

NR 1 (45) 2025

# METROLOGIE

REVISTA INSTITUTULUI NAȚIONAL DE METROLOGIE DIN REPUBLICA MOLDOVA



**Institutul  
Național  
de Metrologie**

ISSN 2345-1289

E-ISSN 3082-1622

**20 mai –  
Ziua Mondială  
a Metrologiei**



**PREZENTĂRI  
ȘI SINTEZE**

**METROLOGIE  
GENERALĂ**

**CERCETĂRI  
ȘI REZULTATE**

**COLABORARE  
INTERNAȚIONALĂ**

**METROLOGIE  
LEGALĂ**



[www.inm.md](http://www.inm.md)

## COLEGIUL DE REDACȚIE

**Diana Bejenaru, redactor șef**

Director interimar, INM

**Teodor Bîrsa, redactor șef adjunct**

Șef adjunct Direcție Metrologie Legală, INM

**Diana Gaina, redactor**

Specialistă principală Secție Metrologie Interdisciplinară, INM

**Ecaterina Chemenciji, redactor-editor**

Șefă Secție Metrologie Interdisciplinară, INM

## MEMBRII CONSILIULUI ȘTIINȚIFIC EDITORIAL

**Fănel Iacobescu,**

Președinte de onoare al CȘE al INM  
Prof. univ., dr. ing., dr. h.c., Președinte RENAR

**Leonid Culiuc**

Academician, al Academiei de Științe din Moldova

**Ilie Nucă,**

Conferențiar universitar, doctor în științe tehnice  
Universitatea Tehnică din Moldova

**Andrei Chiciuc,**

Conferențiar universitar, doctor în științe tehnice  
Universitatea Tehnică din Moldova

**Alexandru Tarlajan,**

Doctor în științe tehnice Universitatea Tehnică din Moldova

### Adresa redacției:

Institutul Național de Metrologie,  
Str. E. Coca, nr. 28, or. Chișinău, MD-2064  
Republica Moldova,  
Tel.: /+373/ 22 903 100  
e-mail: revista@inm.gov.md

*Toate drepturile asupra materialelor publicate în revistă sunt rezervate INM. Punctele de vedere exprimate în articolele publicate aparțin autorilor. Redacția își rezervă dreptul de a prezenta și alte opinii.*

Cereri pentru procurarea revistei și pentru abonamente vor fi adresate la INM, la adresa de e-mail: revista@inm.gov.md sau la tel. (+373) 22 903 117, (+373) 22 903 104.

Publicația periodică de specialitate – revista „Metrologie”, editată de Institutul Național de Metrologie, este destinată reflectării realizărilor și perspectivelor cercetărilor științifice în domeniul metrologiei în Republica Moldova, familiarizării comunității metrologice din țară cu realizări internaționale din domeniu, promovării noilor tehnici de măsurare, dezvoltate în laboratoarele de încercări și etalonări autohtone, publicării rezultatelor comparărilor interlaborator naționale și internaționale.

### Reguli de prezentare a articolelor pentru revista „Metrologie”:

#### Generalități

Lucrările trimise spre publicare trebuie să reprezinte contribuții originale ale autorului. Responsabilitatea pentru veridicitatea informațiilor prezentate revine autorului. Redacția își rezervă dreptul de a nu publica lucrările pe care le consideră necorespunzătoare. Manuscrisele articolelor nu se înapoiază autorilor.

#### Reguli de redactare

✓ Articolele vor avea minim 2 și maxim 10 pagini, vor fi redactate la calculator cu utilizarea editorului de texte MICROSOFT WORD sub WINDOWS, cu caractere Times New Roman, corp de literă 11, și vor fi trimise la redacție pe suport electronic (CD, e-mail, Flash) însoțite de un exemplar tipărit. Desenele și imaginile vor fi alb-negru, încorporate în articol și pe un fișier separat (format jpg).

✓ Articolele vor fi prezentate în limbile română/rusă (cu traducere în engleză) sau engleză.

✓ Articolele trebuie să fie însoțite de un rezumat de maximum 100 cuvinte, în limbile română/rusă sau engleză, și de o listă de cuvinte cheie.

✓ Autorii vor indica numele și prenumele, titlurile științifice, funcția, locul de muncă, adresa (inclusiv electronică) și telefonul de contact.

✓ Nu se admit prescurtări, în afară de cele recunoscute și de largă utilizare.

✓ Indicarea materialului bibliografic se va face complet: autor, titlu în limba originală, ediția, numărul volumului, locul publicării, editura, anul apariției.

✓ Referințele bibliografice vor fi marcate în text prin indicarea numărului de ordine al lucrării, încadrat în paranteze drepte.



ISSN 2345-1289

## CUPRINS

### METROLOGIE GENERALĂ. CERCETĂRI ȘI REZULTATE

**C. BORDIANU, G. BUZUC**

Estimarea incertitudinii de măsurare la etalonarea termohigrometrelor 6

---

**T. POPA, G. BERGHII**

Aparate/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor  
în Republica Moldova: Clasificare, principii de funcționare și asigurarea metrologică 14

---

**E. CHEMENCII**

Comitetul Tehnic EURAMET Metrologie Interdisciplinară (TC-IM) –  
o platformă pentru inovare și colaborare 21

---

**D. GAINA**

Participarea Institutului Național de Metrologie la cea de-a 30-a ședință  
a Comitetului Tehnic pentru Metrologie Interdisciplinară (CT-IM) 24

---

### METROLOGIE LEGALĂ

Hotărârile INM 26

---



Institutul  
Național  
de Metrologie

# ZIUA MONDIALĂ A METROLOGIEI

20 MAI 2025



## 150 de ani de la Convenția Metrului

*Măsurări pentru toate timpurile, pentru toți oamenii*



In support of the World Metrology Day 2025



unesco



2021 • 2030  
International Decade of  
Sciences for Sustainable  
Development

[worldmetrologyday.org](http://worldmetrologyday.org)

## ZIUA MONDIALĂ A METROLOGIEI – 20 mai 2025

„Măsurători pentru toate timpurile, pentru toți oamenii”



20 mai este Ziua Mondială a Metrologiei, care comemorează aniversarea semnării Convenției metrului la Paris, în 1875. Acest tratat oferă baza pentru un sistem de măsurare coerent la nivel mondial, care susține descoperirea și inovația științifică, producția industrială și comerțul internațional, precum și îmbunătățirea calității vieții și protecția mediului global.

Ziua Mondială a Metrologiei din acest an va fi în centrul evenimentelor pentru a sărbători un secol și jumătate de colaborare internațională în metrologie

Tema Zilei Mondiale a Metrologiei 2025 este – **Măsurători pentru toate timpurile, pentru toți oamenii, aleasă pentru a evidenția importanța măsurătorilor în modelarea trecutului, prezentului și viitorului nostru.** Această temă a adăugat semnificație în 2025, care marchează cea de-a 150-a aniversare a Convenției Metrului. Tema subliniază, de asemenea, incluziunea, recunoscând că măsurătorile fiabile și trasabile sunt esențiale pentru promovarea echității și îmbunătățirea calității vieții pentru toți oamenii de pretutindeni.

În întreaga lume, laboratoarele naționale de metrologie avansează, în mod continuu, **știința măsurărilor** prin dezvoltarea și validarea de noi tehnici de măsurare. Institutele naționale de metrologie participă la comparații de măsurători coordonate de Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) sau de Organizațiile Regionale de Metrologie, pentru a asigura fiabilitatea rezultatelor măsurătorilor la nivel mondial.

Aceste sisteme de metrologie internaționale oferă asigurarea și încrederea necesară că măsurătorile sunt precise, oferind o bază solidă pentru comerțul global de astăzi și ajutându-ne să ne pregătim pentru provocările de mâine.

Ziua Mondială a Metrologiei recunoaște și onorează contribuțiile persoanelor care lucrează în organizații și institute de metrologie interguvernamentale, regionale și naționale pe tot parcursul anului. În noiembrie 2023, Conferința Generală UNESCO a recunoscut oficial sărbătoarea pe 20 mai anual, această aprobare deschizând noi căi de promovare a metrologiei, aliniindu-se cu misiunea UNESCO de a construi o lume mai bună prin știință și educație.

Vă mulțumim, tuturor, pentru contribuția valoroasă și devotamentul față de acest domeniu de activitate – METROLOGIA.

La mulți Ani, tuturor metrologilor!



## ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MĂSURARE LA ETALONAREA TERMOHIGROMETRELOR



Institutul National de Metrologie  
**Constantin BORDIANU**, Șef Adjunct  
Direcție Metrologie Aplicată  
**e-mail:** bordianuc@inm.gov.md  
**tel.:** (+373) 22 903 103



Institutul National de Metrologie  
**Grigore BUZUC**, Șef laborator  
Mărimi Termice și Umiditate  
**e-mail:** temperaturi@inm.gov.md  
**tel.:** (+373) 22 903 142

**Rezumat:** Etalonul național al unității de măsură a umidității gazelor ETN 12-17, este destinat reproducerii, conservării și diseminării unității de măsură, și reprezintă pilonul principal de asigurare a uniformității măsurării pe întreg teritoriul Republicii Moldova. Pentru creșterea credibilității, la transmiterea unității de măsură prin operații de etalonare a higrometrelor și termohigrometrelor, evaluarea factorilor de influență trebuie efectuată minuțios, atât la reproducerea unității de către etalon, cât și la măsurarea acestei unități prin intermediul higrometrului etalonat.

Acest articol se referă la estimarea incertitudinii de măsurare la etalonarea termohigrometrelor cu ajutorul etalonului național umidității ETN 12-17, din cadrul INM.

**Cuvinte cheie:** Sistem Internațional de Unități, umiditate, generator de umiditate, termohigrometru.

### INTRODUCERE

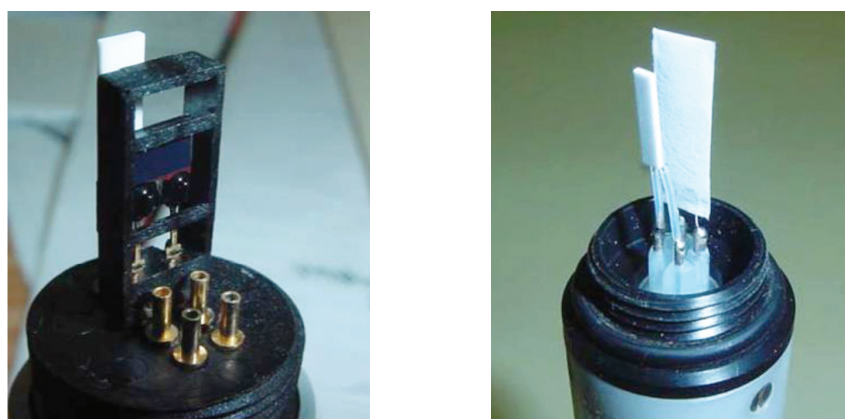
În domeniul metrologiei, asigurarea preciziei măsurărilor este esențială. Termohigrometrele, fiind echipamente utilizate pentru măsurarea simultană a temperaturii și umidității relative, sunt critice în diverse aplicații industriale și de cercetare. Etalonarea acestor dispozitive, însoțită de o evaluare riguroasă a incertitudinii de măsurare, conduce la asigurarea

trasabilității metrologice. Măsurarea umidității are o aplicabilitate largă, cu utilizarea diferitor metode, ceea ce inevitabil duce la întrebarea:  **Cât de sigură este măsurarea efectuată?** Pentru un răspuns adecvat la această întrebare, estimarea incertitudinii de măsurare poate reprezenta baza fundamentală a încrederii în rezultatele obținute.

## GENERALITĂȚI

Termohigrometrele (în continuare HIG) se utilizează pentru monitorizarea umidității relative a aerului și temperaturii în laboratoare de încercări, etalonări, verificări metrologice a MM, precum și alte încăperi unde este importată menținerea și monitorizarea continuă a parametrilor de mediu. Funcționarea HIG se bazează pe proprietatea unor substanțe ionice și higroscopice (din care este confecționat senzorul de umiditate) de a absorbi vaporii de apă în funcție de umiditatea mediului. Cantitatea de vaporii de apă absorbiți modifică proprietățile electrice (rezistența electrică, impedanța, capacitatea electrică) devenind o măsură a umidității mediului. Modificările umidității sunt măsurate ca o modifica-

re a capacității electrice, rezistenței electrice a senzorului, sau o combinație a celor două. Majoritatea tipurilor de HIG sunt concepute pentru măsurarea umidității relative în interval de la 5 % până la 100 %. Precizia de măsurare variază în dependență de principiul de funcționare și poate varia de la 0,5 % până la 25 %. În dependență de principiul de funcționare a HIG, caracteristicile tehnice diferă substanțial. De exemplu, HIG cu fir de păr sau cu o membrană organică, își modifică dimensiunile în funcție de valoarea umidității relative. HIG capacitive (figura 1) și rezistive au o incertitudine de regulă mai mică ca cele prin deformare. Precizia de măsurare cu așa tip de HIG, este de regulă de la 0,6 % până la 3 %.



**Figura 1.** Termohigrometre capacitive

*În prezent cea mai largă răspândire o au higrometrele digitale, elementele sensibile ale cărora sunt de regulă capacitive, rezistive sau electrolitice (figura 2).*



**Figura 2.** Termohigrometre digitale

## DESCRIEREA METODEI DE MĂSURARE UTILIZATE

Procedura de etalonare, dezvoltată și implementată în cadrul INM, documentează activitățile desfășurate la etalonarea higrometrelor și a termo-higrometrelor, în intervalul de umiditate relativă de la 10% până 95 %, la temperaturi cuprinse între 0 °C și 70 °C. Procedura dată se aplică la etalonarea HIG prin metoda comparării directe în generatoul de umiditate din cadrul ETN 12- 17.

La măsurarea umidității relative, trebuie să se acorde atenție asigurării unei stabilități adecvate. De aceea la generatorul model 2500, gazul este umidificat la

presiune ridicată și apoi extins la o presiune mai mică (la aceeași temperatură). Pe măsură ce presiunea totală a gazului scade, la fel scade și presiunea parțială a vaporilor de apă. Variind presiunea inițială, temperatura sau ambele, este posibil să se obțină orice valoare selectată a umidității relative. Caracteristicile și mărimile de influență ale HIG trebuie să fie determinate cantitativ și luate în considerare la estimarea incertitudinii de măsurare. Schema de conexiune este prezentată în figura 3.

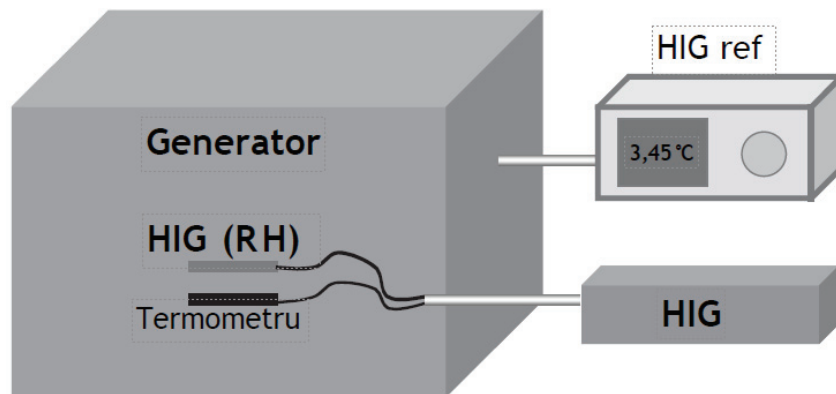


Figura 3. Schema de conexiune a HIG

Umiditatea relativă este raportul dintre cantitatea de vapori de apă,  $e$ , din aer și cantitatea de vapori de apă,  $e_s$ , care ar fi în aer dacă ar fi saturat la aceeași temperatură și presiune. Se poate exprima:

$$h = \frac{f_s}{f_c} \cdot \frac{e_s}{e_c} \cdot \frac{P_c}{P_s} \cdot 100 \approx \frac{e_d}{e_c} \cdot 100 \quad (1)$$

unde:  $h$  – umiditatea relativă, %;

$P_c, P_s$  – presiunea barometrică în camera de lucru și respectiv în saturator;

$f_s, f_c$  – factori de amplificare, evaluați la temperatura  $t_s$  și presiunea  $P_s$  de saturație, respectiv la temperatura  $t_c$  și presiunea  $P_c$  din cameră;

$$f_s = f(t_s, P_s); \quad f_c = f(t_c, P_c) \quad (2)$$

$t_s, t_c$  – temperatura de saturație și respectiv temperatura în camera GEN;

$e_s, e_d, e_c$  – presiunea vaporilor de saturație la  $t_s, t_d$  și  $t_c$ .

$$e_s = e(T_s); \quad e_c = e(T_c) \quad (3)$$

Presiunile și temperaturile sunt monitorizate continuu de traductoarele de control ale generatorului, la fel ca și debitul masic.

## ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MĂSURARE – FUNDAMENTUL ÎNCREDERII ÎN REZULTATE

Într-un climat controlat, fiecare procent de umiditate relativă și fiecare zecime de grad Celsius contează. Termohigrometrele sunt instrumente critice în industria alimentară, farmaceutică, în laboratoare și arhive, unde orice abatere poate duce la pierderi semnificative sau neconformități inacceptabile. Însă, pentru ca datele înregistrate de un termohigrometru să poată fi utilizate cu încredere, este esențial ca acestea să provină dintr-o etalonare trasabilă metrologic, însoțită evident de o evaluare riguroasă a incertitudinii de măsurare. În acest context apare o altă întrebare:  **Ce înseamnă incertitudinea în contextul etalonării termohigrometrelor?** La mod general putem spune că este o cuantificare a încrederii pe care

o putem avea în rezultatul etalonării. Estimarea componentelor acestora presupune identificarea și evaluarea tuturor surselor posibile de variație care pot afecta măsurarea atât a temperaturii cât și umidității relative. Evaluarea finală se face prin aplicarea metodei GUM (ISO/IEC Guide 98-3) care presupune:

 **Identificarea surselor de incertitudine și descrierea modelului matematic.** Presupune determinarea tuturor factorilor care pot influența rezultatul măsurării. În metoda dezvoltată, modelul matematic al măsurărilor, presupune determinarea deviației indicațiilor temperaturii  $t_{mas}$  și a umidității relative,  $h_{mas}$ , de la valorile măsurate cu MM de referință,  $t_{ref}/h_{ref}$ , cu ajutorului relațiilor:

$$\Delta t_{mas} = t_{ref} - t_{mas} + \delta t_{ce} + \delta t_{drift} + \delta t_{refrez} + \delta t_{unif} + \delta t_{stab} + \delta t_{x_{inst}} + \delta t_{x_{rez}} \quad (4)$$

$$\Delta h_{mas} = h_{ref} - h_{mas} + \delta h_{ce} + \delta h_{drift} + \delta h_{refrez} + \delta h_{refhys} + \delta t_{unif} + \delta h_{stab} + \delta h_{gen} + \delta h_{eq} + \delta h_{x_{inst}} + \delta h_{x_{rez}} + \delta h_{x_{hys}} \quad (5)$$



### Evaluarea componentelor de incertitudine.

La mod general reprezintă estimarea valorilor și tipurilor de distribuție pentru fiecare sursă identificată. Metoda dată presupune determinarea corecțiilor și a incertitudinilor asociate acestora, pentru următoarele componente.

$t_{ref}/h_{ref}$  – contribuțiile datorate măsurării temperaturii / umidității cu MM de referință. Întrucât va-

loarea obținută este determinată dintr-o serie de  $n$  observații repetate, efectuate în aceleași condiții de măsurare, avem de-a face cu o evaluare de tip A. În această situație, estimația mărimii de intrare este media aritmetică a celor  $n$  observații, iar incertitudinea standard asociată reprezintă abaterea standard experimentală a mediei aritmetice:

$$u(t_{ref}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_{refi} - \bar{t}_{ref})^2}{n \cdot (n-1)}}; \quad u(h_{ref}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_{refi} - \bar{h}_{ref})^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (6)$$

$\delta t_{ce}/\delta h_{ce}$  – contribuțiile datorate etalonării MM de referință, într-un laborator de etalonare. CE specifică o incertitudine extinsă  $U_{t_{ce}}$  și  $U_{h_{ce}}$  ( $k=2$ ):

$$\delta t_{ce} = \frac{U_{t_{ce}}}{2}; \quad \delta h_{ce} = \frac{U_{h_{ce}}}{2} \quad (7)$$

$\delta t_{drift}/\delta h_{drift}$  – contribuțiile date de deriva în timp a MM de referință. Abaterea indicației MM de referință, față de ultima sa etalonare este estimată din istoria etalonărilor. Această derivă în timp ( $\Delta t_{drift}, \Delta h_{drift}$ ) nu poate fi folosită ca o corecție dar poate fi luată în considerație la evaluarea incertitudinii. Incertitudinea standard de tip B a acestei distribuții rectangulare este:

$$u(\delta t_{drift}) = \frac{\Delta t_{drift}}{\sqrt{3}}; \quad u(\delta h_{drift}) = \frac{\Delta h_{drift}}{\sqrt{3}} \quad (8)$$

$\delta t_{ref\_rez} / \delta h_{ref\_rez}$  – contribuția datorată rezoluției MM de referință. Incertitudinea standard de tip B a acestei distribuții rectangulare este:

$$\delta t_{ref\_rez} = \frac{d_{ref\_rez}}{2 \cdot \sqrt{3}}; \quad \delta h_{ref\_rez} = \frac{d_{ref\_rez}}{2 \cdot \sqrt{3}} \quad (9)$$

unde:  $d_{ref\_rez}$  – este rezoluția MM de referință

$\delta t_{unif}$  – contribuția datorată neomogenității (neuniformității) spațiale a generatorului.

Neomogenitatea spațială este determinată ca abaterea maximă de la punctul de măsurare de referință. Pe de o parte, aceasta poate fi cauzată de distribuția vaporilor de apă (umiditate absolută) și, pe de altă parte, de distribuția temperaturii, deoarece umiditatea relativă depinde de temperatură. În camere cu o circulație adecvată a aerului, distribuția spațială a umidității este omogenă. Cu toate acestea, pot exista neomogenități cauzate de încărcări, scurgeri la nivelul etanșărilor ușilor, precum și de sistemul de umidificare / dezumidificare a sistemului. Prin măsurarea

directă a umidității relative, neomogenitățile presiunilor parțiale a vaporilor de apă și ale temperaturii sunt deja luate în considerare în rezultatul măsurării, deoarece umiditatea relativă depinde de temperatura gazului. Dacă în urma etalonării generatorului, gradientii au fost determinați doar ca limite a abaterii temperaturii de la valoarea medie, atunci corecțiile sunt considerate egale cu 0, iar contribuția reprezentată cea mai mare diferență  $\Delta t_{unif}$  obținută între diferite locații în volumul util. Incertitudinea standard de tip B a acestei distribuții rectangulare este:

$$u(\delta t_{unif}) = \frac{\Delta t_{unif}}{\sqrt{3}} \quad (10)$$

$\delta h_{hom}$  – contribuția datorată neomogenității umidității în generator. Prin măsurarea directă a umidității relative, neomogenitățile presiunii parțiale a vaporilor de apă și ale temperaturii sunt deja luate în considerare în rezultatul măsurării, deoarece umiditatea relativă depinde de temperatura gazului. Cu toate acestea, nu există informații cu privire la cantitatea de intrare care influențează distribuția. Prin urmare, este recomandabil să se măsoare și să se evalueze întotdeauna și temperatura gazului, deoarece tem-

peratura are adesea o influență dominantă asupra neomogenităților spațiale. Prin conversia umidității relative într-o valoare absolută (de exemplu, presiunea parțială a vaporilor de apă sau punctul de rouă) sau prin măsurare directă (de exemplu, temperatura punctului de rouă), este posibilă separarea mărimilor care influențează în temperatură și umiditate absolută. Incertitudinea standard de tip B a acestei distribuții rectangulare este:

$$u(\delta h_{hom}) = \frac{h_{hom}}{\sqrt{3}} \quad (11)$$

$\delta t_{stab} / \delta h_{stab}$  – contribuția dată de instabilitatea temporală a mediului de comparare. Instabilitatea temporală reprezintă cea mai mare diferență a tem-

peraturii / umidității relative măsurată cu MM de referință. Incertitudinea standard de tip B a acestei distribuții rectangulare este:

$$u(\delta t_{stab}) = \frac{t_{ref\_max} - t_{ref\_min}}{2 \cdot \sqrt{3}}; \quad u(\delta h_{stab}) = \frac{h_{ref\_max} - h_{ref\_min}}{2 \cdot \sqrt{3}} \quad (12)$$

$\delta h_{gen}$  – contribuția datorată eficienței saturatorului la generarea umidității. Generatoarele de umiditate cu două presiuni se bazează pe capacitatea saturatorului de a satura complet gazul cu vaporii de apă, pe măsură ce acesta trece de la intrare la ieșire. Eficiența

procesului de saturație este estimată la  $100 \pm 0,35 \%$ , cu o distribuție triunghiulară în jurul valorii medii de  $100 \%$ . Contribuția incertitudinii datorată eficienței saturatorului, atunci când este determinată la umiditatea relativă generată, este:

$$u(\delta h_{gen}) = \frac{0,35 \%}{\sqrt{6}} \cdot h \quad (13)$$

$\delta h_{eq}$  – contribuția datorată ecuației de calcul a umidității relative. Umiditatea relativă este raportul dintre cantitatea de vapori de apă,  $e$ , din aer și cantitatea de vapori de apă,  $e_s$ , care ar fi în aer dacă ar fi

saturat la aceeași temperatură și presiune. Presiunile parțiale  $e_s$  și  $e_c$  reprezintă presiunile vaporilor saturați, calculați la temperatura din cameră, folosind ecuația Hardy.

$$e_s = \exp \left( \sum_{i=0}^6 a_i \cdot T^{i-2} + a_7 \cdot \ln T \right) \quad (14)$$

unde:  $T = t + 273,15$  – temperatura, K;  $a_i$  – coeficienți de interpolare.

În mod ideal, în generatoarele bazate pe principiul a două presiuni, temperaturile din saturator și din cameră sunt identice respectiv raportul presiunilor de saturație  $e_s / e_c = 1$ . Cu toate acestea într-un sistem

real, există o mică diferență între temperaturile din saturator și cea din cameră, respectiv ele necesitând a fi măsurate. Incertitudinea asociată (distribuție rectangulară) datorată calculării presiunii vaporilor cu această relație, în intervalul (0 ... 100) °C, este:

$$u(\delta h_{eq}) = \frac{0,01 \%}{\sqrt{3}} \cdot RH \quad (15)$$

$t_{mas} / h_{mas}$  – contribuția datorată măsurării temperaturii / umidității cu HIG etalonat. Întrucât valoarea obținută este determinată dintr-o serie de  $n$  observații repetate și independente statistic, efectuate în aceleași condiții de măsurare, avem de-a face

cu o evaluare de tip A. În această situație, estimația mărimii de intrare este media aritmetică a celor  $n$  observații, iar incertitudinea standard asociată reprezintă abaterea standard experimentală a mediei aritmetice:

$$u(t_{mas}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_{mas_i} - \bar{t}_{mas})^2}{n \cdot (n-1)}}; \quad u(h_{mas}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_{mas_i} - \bar{h}_{mas})^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (16)$$

$\delta t_{x\_inst} / \delta h_{x\_inst}$  – contribuția datorată instabilității temporale a indicațiilor HIG etalonat. Reprezintă cea mai mare diferență măsurată cu HIG etalonat.

Incertitudinea standard (tip B) a acestei distribuții rectangulare este:

$$u(\delta t_{stab}) = \frac{t_{x\_max} - t_{x\_min}}{2 \cdot \sqrt{3}}; \quad u(\delta h_{stab}) = \frac{h_{x\_max} - h_{x\_min}}{2 \cdot \sqrt{3}} \quad (17)$$

$\delta t_{x\_rez} / \delta h_{x\_rez}$  – contribuția datorată rezoluției HIG. Rezoluția nu poate fi mai mare decât rezoluția

de afișare. Incertitudinea standard de tip B a acestei distribuții rectangulare este:

$$\delta t_{x\_rez} = \frac{d_{x\_rez}}{2 \cdot \sqrt{3}}; \quad \delta h_{x\_rez} = \frac{d_{x\_rez}}{2 \cdot \sqrt{3}} \quad (18)$$

$\delta h_{ref\_hys} / \delta h_{x\_hys}$  – contribuția datorată efectelor de histerezis. Histerezisul poate fi determinat fie prin măsurarea la o valoare (de ex. la 50 %) a

umidității, cu un debit diferit (20 l/m și 10 l/m), fie dintr-o serie de măsurări cu umiditate ascendentă și descendentă.

$$u(\delta h_{ref\_hys}) = \frac{h_{ref\_20} - h_{ref\_10}}{\sqrt{3}}; \quad u(\delta h_{x\_hys}) = \frac{h_{x\_20} - h_{x\_10}}{\sqrt{3}} \quad (19)$$

## DETERMINAREA INCERTITUDINII COMPUSE ȘI A INCERTITUDINII EXTINSE

 **Calculul incertitudinii standard compuse:** presupune utilizarea formulelor statistice pentru a combina componentele de incertitudine. Incertitudinea standard compusă  $u_c(\Delta t_{mas})$  și  $u_c(\Delta h_{mas})$  se deter-

mină ca rădăcina pătrată pozitivă a estimațiilor incertitudinilor obținute, reprezentând o abatere standard estimată ce caracterizează dispersia valorilor, ce în mod rezonabil, pot fi atribuite măsurandului.

– La măsurarea temperaturii:

$$u(\Delta t_{mas}) = \sqrt{c_1 \cdot \left( u(t_{ref})^2 + u(\delta t_{mas})^2 + u(\delta t_{ce})^2 + u(\delta t_{drift})^2 + u(\delta t_{ref_{rez}})^2 \right) + c_1 \cdot \left( u(\delta t_{unif})^2 + u(\delta t_{stab})^2 + u(\delta t_{x_{inst}})^2 + u(\delta t_{x_{rez}})^2 \right)} \quad (20)$$

– La măsurarea umidității relative:

$$u(\Delta t_{mas}) = \sqrt{c_2 \cdot \left( u(h_{ref})^2 + u(\delta h_{mas})^2 + u(\delta h_{ce})^2 + u(\delta h_{drift})^2 + u(\delta h_{ref_{rez}})^2 \right) + c_3 \cdot \left( u(\delta t_{ref_{dis}})^2 + u(\delta t_{unif})^2 \right) + c_2 \cdot \left( u(\delta h_{stab})^2 + u(\delta h_{x_{inst}})^2 + u(\delta h_{x_{rez}})^2 \right)} \quad (21)$$

unde:  $c_1$ ,  $c_2$  și  $c_3$  – coeficienții de sensibilitate. Coeficienții de sensibilitate reprezintă derivatele parțiale  $\partial f / \partial x_i$ , și descriu influența variațiilor estimațiilor de intrare ( $x_i$ ) asupra estimației de ieșire ( $y_i$ ). În cazul când  $x_i$  și  $y_i$  reprezintă aceiași mărimi (temperatură sau respectiv umiditate), atunci coeficienții de sensibilitate sunt egali cu 1.

 **Determinarea incertitudinii extinse:** presupune aplicarea unui factor de acoperire  $k$  pentru a obține intervalul de încredere dorit. Incertitudinea extinsă  $U(\Delta t_{mas})$  și  $U(\Delta h_{mas})$  se calculează ca incertitudinea standard compusă multiplicată la factorul de extindere  $k$ :

$$U(\Delta t_{mas}) = k \cdot u_c(\Delta t_{mas}), ^\circ\text{C} \quad (22)$$

$$U(\Delta h_{mas}) = k \cdot u_c(\Delta h_{mas}), \% \quad (23)$$

## CONCLUZII

Estimarea incertitudinii de măsurare la etalonarea termohigrometrelor reprezintă un criteriu esențial în asigurarea trasabilității metrologice. Beneficiile unei estimări minuțioase sunt:

- Creșterea încrederii în deciziile bazate pe date climatice măsurate cu ajutorul termohigrometrelor;
- Îmbunătățirea proceselor de control al calității prin reducerea riscurilor de neconformitate și optimizarea performanței echipamentelor;
- Respectarea cerințelor de calitate în conformitate cu standardele de referință cum ar fi de exemplu

ISO/IEC 17025:2017 și alte reglementări relevante;

- Asigurarea trasabilității metrologice complete în procesele de control al calității;

Cercetarea continuă a ETN 12-17 în comun cu evaluarea și estimarea tuturor factorilor ce influențează rezultatele măsurărilor efectuate ajutorul termohigrometrelor trasabile la etalonul național, permit efectuarea etalonărilor cu un grad înalt de încredere, ceea ce în final conduce la creșterea calității produselor și serviciilor efectuate în țară.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Guideline DKD-R 5-8 Calibration of hygrometers for the direct measurement of relative humidity (Ediția 10/2019).
- [2] SM EN ISO/IEC 17025:2018 Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări.
- [3] SM SR Ghid ISO/CEI 98-3:2017 Incertitudine de măsurare. Partea 3: Ghid pentru exprimarea incertitudinii de măsurare (GUM:1995).
- [4] CCT/03-20 Uncertainty in the generation of humidity.
- [5] PE-3.4/09 Etalonarea higrometrelor și a termohigrometrelor
- [6] Bordianu C., Buzuc G. Asigurarea trasabilității metrologice în umiditate. Revista Metrologie, Nr. 1(19), 2016, Ed.: INM, Chișinău; ISSN: 2345-1289.

## APARATE/SISTEME PENTRU MĂSURAREA VITEZEI DE MIȘCARE A AUTOVEHICULELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA: CLASIFICARE, PRINCIPII DE FUNCȚIONARE ȘI ASIGURAREA METROLOGICĂ



Institutul Național de Metrologie  
**Tudor POPA**, specialist principal,  
Secția Aprobări de Model  
**e-mail:** tudor.popa@inm.gov.md  
**tel:** +373 22 903 133



Institutul Național de Metrologie  
**Ghennadii BERGHII**, specialist principal,  
Secția Aprobări de Model  
**e-mail:** ghennadii.berghii@inm.gov.md  
**tel:** +373 22 903 131

**Rezumat:** *Articolul prezintă o analiză tehnică și metrologică a sistemelor legalizate și utilizate în Republica Moldova pentru determinarea vitezei de mișcare a autovehiculelor. Sunt abordate clasificarea acestora, principiile de funcționare, cerințele legale, procedurile de legalizare și procedurile de verificare metrologică, evidențiind importanța asigurării trasabilității și fiabilității măsurărilor.*

**Cuvinte cheie:** *metrologia legală, mijloace de măsurare, legalizarea mijloacelor de măsurare, aparate/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, aprobare de model, verificare metrologică, control metrologic legal, precizie metrologică, măsurători comerciale.*

Măsurarea vitezei autovehiculelor este esențială pentru siguranța rutieră și aplicarea legislației privind circulația. Precizia acestor măsurări depinde de corecta funcționare și verificare a aparatelor utilizate. Metrologia legală asigură ca aceste dispozitive să fie conforme cu cerințele internaționale și naționale.

**Aparatele sau sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor** sunt dispozitive tehnice specializate, destinate determinării vitezei de deplasare a vehiculelor în trafic rutier, utilizate în scopuri de supraveghere, control și aplicare a reglementărilor privind circulația rutieră.

După modul de instalare și utilizare operațională aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor se clasifică:

- Sisteme fixe (staționare): montate pe stâlpi sau poduri rutiere;
- Sisteme mobile: instalate pe vehicule de poliție;
- Sisteme portabile: manevrate manual de operator.

După principiul de măsurare aparatele/sistemele pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor se clasifică:

- Principiul de măsurare bazat pe efectul Doppler;
- Principiul de măsurare LIDAR (Light Detection and Ranging);
- Principiul de măsurare vitezei prin determinarea distanței parcurse și a timpului aferent (time-over-distance).

La moment în Republica Moldova există 4 tipuri de aparate/sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor, incluse în Registru de stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova” (partea I), cu Certificat de aprobare de model valabil:

1)

|      |                                                                      |                  |                                                   |                                                               |              |                        |         |            |
|------|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------|------------|
| 251. | Aparat (laser) pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor | LTI 20/20 TruCAM | Laser Technology Inc., Statele Unite ale Americii | „LABROMED LABORATOR” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova | I-0994: 2018 | 24 nr. 1028 15.06.2018 | 12 luni | 15.06.2028 |
|------|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------|------------|

Funcționarea aparatului se bazează pe utilizarea undelor laser pentru detecția vitezei (respectiv măsurarea timpului de tranzit al undelor laser emise și recepționate), analizarea valorilor măsurate și a situației traficului respectiv și poate fi utilizat numai în regim staționar.

Din punct de vedere constructiv, elementele componente ale aparatului sunt amplasate în

interiorul unei carcase de protecție, într-o construcție compactă, de forma unui pistol (figura 1). Principalele elemente componente ale aparatului sunt: sistem laser, sistem optic de vizare a țintei, unitate de operare - calculator, cu dispozitive de afișare tip tactil și sistem de operare; cameră video digitală; card de stocare a datelor și înregistrărilor, de tip SD; modul GPS; porturi de comunicare; baterie reîncărcabilă.



**Figura 1.** Vederea generală al LTI 20/20 TruCAM și tip LTI 20/20 TruCAM II

Caracteristicile tehnice și metrologice de bază sunt prezentate mai jos:

**Tabelul 1.**

| Parametrul           |                                | Valoarea                                              |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Parametrii laserului | Viteza:                        |                                                       |
|                      | – intervalul de măsurare, km/h | de la 0 până la $\pm 320$<br>(apropiere și depărtare) |
|                      | – precizia (viteză), km/h      | $\pm 2$                                               |
|                      | – precizia (distanță), cm      | $\pm 15$                                              |
|                      | Rezoluția display-ului:        |                                                       |
|                      | – viteza, km/h                 | 1                                                     |
|                      | – distanță                     | 0,1                                                   |
|                      | Distanța minimă de măsurare:   |                                                       |
|                      | – modul viteză, m              | 15,25                                                 |
|                      | – modul vreme, m               | 61                                                    |
|                      | Distanța maximă de măsurare, m | 1200                                                  |
|                      | Timpul de măsurare, s          | 0,33                                                  |
|                      | Puterea laser-ului, $\mu W$    | 90                                                    |
|                      | Lungimea unde laser-ului, nm   | 905                                                   |
|                      | Siguranța                      | Clasa I                                               |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimentarea       | Tipul bateriilor<br>Încărcătorul bateriilor (principal)<br>Încărcător bateriilor (pentru automobil)                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Acumulator reîncărcabil Li-Ion<br>12 Vcc/1,8 A, 230 VAc, 50/60 Hz<br>12 Vcc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Construcția       | Greutatea, kg<br>Dimensiuni de gabarit, mm<br>Clasa de securitate<br>Intervalul de temperaturi:<br>– de funcționare, °C<br>– de încărcare, °C<br>– de depozitare, °C                                                                                                                                                                                                                         | 1,50 cu acumulator<br>210 × 98 × 317<br>IP 55<br><br>de la minus 10 până la 60<br>de la 0 până la 45<br>de la minus 20 până la 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Hardware          | Memoria sistemului<br><br>Păstrarea datelor, GB<br>Dispozitivul indicator<br><br>Sensibilitatea camerei video, MPixeli<br><br>Obiectivul camerei, mm<br>GPS:<br>– canale ale aparatului de recepție<br>– actualizare, Hz, max.<br>– înălțimea, m, max.<br>– viteza, m/s, max.<br>– sensibilitatea, dBm<br>– timpul de recepționare, nu mai mult, s<br>– exactitatea, m<br><br>Intrare/ieșire | 64 MB SDRAM pentru tip LTI 20/20<br>TruCAM<br>1 Gb DDR3 RAM pentru tip LTI 20/20<br>TruCAM II<br>Card SD: 2 și mai mare<br>2,7 inch, 240×320 pixeli pentru tip LTI<br>20/20 TruCAM și 3,5 inch, 480×640<br>pixeli pentru tip LTI 20/20 TruCAM II,<br>color, tactil<br>3,1 (2048×1536) pentru tip LTI 20/20<br>TruCAM și 330 (focusare automată)<br>pentru tip LTI 20/20 TruCAM II<br>75 (focalizare manuală)<br><br>20<br>1<br>18 000<br>515<br>142 (recepție); 159 (urmărire)<br>35<br>2,2 ÷ 10 (pe orizontală);<br>0 ÷ 15 (pe verticală)<br>RS232, RS485, USB 2.0, WIFI: IEEE<br>802.11 a/b/g/n, Ethernet: 100M / 1G |
| Programe folosite | Sistem de operare<br>Dimensiunile filmelor video<br>Dimensiunea imaginilor<br>Dimensiunea fișierelor                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Linux<br>240×320 sau 480×360 pixeli<br>1920×1440 sau 1440×1080 pixeli<br>maxim 120 s sau 8 MB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |      |                                                              |          |                                                                                  |                                                                 |                 |                              |         |            |
|----|------|--------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------|------------|
| 2) | 255. | Sistem pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor | iVMS8600 | HANGZNOU<br>HIKVISION<br>TECHNOLOGY<br>CO. LTD,<br>Republica Populară<br>Chineză | ”Victiana”<br>S.R.L., mun.<br>Chișinău,<br>Republica<br>Moldova | I-0998:<br>2018 | 36<br>nr. 1032<br>17.09.2018 | 12 luni | 17.09.2028 |
|----|------|--------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------|------------|

Principiul de funcționare a sistemului se bazează pe efectul Doppler. Sistemul este format din mai multe componente din care fac parte:

- camera HD tip iDS-TCV900-AI/25 și tip iDS-TCV300-A6I (figura 1) care sunt utilizate pentru captarea vehiculului în format de imagine și video;
- echipamentul de detectare a vehiculului (radar) tip CSR-IM (figura 2) și tip CSR-IN (figura 3) care sunt utilizate pentru detectarea vitezei de deplasare până la trei benzi;

- echipamentul de iluminare suplimentară tip DS-TL2000AI-L1 care este utilizat pentru iluminarea suplimentară pe timp de noapte sau în condiții de vizibilitate scăzută;
- serverul terminal tip DS-TP50-12DS utilizat pentru gestionarea sistemului de echipamente, controlul iluminării suplimentare, convertirea de semnale video și semnale optice pentru transmiterea acestora la distanță;
- serverul de management destinat pentru prelucrarea și monitorizarea datelor.



**Figura 2.** Vederea generală al componentelor IDS-TCV900-AI/25, IDS-TCV300-A6I, CSR-IM și CSR-IN

Caracteristicile tehnice și metrologice de bază sunt prezentate mai jos:

**Tabelul 2.**

| Caracteristica                                                                                         | Valoarea                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intervalul de măsurare a vitezei, km/h:<br>- cu radar tip CSR-IM<br>- cu radar tip CSR-IN              | de la 2 până la 250<br>de la 10 până la 250                                                 |
| Frecvența de lucru a radarului, Hz                                                                     | 24,15 GHz                                                                                   |
| Limitele variației tensiunii de alimentare:<br>- pentru radar<br>- pentru cameră<br>- pentru iluminare | 9 V CC – 16 V CC<br>24 V CC sau 100 V-240 V CA<br>220 V $\pm$ 20% CA sau 110 V $\pm$ 20% CA |
| Unghiul lății fasciculului radarului, °<br>- cu radar tip CSR-IM<br>- cu radar tip CSR-IN              | de la 4,5 până la 45<br>de la 4,5 până la 6                                                 |
| Distanța de captare a imaginii:<br>- cu cameră IDS-TCV900-AI/25<br>- cu cameră IDS-TCV300-A6I/25       | până la 27 m<br>până la 35 m                                                                |
| Limitele temperaturilor de funcționare, °C                                                             | de la – 40 până la + 70                                                                     |
| Umiditatea, %                                                                                          | de la 10 până la 90                                                                         |
| Eroarea de măsurare a vitezei, km/h                                                                    | $\pm 1$                                                                                     |

|    |      |                                                              |         |                                    |                                                        |              |                        |         |            |
|----|------|--------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------|------------|
| 3) | 257. | Sistem pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor | ITC EYE | SIA ITC Traffic, Republica Letonia | BASS Systems, S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova | I-1000: 2019 | 09 nr. 1036 26.03.2019 | 12 luni | 26.03.2029 |
|----|------|--------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------|------------|

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.

Sistemul este compus din următoarele componente:

- 1) panou de distribuție KS-1, 1 unitate;
- 2) procesor DS-1, 1-2 unități;
- 3) senzor de imagine WSS WHE-32, de la 1 la 4 unități;
- 4) reflector infraroșu cu alimentare electrică, de la 1 la 4 unități;
- 5) software.



**Figura 3.** Vederea generală al ITC EYE

Caracteristicile tehnice și metrologice de bază sunt prezentate mai jos:

**Tabelul 3.**

| Caracteristica                                                                                                  | Valoarea             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Intervalul de măsurare a vitezei autovehiculelor, km/h                                                          | de la 1 până la 255  |
| Limita erorii absolute tolerate, km/h                                                                           | $\pm 2$              |
| Înălțimea de montare a camerelor video, m                                                                       | de la 4,5 până la 11 |
| Unghiul de fixare a camerei video pe verticală în raport cu carosabilul                                         | de la 12 până la 30° |
| Unghiul de fixare a camerei video pe orizontală în raport cu vectorul de mișcare a autovehiculului pe carosabil | de la 0 până la 30°  |
| Puterea consumată, VA:                                                                                          |                      |
| Camera video                                                                                                    | 40                   |
| Calculator                                                                                                      | 410                  |
| Timpul mediu de funcționare până la prima defectare, ore                                                        | 10 000               |
| Condițiile de funcționare:                                                                                      |                      |
| - temperatura, °C                                                                                               | - 40 până la +50     |
| - umiditatea relativă la 30°C                                                                                   | până la 90 %         |
| - presiune atmosferică, kPa                                                                                     | 84,7 până la 106,7   |

|    |      |                                                               |                  |                                                                   |                                                                                        |              |                        |         |            |
|----|------|---------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------|------------|
| 4) | 266. | Sisteme pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor | iDS-TCV907-BIR/C | HANGZHOU HIKVISION TECHNOLOGY CO. LTD, Republica Populară Chineză | S.C. "Rapid Link" S.R.L., str. Gheorghe Asachi, 71/7, mun. Chișinău, Republica Moldova | I-1009: 2021 | 19 nr. 1049 22.10.2021 | 12 luni | 22.10.2031 |
|----|------|---------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------|------------|

Principiul de funcționare a sistemului se bazează pe efectul Doppler. Sistemul este format din mai multe componente din care fac parte:

- camera HD care este utilizată pentru captarea vehiculului în format de imagine și video;
- echipamentul de detectare a vehiculului (radar) tip DS-TD10M-1 care este utilizat pentru detectarea vitezei de deplasare de la 1 până la 4 benzi, poate detecta până la 32 de mijloace de transport care se află în zona de control a acestuia;
- echipamentul de iluminare este utilizat pentru iluminarea pe timp de noapte sau în condiții de vizibilitate scăzută;

- echipamente suplimentare de telecomunicație care sunt utilizate pentru prelucrarea și transmiterea datelor la distanță, către centrul de prelucrare.



**Figura 4.** Vederea generală al iDS-TCV907-BIR/C

Caracteristicile tehnice și metrologice de bază sunt prezentate mai jos:

**Tabelul 4.**

| Caracteristica:                | Valoarea:                   |
|--------------------------------|-----------------------------|
| <b>Camera</b>                  |                             |
| Senzor imagine                 | 9 Mp (1" GMOS)              |
| Iluminare min.                 | 0,001 Lux, 0,0005 Lux cu IR |
| Viteza de captare a imaginilor | de la 50 până la 20 $\mu$ s |
| Distanța focală                | de la 11 până la 40 mm      |
| Rezoluția maximă               | 4096 x 2160                 |

| Echipamentul de iluminare                                 |                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bile de lumină                                            | 16                                                                                         |
| Distanța de iluminare cu IR                               | până la 40 m                                                                               |
| Lungimea de undă                                          | 850 nm                                                                                     |
| Echipamentul de detectare a vehiculului (radar)           |                                                                                            |
| Frecvența                                                 | de la 24,05 până la 24,25 Hz                                                               |
| Lățimea fasciculului antenei                              | 35° x 16°                                                                                  |
| Eroarea de măsurare                                       | ± 1 km/h (până la 100 km/h)<br>± 1% (de la 100 km/h până la 250 km/h)                      |
| Intervalul de măsurare                                    | de la 10 km/h până la 250 km/h                                                             |
| Numărul de benzi de măsurare                              | până la 4 benzi                                                                            |
| Nr. de mijloace de transport detectate în zona de control | până la 32                                                                                 |
| Caracteristici generale                                   |                                                                                            |
| Recunoașterea nr. de înmatriculare                        | peste 100 de țări                                                                          |
| Precizia de recunoaștere a nr. de înmatriculare, min      | 95 %                                                                                       |
| Recunoașterea tipului autovehiculului                     | 84 de producător de autovehicule                                                           |
| Versiune soft                                             | V4.3.2                                                                                     |
| Sistem de operare                                         | Linux                                                                                      |
| Măsuri de securitate                                      | Protecție prin parolă<br>Criptare HTTPS                                                    |
| Interfețe de comunicare                                   | 1- RJ45 10M/100M/1000M Ethernet autoadaptivă<br>1- RS-485                                  |
| Temperatura de funcționare                                | de la minus 30°C până la plus 70°C                                                         |
| Umiditatea                                                | până la 95 % (fără condensare)                                                             |
| Alimentarea electrică                                     | 100 V – 240 V AC (cu adaptor de alimentare)<br>36 V DC ± 20 % (fără adaptor de alimentare) |
| Grad de protecție                                         | IP65                                                                                       |
| Dimensiuni                                                | 375 x 372 x 141 mm (împachetat)                                                            |
| Masa                                                      | Aproximativ 7,2 kg                                                                         |

În Republica Moldova, legalizarea acestor mijloace de măsurare este reglementată prin Legea metrologiei nr. 19/2016 și alte acte normative complementare, cum ar fi Hotărârea Guvernului nr. 1042/2016, care stabilește Lista oficială a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal.

La introducerea pe piață și/sau darea în folosință a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal conform art. 13 alin. (1) din Legea metrologiei, cu excepția mijloacelor de măsurare și aparatelor de cântărit cu funcționare neautomată specificate în anexa nr.3 la Legea nr. 235 din 1 decembrie 2011 privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității, controlul metrologic legal se exerci-

tă, conform prevederilor regulamentelor generale de metrologie legală, prin următoarele modalități:

- 1) aprobarea de model;
- 2) verificarea metrologică inițială;
- 3) supravegherea pieței.

Aprobarea de model se acordă de către Institutul Național de Metrologie odată cu eliberarea certificatului de aprobare de model aferent. Mijlocul de măsurare aprobat se include în Registrul de stat al mijloacelor de măsurare.

Verificarea metrologică a aparatelor/sistemelor pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor utilizate în domeniul de interes public se efectuează de către laboratoare de verificări metrologice desem-

nate în Sistemul național de metrologie sau de către Institutul Național de Metrologie în situații speciale, în cazul în care doar acesta este dotat tehnic pentru efectuarea verificărilor metrologice respective.

Utilizarea aparatelor pentru măsurarea vitezei de mișcare a autovehiculelor reprezintă un element esențial în asigurarea respectării regulilor de circulație și a siguranței rutiere. În acest context, rolul metrologiei legale este fundamental pentru garantarea corectitudinii și trasabilității rezultatelor măsurate. Clasificarea riguroasă a acestor echipamente, înțelegerea principiilor lor de funcționare și aplicarea

coerentă a cerințelor tehnico-metrologice permit evitarea abaterilor de la exactitate și reducerea litigiilor contravenționale.

În Republica Moldova, deși cadrul legal este bine conturat, rămâne esențială consolidarea capacităților instituționale de omologare, verificare și supraveghere metrologică, în paralel cu adaptarea la tendințele tehnologice internaționale. Perfecționarea continuă a sistemului metrologic va contribui decisiv la creșterea transparenței, a responsabilității instituționale și a încrederii cetățenilor în procesul contravențional.

---

## COMITETUL TEHNIC EURAMET METROLOGIE INTERDISCIPLINARĂ (TC-IM) – O PLATFORMĂ PENTRU INOVARE ȘI COLABORARE



Institutul Național de Metrologie  
**Ecaterina CHEMENCII**, șefă,  
 Secția Metrologie Interdisciplinară  
**e-mail:** ecaterina.chemenciji@inm.gov.md  
**tel:** +373 22 903 117

**Rezumat:** Într-o eră a transformărilor științifice accelerate, provocările globale precum schimbările climatice, îmbătrânirea populației, digitalizarea, securitatea alimentară sau tranziția energetică necesită o abordare interdisciplinară. Metrologia – știința măsurării – devine astfel un pilon fundamental nu doar în științele exacte, ci și în domenii emergente unde rigurozitatea și trasabilitatea sunt esențiale. Comitetul Tehnic TC-IM al EURAMET a fost creat pentru a răspunde acestor nevoi complexe și a promova integrarea metrologiei în sectoare cu impact major asupra societății. În acest articol, vom explora aplicabilitatea metrologiei interdisciplinare în diverse sectoare și cum aceasta contribuie la implementarea cu succes a tehnologiilor emergente.

**Cuvinte cheie:** metrologie interdisciplinară, comitet tehnic, EURAMET.

### INTRODUCERE

Într-o lume în continuă schimbare, unde granițele dintre științe devin tot mai fluide, metrologia interdisciplinară joacă un rol esențial în susținerea cercetării, dezvoltării tehnologice și soluționării provocărilor societății. În acest context, Comitetul Tehnic pentru Metrologie Interdisciplinară al EURAMET (TC-IM) se afirmă ca un forum cheie pentru integrarea metrologiei în domenii în plină dezvoltare. Printre temele actuale de interes pentru TC-IM se numără:

- Metrologie pentru sănătate și biotehnologie, inclusiv trasabilitatea în măsurări biomedicale;
- Instrumente metrologice pentru climă și mediu, cu accent pe monitorizarea emisiilor și calității aerului;
- Sisteme inteligente și digitalizare, inclusiv rolul metrologiei în dezvoltarea infrastructurii datelor și în etalonarea algoritmilor inteligenței artificiale (AI);
- Siguranță și securitate, cu aplicabilitate în industria alimentară, apă potabilă și detecția substanțelor periculoase.

## OBIECTIVELE COMITETULUI TEHNIC TC-IM

Comitetul Tehnic EURAMET are ca scop principal facilitarea colaborării între institutele de metrologie naționale, dezvoltarea de soluții metrologice pentru domenii interdisciplinare și promovarea integrării noilor tehnologii în cadrul standardelor de măsurare. Comitetul Tehnic este activ în multiple domenii, printre care:

- Nanotehnologia: Măsurarea la scară nanometrică, esențială pentru dezvoltarea de noi materiale și dispozitive.
- Tehnologia informației: Standardizarea măsurătorilor în domeniul echipamentelor electronice și de calcul.
- Medicina: Metrologia aplicată în domeniul echipamentelor medicale și pentru diagnostice precise.

TC-IM funcționează ca un punct de întâlnire între științele fundamentale și aplicațiile lor practice, facilitând proiecte cu impact european și internațional. Prin schimburi de bune practici, ateliere tematice și inițiative comune, comitetul sprijină dezvoltarea unei metrologii moderne, adaptate nevoilor viitorului.

## ROLUL ȘI MISIUNEA TC-IM

TC-IM reprezintă un forum strategic în cadrul Asociației Europene a Institutelor Naționale de Metrologie (EURAMET), dedicat coordonării activităților interdisciplinare de metrologie. Comitetul reunește experți din institutele naționale de metrologie, industrie, mediul academic, având ca obiective:

- Dezvoltarea și promovarea de metode metrologice în domenii interdisciplinare precum: științele vieții, mediu, securitate alimentară, materiale avansate sau inteligență artificială, adică sprijinirea și dezvoltarea de capacități metrologice în domenii aflate la intersecția științelor tradiționale;
- Identificarea nevoilor societății care pot fi abordate prin metrologie;
- Sprijinirea colaborării între institutele naționale de metrologie și actorii din diferite domenii unde se utilizează echipamentele de măsurare;
- Coordonarea proiectelor de cercetare inclusiv în cadrul programelor europene EMPIR;
- Identificarea lacunelor metrologice a domeniilor în curs de dezvoltare și elaborarea strategiilor pentru soluționarea lor.

TC-IM acoperă o gamă largă de domenii în care măsurătorile riguroase și trasabile sunt fundamentale, dar care nu se încadrează strict în categoriile metrologiei tradiționale (dimensiuni, masă, timp, electricitate etc.). Printre domeniile de interes se numără:

### ➤ Metrologie pentru Sănătate și Biotehnologie

- Validarea metodelor analitice în diagnosticul medical;
- Trasabilitatea în dispozitivele medicale și laboratoare clinice;
- Controlul calității în producția biofarmaceutică.

### ➤ Metrologie pentru Mediu și Climă

- Monitorizarea calității aerului, solului și apei;
- Măsurători de gaze cu efect de seră și emisii industriale;
- Standarde și trasabilitate pentru senzori de mediu;
- Metrologie pentru biodiversitate și ecosisteme.

### ➤ Digitalizare, Date și Inteligență Artificială

- Calibrarea algoritmilor de învățare automată;
- Trasabilitatea datelor în sisteme de măsurare digitale;
- Conformitate cu principiile FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable);
- Infrastructură digitală pentru date metrologice sigure și interoperabile.

### ➤ Securitate, Siguranță Alimentară și Trasabilitate

- Detectarea contaminanților în alimente și apă;
- Măsurători pentru trasabilitatea lanțului alimentar;
- Suport metrologic pentru standardele de siguranță.

### ➤ Materiale Avansate și Nanotehnologie

- Caracterizarea materialelor la scară nano și micro;
- Măsurători de proprietăți optice, mecanice și chimice;
- Trasabilitatea în domeniul imprimării 3D și materialelor inteligente.

## FUNCȚIONARE ȘI PROIECTE CHEIE

TC-IM este compus din reprezentanți ai institutelor naționale de metrologie (INM-uri), membri asociați și parteneri strategici. Comitetul se reunește periodic pentru:

- Identificarea nevoilor naționale și europene în metrologie interdisciplinară;
- Evaluarea și sprijinirea propunerilor de proiecte europene;
- Organizarea de workshop-uri tematice și grupuri de lucru dedicate.

Comitetul Tehnic este implicat în numeroase proiecte europene și internaționale, care includ dezvoltarea de protocoale comune de măsurare, crearea de laboratoare de referință și realizarea de sesiuni de formare pentru specialiști.

### VIITORUL METROLOGIEI INTERDISCIPLINARE

Pe măsură ce știința și tehnologia devin din ce în ce mai interconectate, metrologia trebuie să evolueze pentru a susține inovația într-un mod coerent, trasabil și comparabil la nivel global.

TC-IM este un actor-cheie în acest proces, promovând o metrologie dinamică, adaptabilă și relevantă, capabilă să răspundă celor mai complexe provocări ale secolului XXI.

### IMPORTANȚA METROLOGIEI INTERDISCIPLINARE

Metrologia Interdisciplinară contribuie la integrarea abordărilor din diferite domenii științifice și tehnice. Un exemplu clar în acest sens este colaborarea între domenii precum fizica, chimia, biologia și

tehnologia informației, pentru a dezvolta noi instrumente și tehnici de măsurare care răspund provocărilor interdisciplinare. Aceste eforturi sunt esențiale în asigurarea progresului în cercetarea fundamentală și aplicată, precum și în industria în continuă schimbare.

### PROVOCĂRI ȘI VIITORUL METROLOGIEI INTERDISCIPLINARE

Deși progresele sunt semnificative, metrologia interdisciplinară se confruntă cu provocări continue, în special în ceea ce privește integrarea noilor tehnologii și adaptarea rapidă la schimbările din industrie. În viitor, se preconizează că metrologia va juca un rol și mai important în domenii precum inteligența artificială, tehnologiile cuantice și altele, iar Comitetul Tehnic EURAMET va continua să fie un actor principal în acest proces.

### CONCLUZIE

Comitetul Tehnic EURAMET Metrologie Interdisciplinară reprezintă un pilon esențial al inovației și colaborării în domeniul măsurătorilor. Prin sprijinirea colaborării între institutele naționale și internaționale de metrologie, comitetul joacă un rol fundamental în dezvoltarea și implementarea de standarde care susțin progresul tehnologic și științific, atât în Europa, cât și la nivel global. Colaborarea și cercetarea interdisciplinară sunt cheia pentru viitorul unei metrologii precise și fiabile.

## PARTICIPAREA INSTITUTULUI NAȚIONAL DE METROLOGIE LA CEA DE-A 30-A ȘEDINȚĂ A COMITETULUI TEHNIC PENTRU METROLOGIE INTERDISCIPLINARĂ (CT-IM)



Institutul Național de Metrologie  
**Diana GAINA**, specialistă principală,  
Secția Metrologie Interdisciplinară  
**e-mail:** diana.bolotovici@inm.gov.md  
**tel:** +373 22 903 117

**Rezumat:** *Articolul prezintă o scurtă descriere a ședinței Comitetului Tehnic pentru Metrologie Interdisciplinară. Evenimentul a reunit experți din institute naționale de metrologie europene pentru a discuta direcțiile strategice privind dezvoltarea metrologiei interdisciplinare.*

**Cuvinte cheie:** *metrologie interdisciplinară, comitet tehnic, EURAMET.*

Asociația Europeană a Institutelor Naționale de Metrologie, EURAMET (European Association of National Metrology Institutes) este Organizația Regională de Metrologie (RMO – Regional Metrology Organisation) a Europei și înregistrată în Germania ca asociație de interes public. EURAMET coordonează Institutele de Metrologie din Europa în următoarele domenii:

- cercetarea în metrologie;
- asigurarea trasabilității la unitățile SI;
- recunoașterea internațională a etaloanelor naționale și a capacităților de etalonare și de măsurare (CMC) ale țărilor membre.

În același timp, EURAMET răspunde de lansarea și buna desfășurare a programului european de cercetare în domeniul metrologiei EMRP (European Metrology Research Program). Activitățile specifice EURAMET se desfășoară în cadrul a 10 Comitete Tehnice (CT) organizate pe domenii specifice de măsurare și pentru managementul sistemelor calității

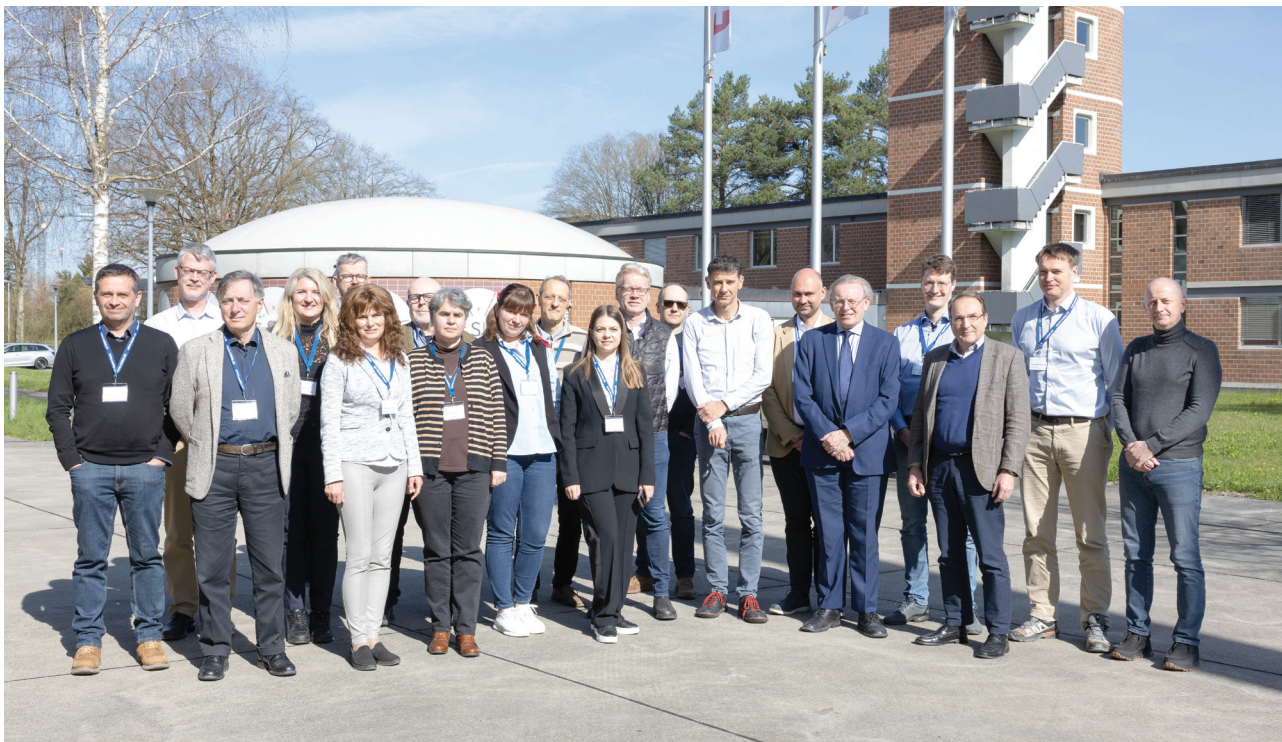
implementate în institutele naționale de metrologie membre.

Comiteteul Tehnic pentru Metrologie Interdisciplinară (TC-IM) este unul dintre cele zece comitete tehnice ale EURAMET, având rolul de a coordona și promova activitățile metrologice care depășesc granițele disciplinelor tradiționale.

TC-IM servește ca un forum pentru discutarea problemelor metrologice generale care afectează toate domeniile tehnice.

Comitetul este responsabil pentru:

- dezvoltarea unei poziții comune a EURAMET în ceea ce privește aspectele legate de Acordul de Recunoaștere Mutuală al CIPM (CIPMMRA);
- coordonarea activităților de cercetare interdisciplinară și a comparărilor internaționale;
- sprijinirea elaborării și implementării programelor europene de cercetare metrologică, cum ar fi EMRP și EMPIR.



*Reprezentanții Institutul National de Metrologie din Republica Moldova, Ecaterina CHEMENCII – șefă Secția Metrologie Interdisciplinară și Diana GAINA – Specialiastă Principală Secția Metrologie Interdisciplinară, au participat la cea de-a 30 ședință a Comitetului Tehnic pentru Metrologie Interdisciplinară (CT-IM), care a avut loc în perioada 2-3 aprilie la sediul METAS, Berna, Elveția.*

**Scopul evenimentului:** Participarea reprezentanților Institutul Național de Metrologie din Republica Moldova la acest eveniment, este deosebit de importantă pentru integrarea și dezvoltarea sistemului național de metrologie în contextul european.

În cadrul evenimentului, au fost abordate și coordonate următoarele subiecte:

- Informații privind reuniunile Biroului EURAMET și ale CCT și chestiuni legate de EURAMET;
- IM 1561 Comparări bilaterale;
- IM 1548 Formarea profesională timpurie;
- IM 1673 Metrologie pentru acțiuni climatice;
- Proiecte precum: CaBuCo;
- Vizita prin laboratoarele METAS.

Cea de-a 30-a ședinței Comitetului Tehnic pentru Metrologie Interdisciplinară. Evenimentul a reunit experți din institute naționale de metrologie europene pentru a discuta direcțiile strategice privind dezvoltarea metrologiei interdisciplinare. Participarea a întărit cooperarea internațională și a evidențiat angajamentul Republicii Moldova față de integrarea în spațiul metrologic european.

Această prezență activă reflectă angajamentul constant al INM față de dezvoltarea continuă, cooperarea regională și promovarea excelenței în infrastructura calității.

## HOTĂRÂRE

Nr. 01  
"13" ianuarie 2025

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare importate în loturi mici.  
Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, emite următoarea

### HOTĂRÂRE:

1. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip ATB 30-S1H**, producător ESITAS ELEKTRIK SANAYI VE TICARET A.S., Republica Turcia, cu nr. III-0649:2025.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0545 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **53325, 53329, 53330, 53339, 53340, 53341**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip ATB 30-S1H** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
2. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VTB 30-1**, producător ESITAS ELEKTRIK SANAYI VE TICARET A.S., Republica Turcia, cu nr. III-0650:2025.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0546 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **115024; 115025; 115026; 115027; 115028; 115029**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip VTB 30-1** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

Nr. 02  
"16" ianuarie 2025

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare importate în loturi mici.  
Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, emite următoarea

### HOTĂRÂRE :

1. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VB36**, producător ALCE Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Republica Turcia, cu nr. III-0651:2025.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0547 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **1005077231, 1005077232, 1005077233, 1005077234**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip VB36** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

Nr. **03**  
"29" ianuarie 2025

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare importate în loturi mici.  
Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, emite următoarea

### HOTĂRÂRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VTB 30-1**, producător ESITAS ELEKTRIK SANAYI VE TICARET A.S., Republica Turcia, cu nr. **III-0652:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0548 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **118056; 118057; 118058; 118059; 118060; 118932**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VTB 30-1** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
2. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip ATB 30-S1H**, producător ESITAS ELEKTRIK SANAYI VE TICARET A.S., Republica Turcia, cu nr. **III-0653:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0549 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **58741; 58745; 58746; 58748; 58750; 58751**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip ATB 30-S1H** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
3. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip CTM30**, producător EZT ELEKTRIK SANAYI IMALAT ve TIC. LTD. ŞTI., Republica Turcia, cu nr. **III-0654:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0550 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **A2411109; A2411110; A2411111**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip CTM30** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
4. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VTM30**, producător EZT ELEKTRIK SANAYI IMALAT ve TIC. LTD. ŞTI., Republica Turcia, cu nr. **III-0655:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0551 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **G2413740; G2413741; G2413742**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VTM30** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

Nr. 04  
"03" februarie 2025

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare, Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, în urma recomandărilor Consiliului Tehnico-Științific al INM din data 27.01.2025, emite următoarea

### HOTĂRÂRE:

1. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, **MANOMETRE tip IN-GAZ (modificarea Y-60; Y-63; Y-100; Y-150)**, producător HONGQI INSTRUMENT (CHANGXING) CO., LTD, Republica Populară Chineză, cu **nr. I-1028:2025**.

A elibera certificatul de aprobare de model **nr. 1070** pentru mijlocul de măsurare menționat pe un termen de **10** ani până la **03.02.2035**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **MANOMETRE tip IN-GAZ (modificarea Y-60; Y-63; Y-100; Y-150)** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 12 luni**, (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

Nr. 05  
"10" februarie 2025

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare importate în loturi mici.  
Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, emite următoarea

### HOTĂRÂRE:

1. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VK36**, producător ALCE Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Republica Turcia, cu nr. **III-0656:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0552 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **1004812749, 1004812750, 1004826098**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOARELE PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip VK36** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

Nr. 06  
"19" februarie 2025

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare, Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, în urma recomandărilor Consiliului Tehnico-Științific al INM din data 14.02.2025, emite următoarea

### HOTĂRÂRE:

1. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, **TRANSFORMATOARE PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip ТОЛУ-10, ТОЛУ-17,5, ТОЛУ-24, ТОЛУ-36, ТОЛУ-42, ТПЛУ-10**, producător ТОВ „Елемарк енергооблік”, Ucraina, cu nr. I-1029:2025.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 1071 pentru mijlocul de măsurare menționat pe un termen de 10 ani până la **19.02.2035**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOARE PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip ТОЛУ-10, ТОЛУ-17,5, ТОЛУ-24, ТОЛУ-36, ТОЛУ-42, ТПЛУ-10** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni**, (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

**Nr. 07**  
**„18” martie 2025**

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare, importate în loturi mici.  
Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate pentru aprobarea  
de model a mijloacelor de măsurare, importate în loturi mici, emite următoarea

### HOTĂRÂRE:

1. A aproba modelul și a include în „Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, Partea III, **MANOMETRE tip MGS19**, producător NUOVA FIMA S.R.L., Republica Italiană, cu nr. **III-0697:2025**.  
A elibera „MOLINART GRUP” S.R.L., Republica Moldova certificatul de aprobare de model a mijloacelor de măsurare importate în loturi mici sub nr. **0553 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **45352 25/2024; 26471 25/2024; 33408 21/2024; 25267 21/2024; 24386 08/2024; 24657 08/2024**.  
A supune verificării metrologice inițiale obligatorie manometrele tip MGS19.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **MANOMETRE tip MGS19** verificarea metrologică periodică cu **perioada de verificare – 12 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## HOTĂRÂRE

Nr. **08**  
"07" **aprilie 2025**

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare importate în loturi mici.  
Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate, emite următoarea

### HOTĂRÂRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip TCI 123**, producător EXIMPROD POWER SYSTEMS S.A., România, cu nr. **III-0658:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0554 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **2410012; 2410014; 2410017; 2410018**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip TCI 123** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
2. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip TCI 123**, producător EXIMPROD POWER SYSTEMS S.A., România, cu nr. **III-0659:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0555 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **2410013; 2410015; 2410016**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE TENSIUNE tip TCI 123** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
3. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip TMCC 110**, producător EXIMPROD POWER SYSTEMS S.A., România, cu nr. **III-0660:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0556 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **LB1124117; LB1124118; LB1124119; LB1124120**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip TMCC 110** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).
4. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", **partea III, TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip TMCC 110**, producător EXIMPROD POWER SYSTEMS S.A., România, cu nr. **III-0661:2025**.  
A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0557 U** pentru mijloacele de măsurare menționate cu nr. de fabricație: **LB1124121; LB1124122; LB1124123**.  
Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **TRANSFORMATOR PENTRU MĂSURARE DE CURENT tip TMCC 110** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 48 luni** (conform „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”).

Director interimar

Diana BEJENARU

## NOTE

This image shows a full page of blank handwriting practice paper. It features approximately 28 evenly spaced horizontal blue lines across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.

## NOTE

This image shows a full page of blank handwriting practice paper. It features approximately 28 horizontal blue lines spaced evenly across the page. There are no margins, text, or other markings present.

