



Ministerul Economiei
al Republicii Moldova

O R D I N

Nr. 11 din 26 ianuarie 2023
mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea

**NML 06-08:2023 „Termometre din sticlă cu lichid,
inclusiv cu contacte electrice. Cerințe tehnice și
metrologice. Procedura de verificare metrologică”**

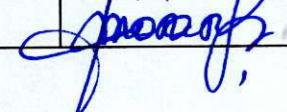
În temeiul art. 5 alin. (3) lit. f), art. 6 alin. (3), art. 13 alin. (3) din Legea metrologiei nr.19/2016 și art. 56 alin. (3) din Legea nr.100/2017 cu privire la actele normative, pentru asigurarea uniformității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova,

ORDON:

1. Se aprobă norma de metrologie legală NML 06-08:2023 „Termometre din sticlă cu lichid, inclusiv cu contacte electrice. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, conform anexei la prezentul ordin.
2. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și se plasează pe pagina web a ministerului.
3. Se pune în sarcina IP „Institutul Național de Metrologie” plasarea pe pagina sa web a prezentului ordin și publicarea acestuia în revista de specialitate „Metrologie”.
4. Prezentul ordin intră în vigoare la expirarea a 2 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

Ministru

Dumitru ALAIBA

Nr.	Numele, prenumele	Funcția	Semnătura
1.	Vadim Gumene	Secretar de stat	
2.	Grigore Cațer	șef direcție infrastructura calității și supravegherea pieței	
3.	Liliana Moraru	șef adjunct direcție, șef serviciu juridic	

Ex. Viorica Bejan
Tel. 022 250 642



NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ

NML 06-08:2023 „Termometre din sticlă cu lichid, inclusiv cu contacte electrice. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală (în continuare – normă) stabilește cerințe tehnice și metrologice pentru termometre din sticlă cu lichid, inclusiv cu contacte electrice (în continuare – termometre) destinate măsurărilor în domeniul de interes public. Norma se utilizează la efectuarea încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificării metrologice inițiale, periodice și după reparare în condițiile Hotărârii Guvernului nr.1042/2016 cu privire la aprobarea Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal.

Norma dată se aplică termometrelor din sticlă cu lichid în domeniul de temperaturi de la minus 80 până la plus 500 °C.

II. REFERINȚE

Legea metroologiei nr.19/2016;

SM ISO/IEC Ghid 99:2017 „Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM)”;

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

OIML R 133 Termometre din sticlă cu lichid.

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

2. Pentru interpretarea corectă a prezentei norme de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metroologiei nr.19/2016 și SM ISO/CEI Ghid 99:2017 cu următoarele completări:

EMT – eroarea maximă tolerată.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Termometrul din sticlă cu lichid trebuie să corespundă cerințelor tehnice și metrologice stabilite în OIML R 133 și prezenta normă.

4. Termometrul din sticlă cu lichid trebuie să fie gradat în grade Celsius (°C).

5. Rezervorul nu trebuie să conțină în interior sticlă stricată sau alte impurități, iar pe suprafață să nu prezinte zgârieturi, îngroșări sau bule de aer ce pot influența fiabilitatea termometrului.

6. Tubul capilar trebuie să aibă diametrul constant pe toată lungimea lui, să nu prezinte neregularități și să nu conțină materiale străine (bucăți mici de sticlă). Tubul capilar poate prezenta la partea superioară o umflătură (dilatare) - camera de expansiune în formă de pară, echivalentă cu ridicarea meniscului coloanei de mercur cu minimum 20 °C.

7. Lichidul din rezervor trebuie să fie curat. Coloana de lichid din tubul capilar trebuie să se deplaseze uniform, fără întreruperi, la orice variație a temperaturii.

8. Corpul tubular nu trebuie să aibă fisuri, zgârieturi, îngroșări, bule de aer, incluziuni sau alte defecte care să-i micșoreze transparența sau să deformeze reperele, cifrele sau meniscul lichidului termometric.

9. Tubul capilar trebuie să fie drept pe toată lungimea și montat la mijlocul scării gradate. Distanța dintre placa scării gradate și tubul capilar nu trebuie să depășească 1,0 mm. Îmbinarea plăcii cu tubul de protecție al termometrului este executată astfel încât placa să se dilate liber în direcție longitudinală.

10. Termometrele cu lichid după tipul de construcție trebuie să fie cu capilar masiv sau tubular.

11. Erorile maxime tolerate absolute a termometrelor cu imersie parțială și imersie totală în dependență de intervalul de măsurare a temperaturii și a clasei de exactitate nu trebuie să depășească erorile indicate în tabelele 1-4.

Erorile maxime tolerate pentru termometrele cu imersie totală.

Tabelul 1

Clasa de exactitate (EMT, °C)	Intervalul de temperatură în °C							
	de la - 80 până la -38	de la - 38 până la 0	de la 0 până la +50	de la + 50 până la +100	de la +100 până la +200	de la +200 până la +300	de la +300 până la +360	de la +360 până la +500
A (± 0.1)		M	M	M				
B (± 0.2)		M	M	M	M			
C (± 0.5)		M	M	M	M	M		
D (± 1.0)		M	M	M	M	M		
E (± 2.0)	O	M/O	M/O	M/O	M/O	M	M	
F (± 5.0)	O	M/O	M/O	M/O	M/O	M	M	M

M - termometru cu mercur;

O - termometru cu lichid organic.

Tabelul 2

Valoarea diviziunii	Intervalul de temperatură în °C						
	EMT, °C						
de la - 80 până la -38	de la - 38 până la 0	de la 0 până la +100	de la + 100 până la +200	de la +200 până la +300	de la +300 până la +360	de la +360 până la +500	
(± 0.1)	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
(± 0.2)	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$ ($\pm 0,4$)*	$\pm 0,3$ ($\pm 0,4$)*	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	-
(± 0.5)	$\pm 0,5$ ($\pm 1,0$)*	$\pm 0,5$ ($\pm 1,0$)*	$\pm 0,5$ ($\pm 1,0$)*	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	-
(± 1.0)	$\pm 1,0$ ($\pm 2,0$)*	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$)*	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$ ($\pm 2,0$)*	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
(± 2.0)	$\pm 2,0$ ($\pm 3,0$)*	$\pm 2,0$ ($\pm 2,0$)*	$\pm 2,0$ ($\pm 2,0$)*	$\pm 2,0$ ($\pm 3,0$)*	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
(± 5.0)	-	-	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$
(± 10.0)	-	-	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$

Schees

Erorile maxime tolerate pentru termometrele cu imersie parțială

Tabelul 3

Clasa de exactitate (EMT, °C)	Intervalul de temperatură în °C							
	de la - 80 până la -38	de la - 38 până la 0	de la 0 până la +50	de la + 50 până la +100	de la +100 până la +200	de la +200 până la +300	de la +300 până la +360	de la +360 până la +500
A (± 0.1)								
B (± 0.2)			M	M				
C (± 0.5)		M	M	M	M			
D (± 1.0)		M	M	M	M	M		
E (± 2.0)		M	M	M	M	M	M	
F (± 5.0)	O	M/O	M/O	M/O	M/O	M	M	M

M - termometru cu mercur;

O - termometru cu lichid organic.

Tabelul 4

Valoarea diviziunii	Intervalul de temperatură în °C						
	EMT, °C						
de la - 80 până la -38	de la - 38 până la 0	de la 0 până la +100	de la + 100 până la +200	de la +200 până la +300	de la +300 până la +360	de la +360 până la +500	
(± 0.1)	-	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	-	-	-
(± 0.2)	-	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$	-	-
(± 0.5)	($\pm 1,5$) [*]	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$) [*]	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$) [*]	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	-	-
(± 1.0)	($\pm 2,0$) [*]	$\pm 1,0$ ($\pm 1,5$) [*]	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$) [*]	$\pm 2,0$ ($\pm 2,0$) [*]	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 5,0$
(± 2.0)	-	-	$\pm 2,0$ ($\pm 2,0$) [*]	$\pm 2,0$ ($\pm 3,0$) [*]	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 5,0$
(± 5.0)	-	-	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$
(± 10.0)	-	-	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

12. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul procedurii de aprobare de model, verificărilor metrologice inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă tabelului 5.

Programul de încercări în scopul aprobării de model se elaborează luând în considerație cerințele standardelor aplicabile și cerințele prezentei norme.

Tabelul 5

Denumirea operației	Operația/nr. punctului din capitolul XI) „Efectuarea verificării”	Modalități de control metrologic legal			
		Aprobare de model	Verificarea metrologică		
			inițială	periodică	după reparare
Verificarea aspectului exterior	23	da	da	da	da
Determinarea erorilor absolute de măsurare a temperaturii	24	da	da	da	da

13. Verificare metrologică se efectuează de către laboratoarele de verificări metrologice acreditate și desemnate pentru domeniul respectiv, conform Legii metrologie nr.19/2016.

14. În cazul în care termometrele nu au corespuns cel puțin uneia din cerințele specificate în tabelul 5, verificarea metrologică se întrerupe și se consideră că acestea nu au corespuns cerințelor prezentei norme și nu pot fi utilizate în domeniile de interes public.

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

15. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se utilizeze etaloanele de lucru specificate în Tabelul 6.

Tabelul 6

Numărul punctului din capitolul XI) „Efectuarea verificării”	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivului auxiliar de măsurare	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează cerințele tehnice
24	Termometre cu rezistență din platina etalon	Intervalul de temperaturi: (-200 ÷ 660) °C; RPTA = (25,5 ± 0,5) Ω; Incertitudinea de măsurare: (6 ÷ 20) mK	-
24	Termostat	Intervalul de temperaturi: (-80÷110) °C; Stabilitatea – 6 mK; Uniformitatea la 0 °C – 12 mK	-
24	Termostat	Intervalul de temperaturi: (35÷300) °C; Stabilitatea – 5 mK; Uniformitatea – 7 mK	-
24	Calibrator de temperatură	Intervalul de temperaturi: (100÷500) °C; Stabilitatea – 0,1°C; Incertitudinea de măsurare – 0,15 °C	-
24	Aparat pentru măsurarea temperaturii, presiunii și umidității	Incertitudinea de măsurare: Umiditate: ± 0,6 % în intervalul de la 0% până la 40%; ± 1,0% în intervalul de la 40% pînă la 97%; Temperatură: ± 0,1 °C;	-

		Presiunea: $\pm 0,07$ hPa	
Lichidele incintei termostatate trebuie să îndeplinească următoarele condiții:			
-	să fie cât mai puțin vâscoase;		

- să nu fie corozive;
- să nu se descompună la temperaturi ridicate;
- limita superioară a temperaturii de lucru să fie cu 25°C sub punctul de inflamabilitate.

16. Se admite utilizarea altor etaloane de lucru ale căror caracteristici tehnice și metrologice, sunt analogice sau mai performante decât cele menționate în tabelul 6, care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

17. La efectuarea lucrărilor de verificare metrologică se admit persoane cu competența demonstrată pentru domeniul dat de măsurări.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

18. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se respecte regulile de securitate în laborator și cerințele de securitate expuse în documentația tehnică pentru termometre.

IX. CONDIȚII DE VERIFICARE

19. În timpul efectuării verificării metrologice trebuie să se respecte următoarele condiții:

- | | |
|--|---------------------|
| 1) temperatura mediului ambiant, $^{\circ}\text{C}$ | $23,0 \pm 3,0$; |
| 2) umiditatea relativă a aerului, % | $50,0 \pm 30$; |
| 3) presiunea atmosferică, kPa, | $84,7 \div 106,0$; |
| 4) stabilitatea temperaturii în timpul măsurărilor, $^{\circ}\text{C}$ | $\pm 1,0$ |

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

20. Înainte de a începe procedura de verificare termometrele trebuie să fie pregătite pentru lucru în conformitate cu documentația tehnică a producătorului și trebuie să fie menținute la temperatura de $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ minim 24 de ore.

21. Termometrele din sticlă cu mercur trebuie să fie menținute în poziție verticală, înainte de verificare, nu mai puțin de 24 ore.

22. Pentru a se evita spargerea termometrelor prin soc termic, acestea se încălzesc încet, în prealabil, la o temperatură apropiată de temperatura la care se face măsurarea.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII

23. Verificarea aspectului exterior.

1) La verificarea aspectului exterior se va atesta coresponderea termometrelor următoarelor cerințe:

- a) pe carcasa termometrului și părțile componente nu trebuie să fie defecțiuni mecanice, crăpături;
- b) capilarul nu trebuie să aibă neregularități dimensionale observabile în diametru sau să conțină materiale străine, cum ar fi aşchii mici de sticlă;

c) gradațiile trebuie să fie de neșters și distanța între reperele scării să fie uniformă (sau adaptată la expansiunea lichidului termometric);

d) valorile temperaturii trebuie să fie clare, lizibile și în ordinea corespunzătoare și trebuie să corespundă liniei corecte de pe scară;

e) lichidul termometric trebuie să fie continuu;

f) pe partea verso a scării gradate trebuie să fie aplicate următoarele inscripții:

- tipul termometrului;
- denumirea sau marca comercială a producătorului;
- numărul de serie și anul producerii;
- clasa de exactitate;
- adâncimea de imersie (după caz);
- simbolul unității de măsură ($^{\circ}\text{C}$).

2) Rezultatele verificării aspectului exterior se consideră corespunzătoare, dacă termometrul corespunde cerințelor menționate la alin. 1) din prezentul punct.

24. Determinarea erorilor absolute de măsurare a temperaturii.

1) Determinarea erorilor absolute de măsurare a temperaturii se efectuează pentru trei valori a scării gradate. Aceste valori trebuie să cuprindă Max., Min. și o valoare cuprinsă în extremele scării.

2) Se setează termostatul la temperatura Min. de măsurare a scării termometrului.

3) Se așteaptă până se stabilizează temperatura în termostat.

4) Se plasează în termostat termometrul supus verificării și termometrul etalon în funcție de gradul de imersie:

- dacă termometrul este cu imersie totală, acesta se scufundă în termostat astfel încât meniscul să se afle la 10 mm deasupra suprafeței lichidului din termostat;

- dacă termometrul este cu imersie parțială, acesta se scufundă până la adâncimea specificată (adâncimea de imersie) și se menține în aşa mod pe parcursul măsurării.

5) termometrul se menține scufundat timp de 2-3 min. după care se citesc simultan valorile indicate de termometrul supus verificării și termometrul etalon. Înainte de a citi, se atinge ușor termometrul în scopul eliminării unei eventuale blocări a lichidului din coloană. Citirea se efectuează la nivelul orizontalei, tangente la menisc, astfel încât linia scării în punctul citirii să fie dreaptă. Citirea indicilor termometrelor cu mercur se efectuează tangențial la vârful meniscului convex, iar a termometrelor cu umplutură organică - tangențial la punctul cel mai de jos al meniscului concav. Valorile citite se introduc în procesul verbal.

6) Măsurările indicate la alin. 4) - 5) se repetă de 3 ori.

7) Se calculează media aritmetică a valorilor măsurate conform formulelor:

$$T_{M_{med}} = \frac{T_{M_1} + T_{M_2} + T_{M_3}}{3} \quad (1)$$

unde,

T_M – valoarea indicată de termometrul supus verificării;

$$T_{E_{med}} = \frac{T_{E_1} + T_{E_2} + T_{E_3}}{3} \quad (2)$$

unde,

T_E – valoarea indicată de termometrul etalon.

8) Se calculează eroarea absolută de măsurare a temperaturii Δ , conform formulei:

$$\Delta = T_{M_{med}} - T_{E_{med}} \quad (3)$$

9) Rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă eroarea absolută obținută la pct. 8) nu depășește EMT indicată în tabelul 1, 2, 3 sau 4.

10) Măsurările specificate la alin. 2) – 9) se repetă pentru valorile indicate la alin.1).

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

25. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează într-un proces-verbal de verificare metrologică, care trebuie să conțină cel puțin următoarea informație:

- 1) denumirea, tipul și numărul de fabricare a termometrului;
- 2) solicitantul;
- 3) etaloanele utilizate;
- 4) condițiile de mediu;
- 5) valorile măsurate;
- 6) erorile absolute;
- 7) eroarea maximă tolerată (EMT).

26. În cazul, când mijlocul de măsurare este recunoscut ca utilizabil, se eliberează buletin de verificare metrologică conform Hotărârii Guvernului nr.1042/2016, Anexa 2.

27. În cazul când mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca inutilizabil se eliberează buletin de inutilizabilitate conform Hotărârii Guvernului nr.1042/2016, Anexa 2.

