cu o funcție de autotestare, care să poată pune în evidență orice defect sau dereglare funcțională, ce pot avea influența asupra exactității de măsurare. Această funcție trebuie să fie activată automat la fiecare punere în funcțiune a lidarului, având și posibilitatea de a fi activată manual de către operator, ori de câte ori se consideră necesar. În cazul depistării unor defecte sau dereglări funcționale, acestea vor fi semnalate, iar funcționarea lidarului va fi blocată.
- 5) Lidarele utilizate în regim de deplasare trebuie să realizeze și măsurarea vitezei proprii de deplasare a mijlocului de transport pe care este montat sau să recepționează date cu privire la viteza sa de deplasare, cel puțin în domeniul specificat de măsurare.

6) Lumina emisă de lidar în scopul determinării vitezei mijloacelor de transport sau pentru iluminare suplimentară în infraroșu va fi de lungime de undă și intensitate care nu duc la leziuni a ochilor neprotejați sau orbire, inclusiv de scurtă durată.

7) Divergența radiației optice emisă de lidar în scopul determinării vitezei mijloacelor de transport nu va depăși 5 mrad, iar împreună cu alți parametri (diametrul fasciculului, coerența, lungimea de undă) va asigura o pată luminoasă cu diametrul de 40 cm maxim la o distanță de 150 m de la lidar, asigurând astfel o discriminare înaltă între mijloacele de transport aflate în apropierea axei optice a lidarului și o fidelitate/siguranță în atribuirea vitezei măsurate mijlocului de transport ales.

8) În cazul scăderii tensiunii de alimentare sub limita minimă specificată de producător, funcționarea liderului trebuie să fie blocată automat. Aceeași cerință se va aplica și în cazul depășirii limitei superioare a tensiunii de alimentare, dacă în acest caz există riscul depășirii erorilor tolerate la măsurarea vitezei.

9) Componentele lidarului amplasate în exterior (bariere optice, inductive sau elemente de altă natură, în funcție de principiul constructiv) trebuie să fie montate în conformitate cu prevederile manualului de utilizare.

10) Dacă lidarul este prevăzut cu circuite de avertizare acustică și/sau optică, acestea trebuie să funcționeze corect dacă valoarea vitezei înregistrate depășește o valoare prestabilită.

11) Dacă lidarul este prevăzut cu funcția de numărare (totalizare) pentru „număr de vehicule”, respectiv „număr de depășiri”, indicațiile acestuia trebuie să se modifice cu câte o unitate (în sens crescător) la fiecare măsurare a vitezei, respectiv la fiecare depășire a vitezei prestabilite.

12) Lidarul trebuie să dispună de un ceas propriu cu abatere zilnică de cel mult ± 1 min./zi. Dispozitivele destinate programării datei, respectiv a orei, trebuie să permită fixarea oricărei date calendaristice, respectiv a oricărei ore din zi.

13) Înregistrările efectuate trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- data și ora la care a fost efectuată măsurarea;
- locația, sub formă de adresă sau coordonate geografice;
- identificatorul lidarului și/sau al operatorului;
- valoarea vitezei măsurate;
- imaginea autovehiculului, din care să poată fi identificat numărul de înmatriculare al acestuia.

14) Dacă lidarul este destinat și pentru funcționare pe timp de noapte, acesta trebuie să fie dotat cu un sistem de iluminare de tip „bliț” (în cazul utilizării aparatelor de fotografiat) sau cu un reflector în infraroșu, dacă este utilizată o cameră de vederi sensibilă și în acest spectru. Aceste sisteme de iluminare trebuie să asigure efectuarea unor înregistrări clare.

15) În cazul stocării locale a înregistrărilor efectuate și/sau a datelor obținute în urma prelucrării înregistrărilor pe suporturi de informație care pot fi scoase din lidare sau pot fi înlocuite cu altele, sau pot fi accesate din exteriorul lidarului de alte dispozitive neautorizate:

- toate datele și înregistrările vor fi stocate în formă criptată, cu acces sub autorizare cu parolă sau în format care nu va permite citirea informației decât de sisteme informatice sau persoane autorizate, iar dispozitivele de stocare de informație nu vor necesita sigilarea în corpul lidarului, sau
- înregistrările și datele vor putea fi stocate în formă arbitrară, însă construcția aparatului va permite sigilarea purtătorilor de informație sau a căilor de acces la acestea.

16) În cazul în care se oferă posibilitatea transmiterii directe a înregistrărilor efectuate și/sau a datelor obținute în urma prelucrării înregistrărilor, lidarul va permite folosirea doar a canalelor de comunicație securizate.

17) Logica funcționării și stocării sau transmitere a datelor înregistrărilor trebuie să permită detectarea intervenției neautorizate sau a alterării/înlăturării informației stocate sau transmise.

8. Caracteristici tehnice și metrologice specifice sunt prezentate în Tabelul 1:

Tabelul 1

Caracteristica	Valoarea
Intervalul de măsurare a vitezei autovehiculelor, trebuie să includă, cel puțin	de la 30 km/h până la 150 km/h
Limita erorii maxime tolerate pentru măsurarea vitezei cu aparate/sisteme:	
- prin efectul Doppler, în condiții de laborator	
Până la 100 km/h	± 1 km/h
Mai mult 100 km/h	± 1 %
- prin efectul Doppler, în condiții de trafic	
Până la 100 km/h	± 3 km/h
Mai mult 100 km/h	± 3 %
- în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp	± 2 km/h
- pentru lidare:	
- la măsurarea vitezei, simulată în condiții de laborator;	± 2 km/h
- la măsurarea vitezei, în condiții de trafic, pentru lidare care funcționează numai în regim staționar;	± 3 km/h
- la măsurarea vitezei, în condiții de trafic, pentru lidare care funcționează atât în regim staționar, cât și în regim de deplasare	± 3 km/h
Condiții de funcționare:	
- temperatura conform documentației producătorului a aparatelor/sistemelor, cel puțin:	
a) prin efectul Doppler	de la 0°C până la plus 50°C
b) în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp	de la minus 10°C până la plus 50°C
c) pentru lidare sau blocuri funcționale ale acestora.	de la minus 10°C până la plus 50°C
- umiditatea	$\leq 90\%$, fără condensare
- presiunea atmosferică	84,7 kPa ÷ 106,7 kPa

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

9. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă Tabelului 2.

Tabelul 2

Denumirea operației	Operația/numărul punctului din	Modalități de control metrologic legal	
			Verificarea metrologică

	capitolul XI) „Efectuarea verificării metrologice”	Aprobare de model	inițială	periodică	după reparare
Verificarea aspectului exterior și marcarea	23	da	da	da	da
Verificarea funcționalității	24	da	da	da	da
Determinarea erorii de măsurare a vitezei	25	da	da	da	da

Programul de încercări în scopul aprobării de model se elaborează în baza cerințelor standardelor aplicabile aparatului/sistemului, standardului SM EN 60529:1991/AC:2019, OIML R 91, OIML D 1. Programul de încercări cuprinde cerințele Capitolului IV din prezenta norma, precum și operațiile menționate în Tabelul 2.

10. Verificarea metrologică a aparatelor/sistemelor pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler, în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp și lidare se efectuează de către laboratoarele de verificări metrologice desemnate pentru domeniul respectiv, conform Legii metrologiei nr.19/2016.

11. În cazul în care aparatul/sistemul sau lidarele nu au corespuns cerințelor din prezenta normă și standardelor aplicabile, controlul metrologic legal se întrerupe și se consideră că aparatul/sistemul sau lidarele nu pot fi utilizat în domeniul de interes public.

12. Perioada de verificare metrologică se stabilește în conformitate cu prevederile Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr.1042/2016.

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

13. La efectuarea controlului metrologic legal trebuie să se utilizeze etaloane de lucru și dispozitive auxiliare de măsurare, care se specifică în Tabelul 3.

Tabelul 3

Numărul punctului din capitolul XI) „Efectuarea verificării metrologice”	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivul auxiliar de măsurare	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează cerințele tehnice
25. 1) a)	Simulator de viteză	Intervalul de măsurare: de la 30 km/h până la 150 km/h; Eroarea absolută: $\pm 0,3$ km/h.	-
25. 2)	Frecvențmetru	$10^{-6} \div 10^4 \text{ s} \leq 10^{-6}$	-
25. 2) i) j)	Telemetru cu laser	Intervalul de măsurare 0 – 100 m Eroarea absolută: $\pm(1,0 + 0,1 \cdot D \cdot 10^{-3})$ mm D – distanța măsurată în mm	-

25.	Dispozitive pentru măsurarea temperaturii și umidității	Intervalul de măsurare a temperaturii: de la minus 10°C până la plus 60°C Eroarea absolută: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ Intervalul de măsurare a umidității relative: 10% ÷ 90% Eroarea absolută: $\pm 7\%$	-
25. 3) a)	Simulator-tester pentru lidare	Intervalul de măsurare: 30 – 150 km/h. Rezoluția – 0,1 km/h . Domeniul de distanțe pentru operare normală: 46 ÷ 3048 m.	-
25. 3) b)	Lidar/radar-etalon	Intervalul de măsurare: 30 – 150 km/h. rezoluția – 0,1 km/h. Domeniul de distanțe pentru operare normală: 20 ÷ 1500 m. Incertitudinea extinsă $\leq 0,6$ km/h.	-
25. 1) b) 2) o) 3) b)	Echipamentul instalat pe un autovehicul de control	Intervalul de măsurare: 40 – 140 km/h. Rezoluția: 0,1 km/h. Incertitudinea extinsă $\leq 0,2$ km/h până la 100 km/h inclusiv; $\leq 0,2\%$ peste 100 km/h..	-

14. Se admite utilizarea altor etaloane de lucru etalonate, ale căror caracteristici metrologice sunt analogice sau mai performante decât cele indicate în Tabelul 3.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

15. La efectuarea controlului metrologic legal se admit persoane cu competența demonstrată pentru domeniul dat de măsurări și au fost instruiți privind tehnica de exploatare a echipamentului.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

16. La executarea controlului metrologic legal se vor respecta cerințele stipulate în:

- instrucțiunea de exploatare a etaloanelor de lucru sau dispozitivelor auxiliare pentru verificarea aparatelor/sistemelor pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler, în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp și lidarelor;
- standardul SM SR EN 61010-1:2013.

17. Toate conectările schemei electrice în procesul de verificare se efectuează doar când aparatele/sistemele sau lidarele sunt deconectate de la energia electrică.

18. În timpul efectuării verificării metrologice în teren trebuie să se respecte cerințele Legii privind siguranța traficului rutier nr.131/2007 și condițiile de siguranță la înălțime.

IX. CONDIȚII DE VERIFICARE

19. În procesul de efectuare a controlului metrologic legal se vor respecta condițiile indicate în manualul de utilizare a mijloacelor de măsurare respective.

20. Solicitanții controlului metrologic legal asigură:

- 1) accesul la baza de date a centrului informațional pe durata îndeplinirii controlului metrologic legal.

2) disponibilitatea tronsonului de drum pe care este utilizat/instalat aparatul/sistemul supus controlului metrologic legal, inclusiv în zonele de control nu trebuie să fie gropi, afluxuri de asfalt, gheață, zăpadă și alte obstacole care împiedică trecerea liberă a transportului.

20¹. La efectuarea verificării a sistemelor cu funcționare automată în condiții de trafic solicitantul asigură accesul la baza de date a centrului informațional de la punctul de instalare a sistemului verificat.

21. În timpul efectuării controlului metrologic legal trebuie să se respecte următoarele condiții:

1) în condiții de laborator:

a) temperatura mediului ambiant (20 ± 5)°C;

b) variația temperaturii în timpul verificărilor nu trebuie să depășească 0,5°C.

c) umiditatea (60 ± 30)%, fără condensare.

2) în teren:

a) temperatura mediului ambiant: °C, de la minus 10 până la plus 40;

b) umiditatea relativă a aerului în teren, %, < 90;

c) verificarea se efectuează în condiții de lipsă a precipitațiilor, ceții, fumului.

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

22. Pregătirea pentru verificare a aparatelor/sistemelor sau lidarelor se efectuează în conformitate cu manualul de utilizare.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII

23. Verificarea aspectului exterior și marcarea.

1) Se examinează dacă aparatul/sistemul sau lidarul este complet și corespunde descrierii de model a mijlocului de măsurare.

2) Se verifică dacă inscripțiile sunt vizibile și conțin informațiile prevăzute la pct. 4, subpct. 11) din prezenta norma.

3) Componentele aparatul/sistemul sau lidarul și cablurile de conectare care sunt supuse verificării trebuie să nu prezinte deteriorări mecanice, ceea ce poate afecta caracteristicile metrologice ale aparatului/sistemului.

Rezultatele examinării aspectului exterior și marcarea se consideră corespunzătoare, dacă sunt asigurate toate cerințele indicate în prezentul punct. În cazul depistării neconformităților verificarea se întrerupe.

24. Verificarea funcționalității.

1) Aparatul/sistemul care face obiectul verificării trebuie să fie complet instalat și pregătit pentru funcționare conform documentației de exploatare.

2) Se verifică conectarea/deconectarea aparatului/sistemului, regimurile de lucru și funcțiile specificate în descrierea de model, care după caz pot fi:

a) funcția automată de recunoaștere a plăcuțelor de înmatriculare a vehiculelor;

b) funcțiile suplimentare, specificate în descrierea de model, pentru detectarea evenimentelor cu semn de încălcare a regulilor rutiere.

Se verifică identificarea pentru cel puțin trei plăcuțe de înmatriculare și pentru cel puțin un eveniment cu semn de încălcare specific tronsonului de drum pe care este instalat aparatul/sistemul de verificat. Evenimentele cu semn de încălcare specifice tronsonului se verifică în fișele informaționale (memoria internă a aparatului/sistemului).

Verificarea funcției automate de recunoaștere a plăcuțelor de înmatriculare și funcțiile suplimentare se consideră corespunzătoare, dacă se îndeplinesc cerințele stipulate la pct. 4,

subpct. 7), 8), 9) din prezenta norma. În cazul depistării neconformităților verificarea se întrerupe.

3) Se efectuează identificarea software-ului. Pentru a identifica software-ul, pe calculator se deschide fereastra de identificare a aparatului/sistemului sau la conectarea aparatului/sistemului, pe afișaj, unde trebuie să apară următoarele date:

- a) versiunea software-ului;
- b) suma de control (criptarea datelor tip CRC), după caz;
- c) sau rezultatele altor metode de identificare specificate în descrierea de model.

Se compară datele obținute la identificarea software-ului cu datele specificate în descrierea de model sau declarate de către producător. La coinciderea datelor identificarea software-ului se consideră pozitivă. În caz contrar, sau, dacă identificarea software-urilor este imposibilă, efectuarea verificării se întrerupe.

4) Pentru aparatele/sistemele manuale se verifică funcționarea dispozitivului de indicare și tastelor de operare. Se controlează dacă indicațiile de viteză se citesc clar, imaginea vehiculului capturat este vizibilă pe ecranul dispozitivului de indicare, datele de pe plăcută de înmatriculare s-au identificat corect, tastele de operare corespund destinației.

În cazul depistării abaterilor verificarea se întrerupe.

25. Determinarea erorii de măsurare a vitezei

1) Pentru aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler determinarea erorii de măsurare a vitezei se efectuează în laborator sau în teren:

a) în condiții de laborator:

aa) aparatul/sistemul care face obiectul verificării trebuie să fie complet instalat și pregătit pentru funcționare;

ab) se instalează antena aparatului/sistemului la capătul simulatorului de viteză pentru măsurarea vitezei de mișcare simulate a mijlocului de transport prin efectul Doppler, conform instrucțiunii de exploatare a etalonului de lucru;

ac) se setează configurațiile etalonului:

- distanța de măsurare (conform caracteristicilor tehnice a aparatului/sistemului);
- sensul de deplasare (apropiere-depărtare, după caz);
- valoarea vitezei măsurate (minim 30 km/h).

ad) se conectează aparatul/sistemul în regim de măsurare;

ee) se efectuează cel puțin câte 5 de măsurări, pentru fiecare sens de deplasare (apropiere-depărtare, după caz), pentru următoarele valori a vitezei măsurate ($V_{m\acute{a}s}$): 30 km/h, 60 km/h, 80 km/h, 100 km/h, 130 km/h, 150 km/h. Valorile vitezei măsurate pot fi modificate în funcție de intervalul de măsurare a aparatului/sistemului și/sau simulatorului de viteză;

af) se calculează valoarea medie a rezultatelor obținute (V_{med}), pentru fiecare valoarea vitezei măsurate, conform formulei:

$$V_{med_i} = \frac{\sum v_{m\acute{a}s_i}}{n} \quad (1)$$

unde,

n – numărul de măsurări efectuate;

ag) se calculează eroarea absolută (ΔV), pentru fiecare valoare a vitezei măsurate, conform formulei:

$$\Delta V_i = V_{med_i} - V_{eti} \quad (2)$$

unde,

V_{eti} – valoarea vitezei simulate în condiții de laborator sau a vitezelor afișate de echipamentul instalat pe vehiculul de control;

ah) rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă eroarea absolută obținută nu depășește eroarea maximă tolerată, indicată în tabelul 1;

ai) se repetă punctele d) – h), pentru sensul de deplasare invers (după caz).

b) în teren:

aa) aparatul/sistemul care face obiectul verificării trebuie să fie complet instalat și pregătit pentru funcționare;

ab) se setează configurațiile echipamentului instalat pe un autovehicul de control;

ac) se efectuează câte o măsurare pentru 5 viteze din intervalul de măsurare: 40 – 140 km/h, dar fără a fi depășită viteza limită superioară stabilită pentru acest tronson de drum;

ad) se accesează rezultatele măsurărilor din fișele informaționale de la punctul de instalare a sistemului verificat;

ae) se calculează eroarea absolută (ΔV_i), pentru fiecare valoare a vitezei măsurate (V_i) conform formulei (8);

af) rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă eroarea absolută obținută nu depășește eroarea maximă tolerată, indicată în tabelul 1.

2) Pentru aparate/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp (se efectuează în teren):

a) aparatul/sistemul care face obiectul verificării trebuie să fie complet instalat și pregătit pentru funcționare;

b) se efectuează schema așa cum se arată în Figura 1;

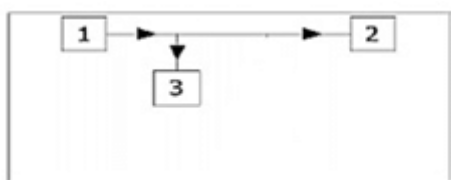


Figura.1. Schema de determinare a erorii intervalelor de intercalare în cadrele video
(1 – camera video, 2 – calculator, 3 – frecvențmetru)

c) se pornește frecvențmetrul. Se setează frecvențmetrul pentru a măsura frecvența în timp. Se setează frecvențmetrul în milisecunde la „ieșire”. Prin ajustarea sensibilității frecvenței la intrarea „B”, se realizează o măsurare consecventă a impulsurilor sincrone în timpul unei secvențe de cadre;

d) se realizează 5 măsurări a perioadelor cadrelor video ($T_{m\grave{a}s}$);

e) pentru fiecare valoare a perioadei măsurate, se calculează eroarea absolută (ΔT) conform formulei:

$$\Delta T = |T_{m\grave{a}s} - T|, s \quad (3)$$

T – valoarea perioadei secvenței cadrelor camerei video;

f) se calculează și eroarea relativă (δT), conform formulei de mai jos:

$$\delta T = \frac{\Delta T}{T} \cdot 100, \% \quad (4)$$

g) din cele 5 măsurări efectuate se notează valoarea cea mai mare obținută la pct. e) și f);

- h) se parchează autovehiculul de control de-a lungul liniei de monitorizare în zona de control a camerei care se află în procesul de verificare. Autovehiculul trebuie să fie plasat frontal în fața camerei, astfel încât plăcuța de înmatriculare a autovehiculului să poată fi văzută în partea inferioară a cadrului. Roțile autovehiculului trebuie poziționate drept și autovehiculul trebuie să fie nemișcat. Se verifică dacă camera video a recunoscut corect placa de înmatriculare;
- i) se plasează telemetrul cu laser pe suport, atingând plăcuța de înmatriculare a autovehiculului. În program, se apasă butonul „Start”. Programul va începe măsurarea deplasării autovehiculului. Autovehiculul se deplasează înapoi, astfel încât plăcuța de înmatriculare a mașinii să poată fi văzută în partea superioară a cadrului video. Autovehiculul se oprește. Se apasă butonul „Stop”. Software-ul va măsura distanța parcursă ($D_{m\grave{a}s}$);
- j) se măsoară distanța față de plăcuța de înmatriculare a autovehiculului cu telemetru (D_{et});
- k) se calculează eroarea relativă (δD) pentru distanța parcursă, conform formulei:

$$\delta D = \frac{D_{m\grave{a}s} - D_{et}}{D_{et}} \cdot 100, \% \quad (5)$$

- l) se repetă punctele h) – j), n) de 3 ori se selectează cea mai mare valoare obținută;
- m) se calculează eroarea relativă a măsurării vitezei ca sumă a erorii relative maxime a măsurării intervalului dintre cadre și eroarea relativă maximă a măsurării distanței, utilizând formula:

$$\delta V = \delta T + \delta D, \% \quad (6)$$

- n) se calculează eroarea absolută de măsurare a vitezei la viteza maximă pe care aparatul/sistemul o poate măsura (V_{max}), declarată de producător, conform formulei:

$$\Delta_{Max} = \frac{\delta V \cdot V_{max}}{100 \%}, \text{ km/h} \quad (7)$$

- o) la utilizarea echipamentului instalat pe un autovehicul de control se efectuează cel puțin câte 3 de măsurări, pentru fiecare sens de deplasare (apropiere-depărtare, după caz), pentru următoarele valori a vitezei măsurate ($V_{m\grave{a}s}$): 40 km/h, 60 km/h, 80 km/h, 100 km/h;

- p) se accesează rezultatele măsurărilor din fișele informaționale și se calculează valoarea medie a rezultatelor obținute (V_{med}), pentru fiecare valoare a vitezei măsurate, conform formulei (1);

- q) se calculează eroarea absolută (ΔV), pentru fiecare valoare a vitezei măsurate, conform formulei (2);

- r) se repetă măsurările cu toate camerele video din sistem;

- s) rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă eroarea absolută obținută nu depășește eroarea maximă tolerată, indicată în Tabelul 1.

- 3) În cazul încercărilor metrologice a lidarelor precizia de determinare a vitezei se efectuează în condiții de laborator. La verificarea metrologică precizia de determinare a vitezei se efectuează în laborator sau în teren.

- a) Verificarea în condiții de laborator a preciziei determinării vitezei:

- aa) este efectuată pe simulatorul oferit de producător sau reprezentantul autorizat al producătorului, în cazul când nu este asigurare metrologică în țară, în conformitate cu modul de lucru descris în manualul său de utilizare;

- ab) se efectuează un ciclu complet de măsurări ale caracteristicilor lidarului supus verificării metrologice, câte 10 măsurări, efectuate pentru minimum 10 viteze pe tot intervalul de măsurare a lidarului.

ac) Verificarea se consideră pozitivă dacă erorile de determinare ale vitezei se încadrează în limitele tolerate. În cazul unor rezultate negative, efectuarea verificării metrologice se întrerupe.

b) Verificarea în teren a preciziei determinării vitezei și înregistrării datelor măsurărilor:

aa) pentru lidare, destinate funcționării atât în regim staționar, cât și celor destinate să funcționeze în deplasare, verificarea este efectuată la 5 viteze din intervalul de măsurare: 40-140 km/h. Ținând cont de faptul că procesul de verificare metrologică are loc în trafic, și în condiții de trafic e imposibil de a atinge viteza limită superioară, se admit măsurări la vitezei maxime mai mici decât cele specificate mai sus;

ab) lidarul care se verifică și cel etalon sunt instalate (sau operatorii iau poziție, în cazul operării de către operator) pe marginea drumului/pistei pe care circulă automobile în mod normal, distanța de la marginea benzii de circulație până la locul în care se află lidarul maxim – 1 m, distanța între lidarul care se verifică și cel etalon maxim – 1 m.

ac) la utilizarea echipamentului instalat pe un autovehicul de control se efectuează pentru 5 viteze din intervalul de măsurare: 40-140 km/h;

ad) se accesează rezultatele măsurărilor (V_i) din fișele informaționale a lidarelor supuse verificării;

ae) se calculează eroarea absolută (ΔV_i), pentru fiecare valoare a vitezei măsurate (V_i) conform formulei:

$$\Delta V_i = V_i - V_{eti} \quad (8)$$

unde V_{eti} este viteza măsurată de lidarul etalon sau echipamentul instalat pe un autovehicul de control;

4) rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă eroarea absolută obținută nu depășește eroarea maximă tolerată, indicată în Tabelul 1.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

26. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în proces-verbal de verificare metrologică, care trebuie să includă cel puțin:

- 1) numărul de înregistrare și data întocmirii procesului-verbal;
- 2) denumirea solicitantului;
- 3) identificarea aparatului/sistemului (tipul, numărul de fabricare, denumirea producătorului);
- 4) specificația etaloanelor utilizate;
- 5) condițiile de mediu;
- 6) rezultatele măsurărilor;
- 7) calculul erorilor;
- 8) erorile maxime tolerate;
- 9) decizia privind utilizabilitatea/ inutilizabilitate a aparatului/sistemului.

27. În cazul mijlocul de măsurare este recunoscut ca utilizabil, se eliberează buletin de verificare metrologică conform Hotărârii Guvernului nr.1042/2016, Anexa nr.2. Marcajul de verificare metrologică se aplică conform schemelor stabilite în descrierea de model a mijlocului de măsurare.

28. În cazul când mijlocul de măsurare este recunoscut ca inutilizabil se eliberează buletin de inutilizabilitate conform pct.18 Anexa 2 din Hotărârea Guvernului nr.1042/2016.