

Normă de Metrologie Legală

NML 6-XX:2025 „Termometre manometrice și bimetalice. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală (în continuare – normă) stabilește cerințele tehnice și metrologice pentru termometrele manometrice și bimetalice (în continuare – termometre) destinate măsurărilor în domeniul de interes public. Norma se utilizează la efectuarea verificării metrologice inițiale, periodice și după reparare în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 1042/2016 cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal.

Norma dată se aplică termometrelor manometrice și bimetalice în domeniul de temperaturi de la minus 100 °C până la plus 700 °C.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr.19/2016;

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

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

SM EN 13190:2018 Termometre cu cadran.

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

2. Pentru interpretarea corectă a prezentei norme de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19/2016; SM EN 13190:2018 și SM SR Ghid ISO/CEI 99:2017, cu următoarele completări:

EMT – eroarea maximă tolerată.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Termometrul trebuie să corespundă cerințelor tehnice și metrologice stabilite în SM EN 13190:2018 și prezenta normă.

4. Termometrul trebuie să fie gradat în grade Celsius (°C).

5. Dimensiunile nominale ale termometrelor sunt: 40, 50, 63, 80, 100, 130, 150 și 160.

6. Erorile maxime tolerate absolute a termometrelor în dependență de intervalul de măsurare a temperaturii și a clasei de exactitate nu trebuie să depășească erorile indicate în tabelele 1.

Tabelul 1

Intervalul nominal, °C	Intervalul de măsurare, °C	EMT, ±, °C	
		Clasa de exactitate 1	Clasa de exactitate 2
De la -20 până la +40	De la -10 până la +30	1	2
De la -20 până la +60	De la -10 până la +50	1	2
De la -20 până la +120	De la -10 până la +110	2	4
De la -30 până la +30	De la -20 până la +20	1	2
De la -30 până la +50	De la -20 până la +40	1	2

De la -30 până la +70	De la -20 până la +60	1	2
De la -40 până la +40	De la -30 până la +30	1	2
De la -40 până la +60	De la -30 până la +50	1	2
De la -100 până la +60	De la -80 până la +40	2	4
De la 0 până la +60	De la 10 până la +50	1	2
De la 0 până la +80	De la 10 până la +70	1	2
De la 0 până la +100	De la 10 până la +90	1	2
De la 0 până la +120	De la 10 până la +110	2	4
De la 0 până la +160	De la 20 până la +140	2	4
De la 0 până la +200	De la 20 până la +180	2	4
De la 0 până la +250	De la 30 până la +220	2,5	5
De la 0 până la +300	De la 30 până la +270	5	10
De la 0 până la +400	De la 50 până la +350	5	10
De la 0 până la +500	De la 50 până la +450	5	10
De la 0 până la +600	De la 100 până la +500	10	15
De la 0 până la +700	De la 100 până la +600	10	15
De la +50 până la +650	De la +150 până la +550	10	15
De la +100 până la +700	De la +200 până la +600	10	15

7. Erorile maxime tolerate absolute a termometrelor importate din fostele țări CSI în dependență de clasa de exactitate nu trebuie să depășească erorile indicate în tabelele 2.

Tabelul 2

Clasa de exactitate	EMT, % de la intervalul de măsurare	
	indicarea (înregistrărilor)	semnalului de ieșire
0,4	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$
0,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
0,6	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
1	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
1,5	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2.5	± 2.5	$\pm 4,0$

V. MODALITĂȚI DE CONTROLOMETROLOGIC LEGAL

8. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul procedurii de aprobare de model, verificărilor metrologice inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă tabelului 3.

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

Tabelul 3

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	20	nu	da	da	da
Determinarea erorii de măsurare a temperaturii	21	nu	da	da	da

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

10. În cazul în care termometrele nu au corespuns cel puțin uneia din cerințele specificate în tabelul 3, 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

11. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se utilizeze etaloanele de lucru specificate în Tabelul 4.

Tabelul 4

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
21	Termometre cu rezistență din platina etalon	Intervalul de temperaturi: $(-200 \div 660) ^\circ\text{C}$; RPTA = $(25,5 \pm 0,5) \Omega$; Incertitudinea de măsurare: $(6 \div 20) \text{ mK}$	-
21	Termostat	Intervalul de temperaturi: $(-80 \div 110) ^\circ\text{C}$; Stabilitatea – 6 mK; Uniformitatea la $0 ^\circ\text{C}$ – 12 mK	-
21	Termostat	Intervalul de temperaturi: $(35 \div 300) ^\circ\text{C}$; Stabilitatea – 5 mK; Uniformitatea – 7 mK	-
21	Calibrator de temperatură	Intervalul de temperaturi: $(50 \div 700) ^\circ\text{C}$; Stabilitatea – $0,1 ^\circ\text{C}$; Incertitudinea de măsurare – $0,15 ^\circ\text{C}$	-
21	Aparat pentru măsurarea temperaturii, presiunii și umidității	Incertitudinea de măsurare: Umiditate: $\pm 0,6 \%$ în intervalul de la 0% până la 40%; $\pm 1,0\%$ în intervalul de la 40% până la 97%; Temperatură: $\pm 0,1 ^\circ\text{C}$; Presiunea: $\pm 0,07 \text{ hPa}$	-
Lichidele incintei termostatare 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 $25 ^\circ\text{C}$ sub punctul de inflamabilitate.			

12. Se admite utilizarea altor etaloane de lucru ale căror caracteristici tehnice și metrologice, sunt analogice sau mai performante decât cele menționate în tabelul 4, care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

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

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

14. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se respecte regulile de securitate menționate de producător în documentația tehnică. Verificatorul metrolog se obligă să respecte cerințele de securitate în laborator.

IX. CONDIȚII DE VERIFICARE

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

- | | |
|--|------------------|
| 1) temperatura mediului ambiant, °C | 20 ± 5 ; |
| 2) umiditatea relativă a aerului, % | 30 ± 80 ; |
| 3) presiunea atmosferică, hPa | 1000 ± 330 ; |
| 4) nivelul de imersie trebuie să corespundă cu cea indicată pe termometru. | |

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

16. 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.

17. Termometrele sunt instalate în poziția de lucru și conectate în conformitate cu documentația tehnică a dispozitivului.

18. Pentru dispozitivele de auto-înregistrare, este necesar să introduceți hârtie de diagramă curată, să umpleți stiloul cu cerneală specială și să activați mecanismul de mișcare a hârtiei pentru diagramă în conformitate cu documentația tehnică a dispozitivului.

19. Împământări corpul termometrului manometric, după caz.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII

20. Verificarea aspectului exterior.

- 1) La examinarea aspectului exterior trebuie să fie stabilite următoarele:
 - diviziunea cadranelor trebuie să fie de: 1°C , 2°C , 5°C sau 10°C ;
 - acul trebuie să acopere între $1/10$ și $9/10$ din lungimea diviziunilor mici;
 - distanța dintre diviziuni $\geq 1\text{ mm}$.
- 2) Termometrul trebuie să aibă, cel puțin, următoarele inscripții:
 - a) unitatea temperaturii
 - b) clasa de exactitate
 - c) numărul standardului (după caz)
 - d) numele/logo producător
 - e) simbolul planului cadranelor (dacă este necesară calibrare în altă poziție decât verticală).Inscripțiile trebuie să fie clare și vizibile.
- 3) Rezultatele verificării aspectului exterior se consideră satisfăcătoare, dacă mijlocul de măsurare corespunde cerințelor enumerate mai sus și documentației tehnice a producătorului.

21. Determinarea erorii de măsurare a temperaturii.

1) Verificarea exactității de măsurare.

1. Se aleg leg cel puțin 3 temperaturi distribuite uniform pe domeniul de măsurare al termometrului supus verificării;
2. Se montează termometrul supus verificării și etalonul în aceeași poziție și în același punct termic pentru a asigura un contact termic bun;
3. Se efectuează câte o măsurare pentru fiecare punct în creștere a temperaturii și câte o măsurare, pentru aceleași puncte în descreștere. Se înregistrează temperatura etalon (valoare de referință), V_E , și indicația termometrului supus verificării, V_M , pentru fiecare punct.
4. Se calculează eroarea absolută de măsurare conform formulei (1).

$$\Delta = V_{Mmed} - V_{Emed} \quad (1)$$

5. Rezultatele determinării erorii absolute se consideră pozitive, dacă eroarea Δ se încadrează în limita erorii maxime tolerate specificată în tabelul 1 sau 2.

2) Verificarea de expunere la temperatura maximă.

1. Se setează sursa etalon de temperatură la temperatura egală cu valoarea maximă de pe scară termometrului supus verificării;
2. Se montează termometrul supus verificării și etalonul în aceeași poziție și în același punct termic pentru a asigura un contact termic bun;
3. După 20 min, se înregistrează temperatura etalon (valoare de referință), V_E , și indicația termometrului supus verificării, V_M ;
4. Se repetă măsurătoarea de 3 ori la intervale scurte (ex.: la 1–2 min) pentru a verifica stabilitatea.
5. Se calculează valoarea medie a celor 3 măsurări efectuate la pct. 4, V_{Emed} și V_{Mmed} , conform formulei (2) și (3):

$$V_{Emed} = \frac{V_{E1} + V_{E2} + V_{E3}}{3} \quad (2)$$

$$V_{Mmed} = \frac{V_{M1} + V_{M2} + V_{M3}}{3} \quad (3)$$

6. Se calculează eroarea absolută de măsurare conform formulei (1):
7. Rezultatele determinării erorii absolute se consideră pozitive, dacă eroarea Δ se încadrează în limita erorii maxime tolerate specificată în tabelul 1 sau 2 și dacă termometrul supus verificării și-a păstrat integritatea mecanică.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

22. 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.

23. În cazul, când mijlocul de măsurare este recunoscut ca utilizabil, se eliberează buletin de verificare metrologică conform [Hotărârii Guvernului nr.1042/2016](#), Anexa 2.

24. În cazul când mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca inutilizabil se eliberează buletin de inutilizabilitate conform [Hotărârii Guvernului nr.1042/2016](#), Anexa 2.