



Ministerul Economiei
al Republicii Moldova

ORDIN

Nr. 132 din "20" 09 2021

mun. Chișinău

**Cu privire la aprobarea Normei de metrologie legală
NML 9-19:2021 „Defectoscoape ultrasonice.
Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”**

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

ORDON:

1. Se aprobă norma de metrologie legală NML 5-19:2021 „Defectoscoape ultrasonice. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”, conform Anexei nr. 1 la prezentul ordin.
2. Se abrogă acte normative în domeniul metrologiei legale, conform Anexei nr. 2 la prezentul ordin.
3. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și se plasează pe pagina web a Ministerului Economiei la compartimentul transparență decizională, rubrica deciziile adoptate și materialele aferente acestora.
4. Se pune în sarcina IP „Institutul Național de Metrologie” plasarea pe pagina web a prezentului ordin și publicarea acestuia în revista de specialitate „Metrologie”.
5. Prezentul ordin intră în vigoare la expirarea a 2 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

Ministru

Sergiu GAIBU

**NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ
NML 9-19:2021**

**"Defectoscoape ultrasonice. 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 defectoscoape ultrasonice, utilizate la măsurări în domeniul de interes public. Norma se utilizează la efectuarea încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificări 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".

Verificării metrologice se supun defectoscoapele, care au fost aprobate ca model în corespundere cu documentele normative în domeniul metrologiei legale aplicabile.

2. Prezenta normă se referă la defectoscoapele ultrasonice destinate controlului și depistării defectelor la șinele de cale ferată, la îmbinările sudate ale șinelor prin control ultrasonic mecanizat și manual.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr.19 din 04 martie 2016;

Hotărârea Guvernului nr. № 1042 din 13 septembrie 2016 privind 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 16729-1:2016 Încercări nedistructive pentru șinele de cale ferată. Partea 1: Cerințe pentru principiile de evaluare și de control cu ultrasunet;

SM EN 61010-1:2010/A1:2019 "Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale".

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

3. Pentru a interpreta corect prezenta normă se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19 din 04 martie 2016; SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 Vocabular internațional de metrologie, cu următoarele completări:

– *defectoscop ultrasonic detașabil pentru o singură linie* – defectoscop, destinat pentru controlul unei șine ale liniei de cale ferată;

– *defectoscop ultrasonic detașabil pentru două linii* – defectoscop, destinat pentru controlul ambelor șine ale liniei de cale ferată concomitent;

– defectoscop ultrasonic detașabil pentru control manual – defectoscop, destinat pentru controlul localizat al îmbinărilor sudate ale șinei, la controlul secundar al șinelor (conform rezultatelor controlului cu mijloacele defectoscopice mobile și detașabile).

În prezenta Normă se utilizează următoarele abrevieri:

TP – traductor piezoelectric;

SAD – semnalizator automat al defectelor.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

4. În funcție de destinație defectoscoapele se clasifică după cum urmează:

- defectoscoape detașabile pentru o singură linie și pentru două linii destinate pentru controlul continuu al șinelor;
- defectoscoape detașabile manuale destinate pentru controlul localizat al secțiunii defecte a șinei.

5. Caracteristicile tehnice și metrologice ale defectoscoapelor trebuie să corespundă cerințelor specificate în tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristici	Valori tolerate
Rezerva de sensibilitate, nu mai puțin, dB	25
Valoarea erorii absolute tolerate de bază la măsurarea adâncimii de localizare a reflectoarelor, mm: în care H_m – valoarea măsurată a adâncimii de localizare a reflectorului	$\Delta H_t = \pm (0,02H_m + 2)$
Abaterea caracteristicii de reglare a amplificatorului la intrarea TP manual (determinarea erorii de măsurare a raportului amplitudinilor semnalelor la intrarea receptorului), dB: în care A_n – valoarea nominală a creșterii amplificării, dB	$\Delta_{tol} = \pm (2 + 0,05 A_n)$

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

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

Tabelul 2

Denumirea operației	Numărul punctului capitolului „Efectuarea verificării metrologice”	Modalități de control metrologic legal			
		probare de model	Verificarea metrologică		
			inițială	periodică	după reparare
Examinarea aspectului exterior	14	da	da	da	da

Examinarea rezervei de sensibilitate	15	da	da	da	da
Determinarea valorilor erorii absolute de bază la măsurarea adâncimii de localizare a reflectoarelor H	16	da	da	da	da
Verificarea abaterii caracteristicii de reglare a amplificatorului la intrarea TP manual (determinarea erorii de măsurare a raporturilor amplitudinilor semnalului la intrarea receptorului)	17	da	da	da	da

7. Verificarea metrologică se efectuează de către laboratoarele acreditate și desemnate pe domeniul respectiv, conform Legii metrologiei nr. 19/2016.

8. În cazul în care defectoscopul nu a corespuns măcar uneia din cerințele prezentei norme, verificarea metrologică se întrerupe și se consideră că acesta nu poate fi utilizat în domeniul de interes public .

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

9. La efectuarea verificării metrologice se utilizează etaloane de lucru și dispozitive auxiliare specificate în tabelul 3.

Tabelul 3

Numărul punctului din capitolul Efectuarea verificării metrologice	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivul auxiliar de măsurare	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează, cerințele tehnice
15-16	Material de referință certificat CO-3P; Material de referință certificat nr.2 din setul KOY-2	Viteza de propagare a undei longitudinale (5900 ± 118) m/s	-
7	Tester ultrasonic Y3T-PDM	Intervalul de reglare a atenuării semnalului	-

		atenuatorului testerului – (0 - 96) dB, cu discreția 0,1 dB	
15-17	Mijloace de monitorizare a condițiilor de mediu	Temperatura: (10÷40) °C Umiditatea: (20÷90) % Presiunea: (80 ÷110) kPa	-

10. Se admite utilizarea altor etaloane de lucru și dispozitive auxiliare, ale căror caracteristicile tehnice și metrologice sunt analogice sau sunt mai performante decât cele specificate în tabelul 3, și care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

11. La efectuarea verificărilor metrologice se admit persoane cu competența demonstrată pentru domeniul dat de măsurări.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

12. La efectuarea verificărilor metrologice trebuie să se respecte regulile de securitate din laborator.

IX. CONDIȚII DE VERIFICĂRE METROLOGICĂ

13. În timpul efectuării verificării metrologice trebuie să fie respectate următoarele condiții:

- temperatura aerului ambiant - (15 ÷ 25)°C;
- umiditatea relativă -(45 ÷ 80) %;
- presiunea atmosferică -(84 ÷ 106,7) kPa;

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICAREA METROLOGICĂ

14. Pregătirea pentru verificarea defectoscoapelor se efectuează în conformitate cu manualul de utilizare.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII METROLOGICE

15. Examinarea aspectului exterior

1) La examinarea aspectului exterior se stabilește corespunderea următoarelor condiții:

a) ansamblul de livrare a defectoscopului corespunde cerințelor documentației tehnice a producătorului;

- b) lipsa deteriorărilor vizibile a defectoscopului și cablurilor electrice;
- c) prezența marcajului aprobării de model și locului de aplicare a marcajului metrologic după verificare.

2) Inscripțiile pe defectoscop trebuie să conțină minimum:

- a) denumirea sau simbolul de identificare a producătorului;
- b) denumirea sau simbolul de identificare a importatorului;
- c) tipul defectoscopului;
- d) numărul de fabricație și anul fabricării.

Toate inscripționările trebuie să fie clare, accesibile, neambigue, netransferabile și să nu poată fi șterse.

16. Verificarea rezervei de sensibilitate

1) Se pregătește locul de lucru, pe care se plasează blocul electronic al defectoscopului, materialul de referință certificat CO-3P (sau materialului de referință certificat nr.2 din setul KOY-2), TP manuale și cablurile pentru conectarea TP manuale din dotarea defectoscopului.

2) Se conectează TP manual la blocul electronic al defectoscopului. Se conectează defectoscopul. Dovada conectării blocului electronic este iluminarea LED-ului al SAD.

3) După încărcare se afișează pe ecranul defectoscopului regimul de lucru cu TP manual.

4) Se instalează TP manual pe suprafața umezită cu lichid de contact a suprafeței materialului de referință certificat CO-3P (sau materialului de referință certificat nr.2 din setul KOY-2) pentru identificarea reflectorului de referință – gaura cu diametrul de 6 mm:

a) la adâncimea de 44 mm, pentru TP manuale de tip П111-2,5-K12; П112-2,5; П112-2,5-12-34; П121-2,5-40; П121-2,5-42; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-2,5-55; П121-2,5-65;

b) la adâncimea de 15 mm pentru TP manuale de tip П121-2,5-70; П111-5,0-K6; П112-5,0-12-33; П121-5,0-40; П121-5,0-50; П121-5,0-65; П121-5,0-70.

5) Se deplasează TP manual pe materialul de referință certificat pînă în poziția, în care amplitudinea semnalului ecou de la reflectorul de referință este maximală. Se reglează valoarea amplificării în așa fel încît, vîrfurile semnalului ecou se va instala la nivelul de prag și va apărea semnalul sonor. Se fixează valoarea de referință a amplificării.

6) Conectînd pe rînd la defectoscop TP manuale, din setul defectoscopului, se determină valoarea nivelului de referință a sensibilității pentru toate TP manuale.

7) Se determină rezerva de sensibilitate A_{rez} în canalul manual de control după formula (1).

$$A_{rez} = (A_{max} - K_{ref}) \text{ dB}, \quad (1)$$

în care:

A_{max} – valoarea maximală a amplificării, realizată de defectoscop.

K_{ref} – nivelul de referință al sensibilității în canal, determinat cu materialul de referință certificat CO-3P (sau materialul de referință nr.2 din setul KOY-2).

8) Defectoscopul se consideră utilizabil în cazul în care rezerva de sensibilitate A_{rez} nu este mai mică de 25 dB.

17. Determinarea valorilor erorii absolute de bază la măsurarea adâncimii de localizare a reflectoarelor H.

1) Se pregătește locul de lucru, pe care se instalează blocul electronic al defectoscopului, materialul de referință certificat CO-3P, TP manual П121-2,5-42(45) cu cablul.

2) Se conectează TP manual la blocul electronic al defectoscopului. Se conectează defectoscopul. Dovada conectării blocului electronic este iluminarea LED-ului al SAD.

3) După încărcare se afișează pe ecranul defectoscopului regimul de lucru cu TP manual, care lucrează conform schemei combinate de sondaj.

4) Se programează în meniu următorii parametri de acordare a canalului:

- unitatea de măsură H – mm;
- întârzierea startării baleajului – 0 μ s;
- durata baleajului – 100 μ s;
- întârzierea startării zonei de control – 5 μ s;
- durata zonei de control – 95 μ s;
- regimul de lucru al indicatorului sonor – la depășirea pragului;
- nivelul de referință al sensibilității K_{ref} – valoarea pentru TP conectat, determinată cu CO-3P, în dB;
- unghiul de intrare a undelor ultrasonice în metal (unghiul de intrare a razei) α – valoarea pentru TP conectat, determinată cu CO-3P, în grade ($^{\circ}$);
- timpul de propagare a undelor sonore în prisma TP, t_p – valoarea măsurată cu CO-3P pentru TP conectat, în μ s;
- sensibilitatea convențională – $K_c = 18$ dB.

5) Se instalează TP manual pe segmentul fără defecte a materialului de referință certificat. Modificând adâncimea reglării temporare a sensibilității (în continuare - RTS) în zona adiacentă a baleajului (intervalul de la 5 pînă la 25 μ s), se micșorează zgomotul în zona adiacentă pînă la $\frac{1}{2}$ din nivelul pragului de includere al SAD, determinat după linia impulsului de selecție a zonei de control. Se inversează poziția materialului de referință certificat și la aceeași programare, se identifică reflectorul – gaura cu diametrul de 2 mm, localizată la adâncimea de 6 mm. Detectarea reflectorului se fixează după semnalele de la reflector, care trebuie să depășească nivelul de prag nu mai puțin de 2 ori. Se instalează TP în poziția amplitudinii maxime a impulsului – ecou de la reflector. Se suprapune marcatorul cu semnalul ecou de la reflectorul cu diametrul de 2 mm și se citesc afișările H (mm) indicate pe ecranul defectoscopului.

6) Se detectează reflectorul – orificiul cu diametrul de 6 mm la adâncimea de 15 mm, instalând TP pe materialul de referință în poziția amplitudinii maxime a semnalului ecou de la reflector. Se suprapune marcatorul cu semnalul ecou și se citesc afișările H (mm) indicate pe ecranul defectoscopului.

7) Se inversează poziția materialului de referință certificat și se identifică reflectorul – orificiul cu diametrul de 6 mm la adâncimea de 44 mm, instalând TP pe materialul de referință în poziția amplitudinii maxime a semnalului ecou de la reflector.

Se suprapune valoarea marcatorului cu semnalul ecou și se citesc afișările H (mm) indicate pe ecranul defectoscopului.

8) Pentru fiecare din măsurările efectuate se calculează eroarea absolută de bază ΔH de determinare a adâncimii de localizare a reflectorului H (mm), conform formulei (2).

$$\Delta H = \pm (H_m - H_n), \quad (2)$$

în care:

H_m – valoarea măsurată a adâncimii de localizare a reflectorului, mm;

H_n – valoarea nominală a adâncimii de localizare a reflectorului, (mm):

– $H_n = 6$ mm pentru orificiul cu diametrul de 2 mm, localizat la adâncimea de 6 mm;

– $H_n = 13$ mm pentru orificiul cu diametrul de 6 mm, localizat la adâncimea de 15 mm;

– $H_n = 42$ mm pentru orificiul cu diametrul de 6 mm, localizat la adâncimea de 44 mm.

9) Defectoscopul se consideră utilizabil în cazul în care eroarea absolută de bază la măsurarea adâncimii de localizare a reflectorului ΔH nu depășește valoarea limită tolerată, calculată conform formulei (3) pentru fiecare reflector.

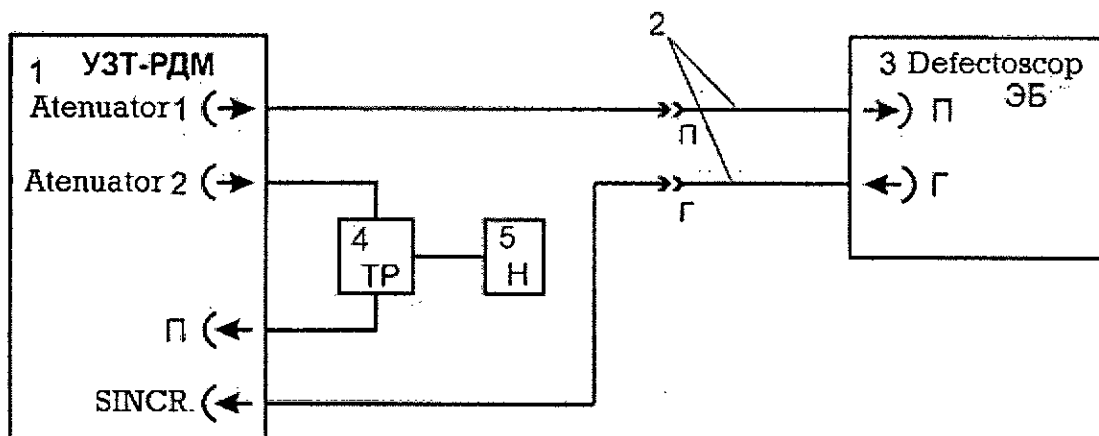
$$\Delta H_t = \pm (0,02H_m + 2) \text{ mm} \quad (3)$$

18. Verificarea abaterii caracteristicii de reglare a amplificatorului la intrarea TP manual (determinarea erorii de măsurare a raporturilor amplitudinilor semnalului la intrarea receptorului)

1) Se montează standul în corespundere:

- cu figura 1 pentru defectoscoapele la care impedanța de intrare este mai mare de 50Ω (75Ω , 100Ω etc.);

- cu figura 2 pentru defectoscoapele la care impedanța de intrare este 50Ω .



1 - Tester Y3T-PDM

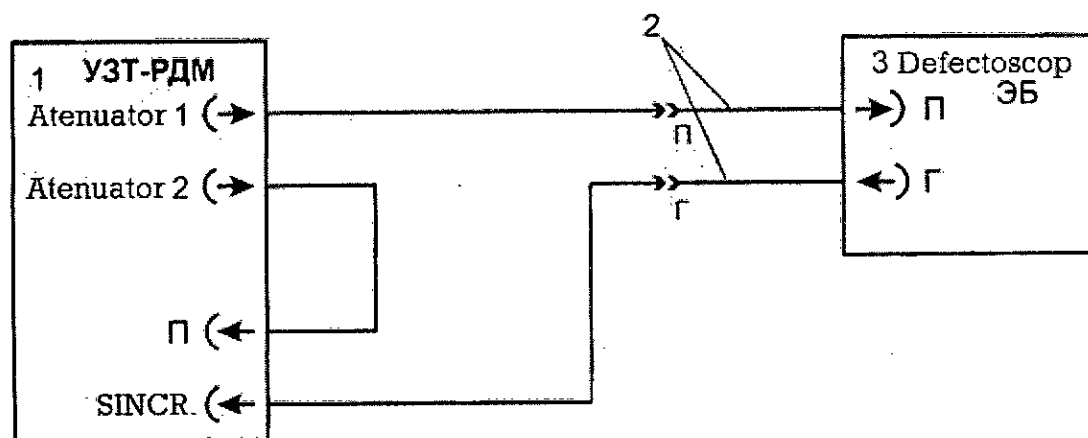
2 - Cablul de control

3 - Blocul electronic al defectoscopului

4 - Fișă triplă CP-50-95

5 - Sarcina din componența testerului

Figura 1 – Standul pentru măsurarea parametrilor în cazul schemei separate a tractului generator-receptor al defectoscoapelor cu impedanța de intrare mai mare de 50Ω (75Ω , 100Ω etc.)



- 1 - Tester УЗТ-РДМ
 2 - Cablul de control
 3 - Blocul electronic al defectoscopului

Figura 2 – Standul pentru măsurarea parametrilor în cazul schemei separate a tractului generator-receptor al defectoscoapelor cu impedanța de intrare 50Ω

Atenție! Alimentarea blocului electronic al defectoscopului trebuie să fie efectuată de la acumulator.

2) Se pornește testerul și se pregătește pentru funcționare în calitate de generator de impulsuri radio cu o anumită întârziere și durată:

- în rândul meniului «Синхр.» se setează sincronizarea externă a generatorului;
- în rândul meniului «ГРИ2» se setează frecvența de umplere a radioimpulsului 2500 kHz și «Источник» - intern;
- în rândul meniului «ГРИ1» se setează întârzierea - $50 \mu\text{s}$, și numărul de perioade 10;
- în rândul meniului «Развертка» se setează întârzierea - $45 \mu\text{s}$, și durata - $15 \mu\text{s}$;
- în rândul meniului «Маркер» se setează întârzierea - $4 \mu\text{s}$, și durata - $8 \mu\text{s}$;
- în rândul meniului «АТТЕН.» se setează amortizarea - 0 dB , și amplitudinea radioimpulsului în limitele $900 - 1000 \text{ мВ}$;
- în rândul meniului «Усилитель» se setează valoarea amplificării semnalului pe ecranul testerului de așa mărime, încât amplitudinea acestuia să se afle la nivelul frontului inferior al careului superior.

3) Se conectează defectoscopul. Se pune defectoscopul în regimul de funcționare cu TP manuale la frecvența $2,5 \text{ MHz}$, conform schemei de sondare separată. Se setează amplificarea receptorului canalului egală cu 0 dB . Se deconectează RTS.

4) Cu atenuatorul testerului se setează atenuarea, la care vârful plat al semnalului pe ecranul defectoscopului se stabilește la nivelul de prag. Se înregistrează afișările dispozitivului de citire a atenuatorului testerului - N_0 , dB.

5) Se modifică valoarea amplificării receptorului de canal, indicat pe ecranul defectoscopului la valorile $A_{in\text{om}}$, dB (unde $A_{in\text{om}} = 5; 10; 15$; etc.).

6) Folosind dispozitivele de reglare a atenuatorului testerului, se setează atenuarea astfel încât să se suprapună vârful semnalului cu nivelul de prag și se înregistrează afișările dispozitivelor de citire ale atenuatorului testerului. N_i , dB. În cazul prezenței în semnal al zgomotului, cu nivelul de prag trebuie de suprapus "linia medie" convențională a vârfului plat al semnalului.

7) Se determină creșterea reală a amplificării $A_{i\text{real}}$, dB, receptorului defectoscopului conform formulei (4).

$$A_{i\text{real}} = (N_i - N_0) \quad (4)$$

unde:

N_0 – afișările atenuatorului testerului în cazul, când pe defectoscop este instalată amplificarea 0 dB, iar semnalul generat de tester este la pragul de includere al SAD;

N_i – afișările atenuatorului testerului în cazul, când pe defectoscop este instalată amplificarea $A_{in\text{om}}$, iar semnalului generat de tester este la pragul de includere al SAD.

8) Se determină abaterea Δ_i (dB), caracteristicii de reglare a amplificării de la cea nominală pentru punctul i de măsurare cu formula (5).

$$\Delta_i = (A_{i\text{real}} - A_{in\text{om}}) \quad (5)$$

unde:

$A_{i\text{real}}$ – valoarea reală a creșterii amplificării;

$A_{in\text{om}}$ – valoarea nominală a creșterii amplificării.

9) Procedura se repetă pentru cel puțin 5 valori ale $A_{in\text{om}}$, distribuite uniform în intervalul de amplificare a receptorului defectoscopului de la 5 la 70 dB.

10) Defectoscopul se consideră utilizabil în cazul în care, toate rezultatele măsurărilor valorilor abaterilor caracteristicii de reglare a amplificării receptorului Δ_i , determinate conform formulei (5), nu depășesc valorile limită tolerate de la valorile nominale Δ_{itol} (dB), calculate conform formulei (6) pentru toate valorile $A_{in\text{om}}$.

$$\Delta_{itol} = \pm (2 + 0,05 A_{in\text{om}}), \quad (6)$$

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

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

- 1) solicitantul;
- 2) numărul și data procesului-verbal;
- 3) caracteristicile tehnice a defectoscopului;
- 4) etaloanele utilizate;
- 5) condițiile de mediu;
- 6) identificarea defectoscopului (tipul și numărul de fabricație, denumirea producătorului);

7) rezultatele măsurărilor;

9) concluzia privind utilizabilitatea/inutilizabilitatea defectoscopului;

20. În cazul, când defectoscopul este recunoscut ca utilizabil, se eliberează buletin de verificare metrologică conform pct. 13, Anexa 2 din Hotărârea Guvernului nr. 1042/2016.

Marcajul de verificare metrologică se aplică în conformitate cu schema de sigilare a defectoscopului.

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

1. Norma de metrologie NTM 1-92:95 "Verificarea metrologică a defectoscoapelor cu ultrasunete", aprobată prin Hotărîrea Departamentului Standardizare, Metrologie și Supravegherea Tehnică nr. 377-M din 05.02.1998;
2. Norma de metrologie NM 14-01:99 "Defectoscoape ultrasonice ПОИСК-10Э НЭД 009, ПОИСК-10ЭМ НЭД 009. Metodică de verificare", aprobată prin Hotărîrea Departamentului Moldova-Standard nr. 605-ST din 02.08.1999;
3. Norma de metrologie NM 11-01:2000 "Defectoscop ultrasonic УДС2-17-2(4.1). Metodică de verificare", aprobată prin Hotărîrea Departamentului „Moldova-Standard” nr. 688-ST din 26.01.2000;
4. Norma de metrologie NM 9-03:2002 "Defectoscop ultrasonic tip УДС1-РДМ-1М1", aprobată prin Hotărîrea Departamentului Standardizare și Metrologie nr. 1239-M din 25.12.2002;
5. Norme de metrologie aprobate prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 1313-M din 17.04.2003:
 - 1) NM 9-04:2003 "Defectoscop cu ultrasunet tip УДС2-РДМ-33";
 - 2) NM 9-05:2003 "Defectoscop cu ultrasunet de tip УДС2-52 ЗОНД-2";
6. Norma de metrologie NM 11-03:2004 "Defectoscop ultrasonic УДЗ-21(1.1). Procedură de verificare", aprobată prin Hotărîrea Departamentului „Moldova-Standard” nr. 1454-M din 26.01.2004;
7. Norma de metrologie NM 11-04:2004 "Defectoscop ultrasonic tip УД4-Т НУ-1", aprobată prin Hotărîrea Departamentului „Moldova-Standard” nr. 1630-M din 23.12.2004;
8. Norma de metrologie NM 9-06:2005 "Verificarea metrologică a defectoscopului ultrasonic tip УДС2-РДМ-22", aprobată prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 1690-M din 25.04.2005;
9. Norma de metrologie NM 9-08:2005 "Verificarea metrologică a defectoscopului ultrasonic tip УДС2-РДМ-34", aprobată prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 1791-M din 19.09.2005;
10. Norme de metrologie aprobate prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 2186-M din 08.11.2007:
 - 1) NM 9-12:2007 "Set de traductoare schimbabile piezoelectrice ultrasonice pentru defectoscopia șinelor tip КСУП-РД";
 - 2) NM 9-13:2007 "Set de traductoare manuale piezoelectrice ultrasonice pentru defectoscopia șinelor tip КСУП-РД";
11. Norma de metrologie NM 11-06:2008 "Verificarea metrologică a defectoscoapelor cu curenți turbionari tip ВД-87НСТ/1", aprobată prin Hotărîrea Serviciului Standardizare și Metrologie nr. 2288-M din 06.06.2008;
12. Norma de metrologie NML 9-14:2013 " Verificarea metrologică a defectoscopului ultrasonic tip УДС2-РДМ-12", aprobată prin ordinul Ministerului Economiei nr. 95 din 31.05.2013;
13. Norme de metrologie legală aprobate prin ordinul Ministerului Economiei nr. 167 din 30.09.2013:

- 1) NML 9-15:2013 "Verificare metrologică a defectoscopului ultrasonic УДC2M-35";
- 2) NML 9-16:2013 "Verificarea metrologică a defectoscopului ultrasonic tip УДC2-РДМ-23";
- 14.** Norma de metrologie legală NML 9-17:2017 "Defectoscop ultrasonic tip УДC2-РДМ-24. Procedura de verificare metrologică", aprobată prin ordinul Ministerului Economiei nr. 37 din 21.03.2017;
- 15.** Norma de metrologie legală NML 9-18:2018 "Defectoscop ultrasonic tip УДC2M-11. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică", aprobată prin ordinul Ministerului Economiei nr. 282 din 07.06.2018;