



Ministerul Economiei
și Infrastructurii
al Republicii Moldova

ORDIN

Nr. _____ din “___” _____ 2021

mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea Normei de metrologie legală NML 10-3:2020 „Aparate/Sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”

În temeiul art.5 alin.(3), art. 6 alin. (3), art. 13 alin. (3) din Legea metrologiei nr.19/ 2016, pentru asigurarea uniformității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova,

ORDON:

1. Se aprobă norma de metrologie legală NML 10-3:2021 „Aparate/Sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, conform Anexei la prezentul ordin.

2. Se abrogă documentele normative în domeniul metrologiei legale:

1) NM BKÛF 2.781.005 MP:2005 — „Aparat de măsurat viteza prin radiolocație "BERKUT". Procedură de verificare metrologică”, aprobată prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 1729-M din 13.07.2005

2) МИ 1824-88 — Измеритель скорости движения транспортных средств дистанционный типа «ФАРА». Методика поверки, aprobată prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 1729-M din 13.07.2005

3) NML RSAV.402100.004 MP:2013 — „Sistem, cu soft încorporat, prin efectul Doppler, pentru măsurarea vitezei de mișcare a Eijloacelor de transport tip «АвтоУраган»”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 119 din 02.07.2013;

4) NML RSAV.402100.003 MP:2013 — „Sistem, cu soft încorporat, pentru măsurarea vitezei de mișcare a mijloacelor de transport, cu imagini video, tip

«АВТОУраган» - ВС”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 119 din 02.07.2013;

5) NML ADOR.2012.001 MP:2014 — „Verificarea metrologică a sistemului pentru măsurarea vitezei de mișcare a mijloacelor de transport tip „АВТОДОРИЯ”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 208 din 23.12.2014;

6) NML 10-02:2018 — „Aparate (laser) pentru măsurarea vitezei de mișcare autovehiculelor. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr. 227 din 08.05.2018;

7) NML 10-1:2019 — „Sistem pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor tip ITC EYE. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, aprobată prin Ordinul Ministerului economiei și Infrastructurii nr. 31 din 01.02.2019;

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

4. Se pune în sarcina IP „Institutul Național de Metrologie” plasarea pe pagina 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.

Secretar general

Lilia PALII

NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ
NML 10-3:2021 „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 din 13 septembrie 2016 ”Cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal”.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr.19 din 04 martie 2016;
Legea privind siguranța traficului rutier nr. 131 din 07.06.2007;
Lista Oficială a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal, aprobată prin Hotărârea nr. 1042 din 13.09.2016;
NML R 91:2009 „Echipament radar pentru măsurarea vitezei vehiculelor”, aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 41 din 17.03.2009
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.

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

3. Pentru a interpreta corect prezenta normă se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19 din 04 martie 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.

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.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

4. Aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler trebuie să corespundă cerințelor tehnice și metrologice stabilite în NML R 91:2009 și prezenta normă.

5. Aparat/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp, trebuie să satisfacă următoarele cerințe tehnice și metrologice:

1) Măsurarea vitezei este bazată pe măsurarea distanței parcurse de autovehicul în zona de control a camerei video și timpului în care acesta a parcurs distanța respectivă.

2) Semnalul video trebuie să se transmită la calculator.

3) 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.

4) 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.

5) 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.

6) 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.

7) Măsurările se bazează pe două cadre consecutive cu imaginea unui autovehicul cu plăcuța de înmatriculare identificată.

8) Constructiv aparatul/sistemul trebuie să corespundă documentației producătorului.

9) Pentru protejarea datelor este necesar să fie specificate versiunea software-ului și suma de control, care se notează în descrierea de model a mijlocului de măsurare.

10) Timpul se setează și sincronizează prin GPS.

6. Lidarele trebuie să satisfacă următoarele cerințe tehnice și metrologice:

1) Valorile măsurate ale vitezelor trebuie să se încadreze în erorile maxime tolerate specificate tabelul 1, respectând și cerințele specificate în cadrul fiecărui alineat în parte, la funcționarea lidarelor sub acțiunea factorilor de influență:

a) tensiunea electrică de alimentare în domeniul: de la $[U_n - 10\%]$ V până la $[U_n + 20\%]$ V, unde U_n este tensiunea nominală de alimentare, specificată de producător;

b) radiația electromagnetică cu intensitatea câmpului electric 10 V/m în domeniul de frecvențe de la 27 MHz până la 1000 MHz;

c) impulsuri de interferență: trenuri de impulsuri cu amplitudinea de 25 V (în cazul lidarelor alimentate de la bateria de acumulatori) și cu amplitudinea de 1 kV (în cazul lidarelor alimentate de la rețeaua electrică de 220 V), aplicate pe alimentare un timp echivalent cu cel necesar pentru simularea unei măsurări de viteză, precum și impulsuri cu amplitudinea de 100 V aplicate prin cuplaj capacitiv conexiunilor de semnal;

d) descărcări electrostatice: tensiunea de descărcare 8 kV cu o energie de 4,8 mJ și un timp între descărcări de minim 1 s;

e) vibrații sinusoidale: amplitudinea accelerației de 10 m/s², în domeniul de frecvență de la 10 Hz până la 150 V/m, 20 de cicluri.

2) Lidarele trebuie să-și păstreze caracteristicile metrologice și tehnice în condiții:

- a) de depozitare la temperatura de -20°C , timp de 2 ore;
- b) de depozitare la temperatura de $+60^{\circ}\text{C}$ (căldură uscată) timp de 2 ore.

Pe parcursul acestor încercări lidarul nu trebuie să fie alimentat cu energie electrică. După fiecare dintre aceste încercări lidarul trebuie să îndeplinească cerințele specificate la punctul 7 subpct.1).

3) Lidarul trebuie să fie supus la șocuri mecanice, astfel: așezat pe o suprafață rigidă, se înclină în jurul unei laturi a suprafeței sale de bază, astfel încât capătul opus să fie ridicat la o înălțime de 50 mm, apoi este lăsat să cadă. Se repetă procedeul de mai sus în jurul fiecărei laturi a suprafeței de bază. După efectuarea acestor încercări, lidarul trebuie să îndeplinească cerințele specificate la punctul 7 subpct.1).

4) Părțile componente ale lidarului care sunt amplasate în exterior trebuie să fie supuse unei probe de căldură umedă cu condensare, astfel: imediat după depozitarea la temperatura de -25°C , aparatele se aduc într-un mediu cu temperatura de $+20^{\circ}\text{C}$ și umiditate relativă de circa 80%, se alimentează și se mențin în această stare până ajung la temperatura ambiantă. În aceste condiții lidarul trebuie să îndeplinească cerințele specificate la punctul 7 subpct.1).

5) Părțile componente ale lidarului care sunt amplasate în exterior trebuie să aibă un grad de protecție adecvat rezistenței la jet de apă. Imediat după efectuarea încercărilor de determinare a gradului de protecție, lidarul trebuie să îndeplinească cerințele specificate la punctul 7 subpct.1).

6) Cerințe tehnice constructive și de aspect exterior:

a) 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.

b) carcasele lidarelor trebuie să protejeze lidarul la atingere, praf, umiditate și să fie prevăzute cu posibilități de sigilare.

c) lidarul trebuie să aibă cel puțin următoarele inscripții:

- tipul, seria, anul fabricării;
- denumirea (sau marca comercială) a producătorului;
- 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.

d) 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.

e) pentru toate valorile afișate trebuie să existe inscripții vizibile care să dea un înțeles clar acestor valori. Unitatea de măsură km/h trebuie să figureze alături de toate valorile afișate ale vitezelor măsurate.

f) lidarul trebuie să fie prevăzut cu o funcție de autotestare, care să poată pune în evidență orice defect sau dereglare funcțională, ce pot avea influență 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.

g) 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 recepționeze date cu privire la viteza sa de deplasare, cel puțin în domeniul specificat de măsurare.

7) Cerințe tehnice de funcționare cu caracter general:

a) 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.

b) 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.

c) principiul de funcționare și logica procesului de măsurare ale lidarului trebuie să fie astfel concepute încât să nu poată fi atribuită o măsurare de viteză unui autovehicul care nu are nici o legătură cu această viteză (în special în cazurile în care lidarul este utilizat pe măsurare manuală), precum și în cazurile de încrucișări sau depășiri între vehicule, când acestea se află simultan în raza de măsurare a lidarului.

d) în cazul scăderii tensiunii de alimentare sub limita minimă specificată de producător, funcționarea lidarului 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.

8) Cerințe tehnice specifice funcțiilor de măsurare, prelucrare și afișare:

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

9) Cerințe tehnice funcționale specifice funcției de înregistrare

a) 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.

b) 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, cu respectarea cerințelor specificate la punctul 6 subpunct. 9 a).

10) Cerințe tehnice funcționale specifice funcției de transmitere sau stocare a datelor

a) 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.

b) 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.

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

11) Cerințe privind sigilarea

a) lidarele trebuie să fie astfel construite, încât să permită aplicarea mărcilor metrologice de verificare la toate blocurile funcționale în carcase proprii, în toate locurile necesare pentru asigurarea protecției împotriva intervențiilor neautorizate.

b) aplicarea mărcilor trebuie astfel concepută încât accesul la componentele sau funcțiunile care necesită protecție să nu fie posibil decât prin distrugerea marcajelor respective.

c) locurile de amplasare a mărcilor, tipul și forma lor, trebuie să fie indicate în descrierea de model, anexă la certificatul aprobării de model.

7. 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 pînă la 150 km/h
Limita erorii maxime tolerate pentru măsurarea vitezei cu aparate/sisteme: - prin efectul Doppler Pînă la 100 km/h Mai mult 100 km/h - în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp - pentru lidare: - la măsurarea vitezei, simulată în condiții de laborator; - la măsurarea vitezei, în condiții de trafic, pentru lidare care funcționează numai în regim staționar; - la măsurarea vitezei, în condiții de trafic, pentru lidare care funcționează atât în regim staționar, cât și în regim de deplasare	±1 km/h ± 1 % ± 2 km/h ±2 km/h ±3 km/h ±3 km/h
Condiții de funcționare: - temperatura conform documentației producătorului a aparatelor/sistemelor, cel puțin: a) prin efectul Doppler b) în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp c) pentru lidare sau blocuri funcționale ale acestora.	de la 0 °C pînă la plus 50 °C de la minus 10 °C pînă la plus 50 °C de la minus 10°C pînă la plus 50 °C

- umiditatea - presiunea atmosferică	$\leq 90 \%$, fără condensare 84,7 kPa ÷ 106,7 kPa
---	--

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

8. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă Tabelului 2. Programul de încercări în scopul aprobării de model se elaborează luând în considerație cerințele standardelor aplicabile aparatului/sistemului și cerințele prezentei norme.

Tabelul 2

Denumirea operației	Operația/ numărul punctului din capitolul XI) „Efectuarea verificării metrologice”	Modalități de control metrologic legal			
		Aprobare de model	Verificarea metrologică		
			inițială	periodică	după reparare
Verificarea aspectului exterior și marcarea	21	da	da	da	da
Verificarea funcționalității	22	da	da	da	da
Determinarea erorii de măsurare a vitezei	23	da	da	da	da

9. 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.

10. 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.

11. 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

12. La efectuarea controlului metrologic legal trebuie să se utilizeze etaloane de lucru și echipamente, specificate 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
23	Dispozitiv etalon pentru măsurarea vitezei de mișcare a mijlocului de transport prin efectul Doppler	Intervalul de măsurare: de la 20 km/h pînă la 300 km/h; Eroarea absolută: $\pm 0,1$ km/h.	-
23	Frecvențmetru	$10^{-6} \div 10^4 \text{ s} \leq 10^{-6}$	-
23	Telemetru cu laser	$0 \div 100 \text{ m}$ $\pm 1,0 \text{ mm}$	-
23	Termometru	de la minus 40 °C pînă la plus 60 °C $\pm 1 \text{ °C}$	-
23	Aparat pentru măsurarea umidității aerului	$10 \% \div 90 \%$ $\pm 1 \%$	-
23	Simulator-tester pentru lidare	domeniul de viteze măsurate: 0 - 320 km/h, rezoluția – 0,1 km/h domeniul de distanțe pentru operare normală: 46÷048 m	-
23	Lidar/radar-etalon	domeniul de viteze măsurate: 20 - 170 km/h, rezoluția – 0,1 km/h domeniul de distanțe pentru operare normală: 20÷500 m	-

13. 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

14. 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

15. 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 și în baza cadrelor video efectuate cu interval stabil de timp și lidarelor;
- standardul SM SR EN 61010-1:2013.

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

17. 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

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

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

1) în condiții de laborator:

- temperatura mediului ambiant: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- variația temperaturii în timpul verificărilor nu trebuie să depășească $0,5 ^\circ\text{C}$.
- umiditatea: $(60 \pm 30) \%$, fără condensare.

2) în teren:

- temperatura mediului ambiant: $^\circ\text{C}$, de la minus 10 până la plus 40;
- umiditatea relativă a aerului în teren, %, < 90 ;
- presiunea atmosferică, kPa, $84,7 \div 106,0$;
- verificarea se efectuează în condiții de lipsă a precipitațiilor, ceții, fumului.

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

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

XI. EFECTUREA VERIFICĂRII

21. Examinarea aspectului exterior și marcarea.

1) Se examinează dacă aparatul/sistemul sau lidarul este complet, acesta trebuie să corespundă descrierii de model a mijlocului de măsurare;

2) La examinarea aspectului exterior trebuie să se stabilească că inscripții care nu se șterg, conțin cel puțin inscripții prevăzute la pct. 6 subpct. 6 lit. c) 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;

4) Se verifică corespunderea lidarului condițiilor specificate la pct.6 subpct. 6).

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.

22. Verificarea funcționalității.

Aparatul/sistemul care face obiectul verificării trebuie să fie complet instalat și pregătit pentru funcționare. Înainte de a începe verificarea aparatului/sistemului, acesta trebuie deconectat.

1) Pentru aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler:

a) se conectează aparatul/sistemul;

b) 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:

- versiunea software-ului;

- suma de control (criptarea datelor tip CRC), după caz.

Dacă datele de identificare corespund cu cele specificate de producător, sau după caz indicate în descrierea de model, identificarea software-ului se consideră pozitivă. În cazul unor rezultate negative, efectuarea verificărilor se întrerupe.

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

a) se conectează aparatul/sistemul;

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

- versiunea software-ului;
- suma de control (criptarea datelor tip CRC), după caz.

3) Se asigură că camera a capturat autovehiculul și informația (poza) este vizibilă pe ecranul calculatorului sistemului și cuprinde cel puțin următoarea informație:

- a) imaginea autovehiculului;
- b) viteza autovehiculului;
- c) plăcuța de înmatriculare a autovehiculului.

Dacă datele de identificare a software-ului corespund cu cele specificate de producător, sau după caz indicate în descrierea de model, și imaginea capturată de cameră cuprinde toată informația obligatorie, atunci verificarea funcționalității se consideră corespunzătoare cerințelor.

4) Lidarele se pun în funcțiune conform manualului de utilizare, verificându-se:

a) pornirea corectă a lidarului, conform descrierii din manualul de utilizare;

b) efectuarea automată de către sistem a funcției de autoverificare, răspunderea sistemului la comanda manuală de autotestare sau alte testări operate manual conform manualului de utilizare;

c) funcționarea corectă a tastelor, comutatoarelor și răspunderea sistemului la comandă;

d) funcționarea corectă a ceasului intern al lidarului, răspunderea corectă a sistemului la comenzile de modificare a datei/orei, de modificare a altor setări (operator, locație, regim de lucru etc. după caz și conform manualului de utilizare);

e) se repornește de cel puțin 3 ori sistemul pentru a verifica stabilitatea funcționării sale și a memorizării setărilor introduse de la subpunctul d);

f) dacă lidarul permite acest lucru, se încearcă efectuarea unei măsurări „în gol”, fără îndreptarea lidarului spre un obiect în mișcare (de exemplu: spre perete), se verifică corespunderea răspunsului lidarului cu descrierile manualului de utilizare (semnale de eroare, date ale măsurătorilor sau alte, după caz);

g) se repornește lidarul de cel puțin 3 ori alimentându-l de la sursă de tensiune continuă, verificându-se capacitatea lidarului de a funcționa corect;

h) pe întreaga durată a testelor indicate la acest punct se verifică corectitudinea indicațiilor, afișajelor, semnalelor de alertă audio/video, vizibilitatea ecranului (display), dacă este aplicabil, conform manualului de utilizare.

5) Încercarea la funcționare se consideră pozitivă dacă sunt obținute rezultate pozitive la toate cerințele din pct. 23. În cazul unor rezultate negative, efectuarea verificării metrologice se întrerupe.

23. Determinarea erorii de măsurare a vitezei.

1) Pentru aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, prin efectul Doppler (se efectuează în condiții de laborator):

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

b) se instalează antena aparatului/sistemului la capătul dispozitiv etalon pentru măsurarea vitezei de mișcare a mijlocului de transport prin efectul Doppler, conform instrucțiunii de exploatare a etalonului de lucru;

c) se setează configurațiile etalonului:

- distanța de măsurare (conform caracteristicilor tehnice a aparatului/sistemului);

- sensul de deplasare (apropiere-depărtare, după caz);

- valoarea vitezei măsurate (minim 20 km/h).

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

e) se efectuează cel puțin cîte 5 de măsurări pentru următoarele valori a vitezei măsurate (V_{et}): 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 dispozitivului etalon;

f) 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;

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

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

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

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

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;

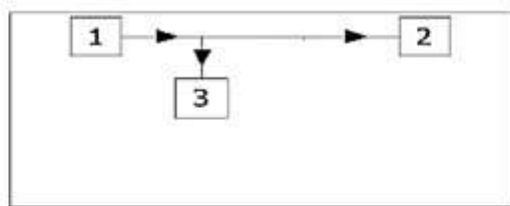


Fig. 1 . Schema de determinare a erorii intervalelor de intercalare între cadrele video (1-camera video, 2-calculator, 3- frecvențmetru)

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:

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

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. f) și g).

h) se parchează autovehiculul 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 i) – l) de 3 ori;
 m) din cele 3 măsurări efectuate se notează valoarea cea mai mare obținută la pct. l) – m);
 n) 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:

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

- o) 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 :

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

- p) se repetă măsurările cu toate camerele video din sistem;
 q) rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă eroarea absolută obținută nu depășește eroarea maximă tolerată, indicată în Tabelul 1.

3) Pentru lidare în cazul încercărilor metrologice precizia de determinare a vitezei se efectuează în condiții de laborator. La verificarea metrologică precizia de determinare a vitezei se efectuează în teren.

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

a) 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;

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

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.

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

a) 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: 10-160 km/h, câte 3 măsurări pentru fiecare. 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 ale vitezei specificate mai sus;

b) 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 – 1,0 m;

c) în cazul când eroarea absolută a măsurărilor în intervalul valorilor specificate în pct. a) se încadrează în limitele stipulate, restul intervalului se consideră că se încadrează în limitele tolerate.

Dacă erorile obținute nu se încadrează în limitele tolerate, verificarea metrologică se întrerupe.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

24. 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 absolute și relative;
- 8) erorile maxime tolerate;
- 9) decizia privind utilizare/ inutilizabilitate a aparatului/sistemului.

25. 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.

26. 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.