

NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ
NML 2-17:2020 „Dozatoare gravimetrice cu funcționare automată.
Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală (NML) stabilește procedura de verificarea metrologică periodică și după reparare a dozatoarelor gravimetrice cu funcționare automată (în continuare – dozatoare), în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 1042 din 13 septembrie 2016 cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal. Se supun verificării metrologice dozatoarele gravimetrice cu funcționare automată care au fost aprobate ca model în conformitate cu documentele normative din domeniul metrologiei legale aplicabile și cele care au fost introduse pe piață și/sau date în folosință în conformitate cu Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015 pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr.19 din 4 martie 2016.

Hotărârea Guvernului nr.1042 din 13 septembrie 2016 cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal.

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

RGML 12:2018 ”Sistemul Național de Metrologie. Marcaje și buletine de verificare metrologică.

[Hotărârea Guvernului nr.408/2015](#) cu privire la aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;

OIML R 61-1:2004 Dozatoare gravimetrice cu funcționare automată

SM EN 45501:2015 ”Aspecte metrologice ale aparatelor de cântărit cu funcționare neautomată”

OIML R 111 – 1 "Greutăți de clasa E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂ M₂₋₃ și M₃. Partea 1. Caracteristici tehnice și metrologice"

III. TERMINOLOGIE

2. Pentru interpretarea corectă a prezentei norme de metrologie legală, se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19/2016, SM SR Ghid ISO/CEI 99:2017, HG 408/2015 și OIML R 61-1.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Caracteristicile tehnice și metrologice a dozatoarelor trebuie să corespundă cerințelor HG 408/2015 și OIML R 61-1.

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

4. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice periodice și după reparare trebuie să corespundă Tabelului 1.

Tabelul 1

Denumirea operației	Numărul punctului prezentei norme de metrologie legală	Obligativitatea efectuării operației			
		Aprobare de model	Verificarea metrologică		
			inițială	periodică	după reparare
Examinarea aspectului exterior	15	nu	nu	da	da
Identificarea software-ului	17	nu	nu	da	da
Verificarea funcționalității	18	nu	nu	da	da
Alegerea metodei pentru determinarea masei dozelor individuale: - metoda de verificare separată - metoda de verificare integrală	19	nu	nu	da	da
Determinarea erorii dispozitivului de cântărire:	20	nu	nu	da	da
Determinarea erorii de aducere la zero	21				
Determinarea erorii indicației înainte de rotunjire	22				
Corectarea erorilor, luând în calcul eroarea la zero	23				
Selectarea valorii sarcinii pentru verificare	24	nu	nu	da	da
Determinarea numărului de doze pentru verificare	25				
Determinarea abaterii valorii reale a masei dozei verificate de la valoarea medie a masei tuturor dozelor verificate	27	nu	nu	da	da
Determinarea clasei de exactitate X (x)	29	nu	nu	da	da

5. Operațiile de verificare metrologică se efectuează de către laboratoarele acreditate și desemnate conform Legii metrologiei nr. 19/2016 pe domeniul respectiv, în cadrul Sistemului Național de Metrologie.

6. În cazul obținerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operații, verificarea metrologică se întrerupe și se consideră că dozatorul nu poate fi utilizat în domeniul de interes public.

7. Perioada de verificare metrologică – în conformitate cu prevederile "Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal".

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

8. La efectuarea verificării metrologice se utilizează etaloane de lucru specificate în tabelul 2.

Tabelul 2

Numărul punctului documentului de verificare metrologică	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivul auxiliar de măsurare:	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează cerințele tehnice
19-29	Greutăți etalon sau greutăți speciale etalonate	În conformitate cu intervalul de măsurare a dozatorului	OIML R 111-1
19-29	Dispozitiv de control - Aparat de cântărit cu funcționare neautomată separat sau în componența dozatorului de verificat	În conformitate cu intervalul de măsurare a dozatorului	SM EN 45501:2015
18-29	Instrumente de monitorizare a mediului	Temperatura: $(10 \div 35) ^\circ\text{C}$ Umiditatea: $(0 \div 100) \%$	-

9. Dispozitivul de control și greutățile etalon utilizate la verificare, trebuie să asigure controlul dozelor testate cu o eroare care nu depășește:

a) o treime din incertitudine maximă admisă a masei fiecărei doze și eroarea maximă admisibilă a valorii setate (respectiv), dacă dispozitivul de control este verificat metrologic/etalonat imediat înainte de verificarea dozatorului;

b) o cincime din incertitudine maximă admisă a masei fiecărei doze și eroarea maximă admisibilă a valorii nominale (respectiv) în toate celelalte cazuri.

10. Se admite utilizarea altor mijloace de măsurare decât cele menționate, care după exactitate, caracteristicile tehnice și metrologice, satisfac cerințele prezentei norme de metrologie legală și care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

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

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

12. La efectuarea verificării metrologice este necesar de a respecta cerințele de securitate. Verificatorul metrolog trebuie să se conducă de regulile de securitate, stipulate în documentația tehnică a producătorului la efectuarea verificării metrologice.

IX. CONDIȚII DE VERIFICĂRE

13. Condițiile de verificare a dozatoarelor trebuie să corespundă condițiilor de exploatare, indicate în documentația tehnică pentru tipul de dozatoare concret. Verificarea se efectuează la o temperatură ambiantă constantă. Temperatura se consideră constantă dacă diferența dintre extremele de temperatură notate în timpul verificării nu depășește 1/5 din intervalul de temperatură pentru dozator (dar nu mai mult de 5 ° C) și rata de schimbare a temperaturii nu depășește 5 ° C / h. În timpul funcționării dozatorului, nu trebuie să apară pe acesta condensat de umiditate.

X. PREGĂTIREA PENTRU EFECTUAREA VERIFICĂRII METROLOGICE

14. Înainte de verificare, trebuie de efectuat următoarele lucrări:

Utilajul dozatorului trebuie să fie astfel încât procesul de cântărire automată în timpul verificării să fie același, ca atunci când este folosit la locul de muncă.

Până la începutul verificării, dozatorul trebuie să fie în stare de lucru pentru timpul specificat în documentația de exploatare. Orice dispozitive corective, cum ar fi dispozitivul de corectare a debitului și / sau instalarea automată la zero, trebuie să funcționeze în timpul verificării, în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII

15. Examinarea aspectului exterior

La examinarea aspectului exterior trebuie să se stabilească:

- respectarea completitudinii dozatorului cu cerințele documentației pentru exploatare;
- absența deteriorărilor vizibile a dozatorului și a cablurilor electrice;
- legătura la pământ;
- prezența inscripțiilor și locurilor obligatorii pentru aplicarea marcajului de verificare metrologică.

16. Inscripțiile pe dozator trebuie să conțină:

Dozatorul va avea următoarele marcaje, cu unele marcaje indicate integral și altele în formă abreviată:

- Numele sau marca de identificare a producătorului
- Numele sau marca de identificare a importatorului (dacă este cazul)
- Anul fabricației
- Numărul de serie și denumirea de tip
- Nominalizarea produsului (adică materialele care pot fi cântărite)
- Intervalul de temperatură (dacă este cazul, 4.8.2) sub forma: ° C / ° C
- Tensiunea alimentării electrice sub forma: V
- Frecvența alimentării electrice sub forma: (dacă este cazul): Hz
- Presiunea pneumatică / hidraulică (dacă este cazul) sub forma: kPa sau bar

- Numărul mediu de încărcături / umplere (dacă este cazul)
- Completare maximă (dacă este cazul) în formularul Maxfill
- Completarea minimă a formularului: Minfill
- Rata maximă de funcționare (dacă este cazul) sub formă: încărcări pe minut
- Marcaj de conformitate (CE și M sau marcajul aprobării de model);
- Indicarea clasei de precizie sub formă: X (x)
- Valoarea de referință pentru clasa de precizie sub formă: Ref (x)
- Intervalul diviziunii (dacă este cazul) sub forma: d =
- Capacitate maximă sub formă: Max
- Capacitate minimă (sau descărcare minimă, dacă este cazul) sub forma: Min
- Tară maximă de aditiv sub formă: T = +
- Tara maximă scăzută sub forma: T =

17. Identificarea software-ului

1) La verificarea dozatorului, sunt necesare următoarele operații pentru verificarea integrității și autenticității software-ului (software):

- verificare numărului versiunii software;
- verificarea imuabilității parolei de acces în modul de reglare.
- verificarea integrității protecției software.

2) Identificarea software-ului în modul de operare normal se realizează într-unul din două moduri:

- operație clar definită, efectuată cu ajutorul unei taste, buton sau comutator reale sau virtuale;
- afișează constant numărul de versiune al programului sau al sumei de verificare etc.

Orice modificări sau intervenții în software-ul dozatorului trebuie identificate, confirmate și înregistrate în timpul verificării.

Dozatorul, în software-ul căruia este înregistrată o interferență neautorizată, este considerat în conformitate cu cerințele documentelor normative ca necorespunzător pentru utilizare.

18. Verificarea funcționalității

Se verifică:

- corectitudinea testării conectării dozatorului electronic;
- performanța dozatorului și dispozitivele și mecanismele incluse în componența acestuia;
- funcționarea dispozitivelor pentru setarea la zero.

Se monitorizează funcționarea dozatorului pe material la orice valoare a dozei și performanța, în limitele reglementate de documentația aplicabilă, timp de 3-5 minute, dar nu mai puțin de trei cicluri de dozare. În același timp, se verifică durata ciclului de dozare și productivitatea în conformitate cu documentația operațională pentru tipul dat de dozator.

Se verifică dacă alimentatorul dozatorului furnizează un debit suficient și normal.

Se verifică imposibilitatea descărcării manuale a dispozitivului receptor în timpul funcționării automate.

19. Alegerea/selectarea metodei pentru determinarea masei dozelor individuale

Masa dozelor individuale este determinată folosind una dintre metodele enumerate mai jos. Incertitudinea totală a metodei de încercare (verificare separată sau integrală) nu trebuie să depășească o treime din eroarea maximă tolerată a dozatorului.

1) Metoda de verificare separată

Metoda de verificare separată implică utilizarea aparatelor de cântărit neautomate pentru determinarea valorii reale condiționate a masei dozei verificate.

2) Metoda de verificare integrată

Folosind această metodă, dozatorul verificat este utilizat pentru a determina valoarea reală a masei condiționate a dozei verificate. Metoda de verificare integrată trebuie efectuată folosind:

- a) sau un dispozitiv de calculare (indicare) proiectat corespunzător;
- b) sau un dispozitiv de calculare și greutate etalon pentru evaluarea erorii de rotunjire.

Notă :

1. Metoda de verificare integrată depinde de determinarea corectă a masei porțiilor. Dacă este imposibil să se garanteze că în timpul funcționării normale toate porțiile sunt descărcate la fiecare ciclu de funcționare, adică suma porțiilor este egală cu doza, atunci în acest caz, trebuie aplicată metoda de verificare separată.
2. Dacă metoda de verificare integrată este utilizată pentru a verifica dozatorul cu cumulativ de doze, atunci divizarea dozei testate este inevitabilă. La calcularea valorii reale a masei nominale/condiționate a dozei verificate, este necesar să se țină cont de creșterea incertitudinii datorată divizării dozei verificate.

20. Determinarea erorii dispozitivului de control

Dispozitivul de control și greutățile etalon utilizate la încercări trebuie să asigure determinarea masei dozelor testate cu o eroare care nu depășește cea specificată pentru testarea materialelor.

Eroarea indicată de dispozitivele de control utilizate pentru verificarea dozatoarelor este determinată prin metoda de evaluare directă, folosind greutate etalon.

21. Determinarea erorii de aducere la zero

1) Aducerea neautomată și semiautomată la zero

Eroarea aducerii la zero (E_0) este determinată prin încărcarea inițială a dispozitivului de control cât mai aproape de punctul de schimbare a indicațiilor, apoi indicațiile se aduc la zero, folosind dispozitivul de setare la zero și se determină sarcina suplimentară, la care se va produce schimbarea indicațiilor cu o diviziune peste zero. Eroarea aducerii la zero este calculată după formulele (1), (2).

2) Aducerea automată la zero sau urmărirea zeroului

Indicațiile se scot din limitele intervalului automat de aducere la zero (de exemplu, prin încărcare până la $10d$). Apoi se determină sarcina suplimentară la care indicațiile se majorează cu valoare a diviziunii în raport cu precedente, iar eroarea este calculată după formulele (1); (2). Se admite să fie considerată eroarea aducerii la zero egală cu eroarea pentru sarcina aplicată ($10d$).

Eroarea de aducere la zero E_0 se calculează conform formulei (2).

22. Determinarea erorii indicațiilor înainte de rotunjire

Pentru a determina eroarea de bază a dispozitivului de control, se aplică sarcinile pentru încercări de la zero la maxim inclusiv și, la fel se elimină sarcinile pentru încercări iar la zero. Valorile sarcinilor selectate trebuie să includă cele maxime și minime, precum și valorile normalizate indicate în pct. 24.

Dacă dispozitivul de control cu afișaj digital are valoarea diviziunii scării d și nu este dotat cu un dispozitiv de indicare suplimentar (nu mai mare de $0,2d$), atunci se determină indicațiile dispozitivului de control înainte de rotunjire, notând punctele de schimbare a indicațiilor.

La încărcarea cu sarcina L , se înregistrează indicațiile I . Se adaugă greutate suplimentară de exemplu, cu masa egală cu $0,1d$ până la schimbare cu o diviziune a scării: $(I + d)$. La sarcină suplimentară ΔL , instalată pe receptorul de sarcină, indicațiile P înainte de rotunjire se calculează după:

$$P = I + 0,5d - \Delta L. \quad (1)$$

Iar eroarea indicațiilor înainte de rotunjire se determină după formula:

$$E - P - L = I + 0,5d - \Delta L - L . \quad (2)$$

23. Corecția erorii luând în calcul eroarea de aducere la zero

Eroarea indicațiilor până la rotunjire E se estimează prin metoda indicată la pct. 22.

Eroarea corectată se determină după formula:

$$E_c = E - E_o \quad (3)$$

24. Selectarea valorii sarcinii pentru verificare este determinată în următoarea ordine:

- Încercările se efectuează în doze apropiate sau egale cu sarcinile minime și maxime.
- Încercările dozatoarelor cu cumulara dozelor se efectuează cum este descris mai sus, cu numărul maxim real de porții la doză, precum și numărul minim de porții la doză: dozatoarele cu doză combinată sunt testate cum este descris mai sus cu numărul mediu (sau optim) de porții la doză.
- Dacă sarcina minimă a dozatorului este mai mică de o treime din sarcina maximă, atunci încercările ar trebui să fie efectuate și la mijlocul intervalului de cântărire, de preferință cu o valoare de sarcină apropiată, dar nu mai mare de 100; 300; 1000 sau, respectiv, 15000 g.

25. Utilizarea materialelor și determinarea numărului de doze pentru verificare

Materialele utilizate pentru compunerea sarcinilor de verificare ar trebuie să fie aceleași pentru care este destinat dozatorul.

La determinarea abaterii fiecărei doze, se efectuează o selecție de n doze consecutive cu aceeași greutate nominală a dozei. Dozele sunt obținute separat, fără a constitui o porție din dozele deja selectate. Numărul de doze n depinde de valoarea nominală specificată a masei dozei (F_p) în conformitate cu tabelul 3.

Tabelul 3

Valoarea nominală a masei dozei F_p . Kg	Numărul minim de doze testate n
$F_p \leq 1 \text{ kg}$	60
$1 \text{ kg} < F_p \leq 10 \text{ kg}$	30
$10 \text{ kg} < F_p \leq 25 \text{ kg}$	20
$25 \text{ kg} < F_p$	10

26. Fiecare doză supusă verificării trebuie cântărită pe un dispozitiv de control, ca rezultat este considerată valoarea reală a greutății dozei testate (F). Pe parcursul testării se calculează valoarea medie a tuturor dozelor și se înregistrează.

27. Determinarea abaterii valorii reale a masei dozei verificate de la valoarea medie a masei tuturor dozelor verificate

Se instalează dozatorul conform cerințelor pct. 14.

Se selectează o valoare predefinită a masei dozei (F_p) și, dacă aceasta diferă de valorile masei porțiunilor specificate la pct. 24, se determină valorile de masă ale porțiunii. Se fixează valoarea afișată al F_p .

Se pornește dozatorul pentru a elibera numărul de doze stabilit la pct. 25, folosind materialele care sunt utilizate ca sarcini pentru testare la verificare, și trebuie să fie aceleași pentru care este destinat dozatorul.

Se determină valoarea reală a masei tuturor dozelor testate în conformitate cu pct. 19:

- prin metoda de verificare separată;
- prin metoda de verificare integrată.

Se calculează masa medie a tuturor dozelor testate conform formulei

$$\Sigma F/n. \quad (4)$$

unde F — masa dozei (valoarea reală), în unități de masă;
 n — numărul de doze verificate.

Se calculează abaterea valorii reale a masei dozei verificate de la valoarea medie a masei tuturor dozelor testate conform formulei

$$|md| = F - (\sum F/n). \quad (5)$$

unde: md — abaterea de la valoarea medie în unități de masă.

Se repetă operațiunile pe alte materiale pentru valorile masei dozei, stabilit la pct. 24.

28. Abaterea maximă admisibilă a fiecărei doze de la valoarea medie (MPD) trebuie să fie egală cu limitele stabilite în tabelul 4, înmulțit cu coeficientul (x), indicând clasa de precizie a dozatorului verificat.

Tabelul 4

Valoarea masei dozei F (g)	Valoarea MPD pentru clasa X(1) la verificarea periodică și după reparare
$F \leq 50$	7,2 %
$50 < F \leq 100$	3,6 g
$100 < F \leq 200$	3,6 %
$200 < F \leq 300$	7,2 g
$300 < F \leq 500$	2,4 %
$500 < F \leq 1000$	12 g
$1000 < F \leq 10000$	1,2 %
$10000 < F \leq 15000$	120 g
$15000 < F$	0,8 %

Coeficientul (x) trebuie să fie $1 \times 10^*$, $2 \times 10^*$, $5 \times 10^*$, unde κ este număr întreg pozitiv sau negativ, sau zero.

29. Determinarea clasei de exactitate X (x)

1) Pentru fiecare valoare prestabilită a masei dozei testate F_p :

- se determină eroarea valorii predeterminate a masei dozei ca diferență a valorii medie reale a masei dozelor testate și valoarea stabilită pentru aceste doze conform formulei:

$$|se| = (\sum F/n) - F_p \quad (6)$$

unde : se – eroarea valorii predeterminate a masei dozei;

- se determină eroarea maximă tolerată a valorii predeterminate ($MPSE_{(1)}$). Pentru clasa X (1) $MPSE$ nu trebuie să depășească 0,25 abaterea maximă admisă a fiecărei doze (MPD) de la valoarea medie, după cum este indicat în tabelul 4 pentru verificarea de inspecție :

$$MPSE_{(1)} = 0,25 MPD_{(1)} : \quad (7)$$

- se calculează

$$|se| / MPSE_{(1)} . \quad (8)$$

2) Pentru fiecare valoare prestabilită a masei dozei testate F_p :

- conform rezultatelor obținute prin formula (5), se determină valoarea maximă (cea mai mare) absolută al abaterii valorii reale de la cea medie, adică md_{max} ;
- se determină abaterea maximă admisibilă de la valoarea medie $MPD_{(1)}$ pentru clasa X (1);
- se calculează după formula

$$md_{max} / MPD_{(1)} . \quad (9)$$

3) În baza rezultatelor obținute prin formula (8), din toate valorile prestabilite a dozelor pentru testare, valoarea maximă (cea mai mare) se determină conform formulei

$$[|se| / MPSE_{(1)}]_{max} \quad (10)$$

4) În baza rezultatelor obținute prin formula (9), pentru toate valorile prestabilite ale dozelor testate, valoarea maximă (cea mai mare) se determină conform formulei

$$[md_{max} / MPD_{(1)}]_{max} \quad (11)$$

5) Se determină coeficientul (x) al clasei de exactitate ținând cont de toate condițiile enumerate mai jos conform formulei

$$\begin{aligned} (x) &\geq [|se| / MPSE_{(1)}]_{max} ; \\ (x) &\geq [md_{max} / MPD_{(1)}]_{max} ; \\ (x) &= 1 \cdot 10^k , \text{ sau } (x) = 2 \cdot 10^k , \text{ sau } (x) = 5 \cdot 10^k , \end{aligned}$$

unde k – număr pozitiv sau negativ întreg, sau zero.

6) Se verifică coeficientul (x) clasei de exactitate, indicat pe placa pentru marcaje a dozatorului, să coincidă sau să fie mai ridicat decât coeficientul clasei de exactitate, determinat la verificare.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

30. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în proces-verbal de verificare metrologică, care trebuie să conțină cel puțin:

- 1) solicitantul;
- 2) tipul, nr. de serie a dozatorului, producător;
- 3) specificația etaloanelor și echipamentului de control;
- 4) condițiile de mediu;
- 5) rezultatele înregistrărilor conform tabelului 1;
- 6) clasa de exactitate;
- 7) erorile absolute/relative;
- 8) eroarea maximă tolerată;
- 9) decizia de admitere pentru utilizare/inutilizabilitate a dozatorului verificat.

31. În cazul, când mijlocul de măsurare este recunoscut ca utilizabil, se eliberează buletin de verificare metrologică conform Hotărârii Guvernului nr. 1042 din 13 septembrie 2016, Anexa 2. Marcajul de verificare metrologică se aplică conform schemelor stabilite.

32. În cazul când mijlocul de măsurare este recunoscut ca inutilizabil se eliberează buletin de inutilizabilitate conform Hotărârii Guvernului nr. 1042 din 13 septembrie 2016, Anexa 2.