

Normă de Metrologie Legală

NML 6-04:2015 „Umhidimetre pentru grăunțe de cereale și semințe oleaginoase. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezenta normă de metrologie legală se referă la umhidimetre pentru grăunțe de cereale și semințe oleaginoase și stabilește cerințele tehnice și metrologice, și procedura de verificare metrologică inițială, periodică și după reparare.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr. 647-XIII din 17 noiembrie 1995 cu completările și modificările ulterioare
RGML 12:2013 Sistemul Național de Metrologie. Verificarea mijloacelor de măsurare. Organizarea și modul de efectuare

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 „Vocabular Internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM)”

SM SR EN ISO 712:2012 „Cereale și produse din cereale. Determinarea umidității. Metoda de referință”

SM SR EN 61010-1:2013 „Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale”

III. TERMINOLOGIE

Pentru a interpreta corect prezenta normă de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 647-XIII din 17 noiembrie 1995 și SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 „Vocabular Internațional de Metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM)” cu următoarele completări:

Umhiditate: Pierdere de masă, exprimată ca fracție masică a unui eșantion de semințe sau grăunțe, în procente, %, suferită de acesta în condițiile stabilite de metoda de referință a uscării în etuvă.

Exsicator: Aparat de laborator, alcătuit dintr-un vas de sticlă acoperit cu un capac ce poate fi închis ermetic și care permite uscarea substanțelor.

IV. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI METROLOGICE

1. Construcția umhidimetrelor trebuie să corespundă cerințelor tehnice conform instrucțiunii de exploatare, să fie rezistentă și să nu prezinte deteriorări mecanice care să influențeze buna funcționare.

2. Comutatoarele, tastele, potențiometrele, elementele dispozitivelor indicatoare trebuie să fie în bună stare de funcționare conform documentației tehnice.

3. Traductorul de măsurare trebuie să nu prezinte deteriorări sau deformări.

4. Pe carcasa umidimetrului trebuie să fie inscripționate:

- denumirea sau marca firmei producătoare;
- denumirea aparatului;
- anul fabricației;
- numărul de fabricație.

5. Umidimetrele pentru grăunțe de cereale și semințe oleaginoase pot fi de categoria A sau de categorie B și aparțin uneia din clasele de exactitate, clasa I sau clasa II.

1) Umidimetrele de categorie A sunt în întregime automate; ele se prezintă sub forma unui singur și unic aparat, și toate părțile servesc la transformarea unui eșantion (măcinare, încălzire etc.) sau la măsurarea parametrilor fizici ori chimici care intervin în calculul rezultatului final al umidității fiind integrate în același aparat. Dacă se folosesc dispozitive de triere și de curățire, ele pot fi separate de umidimetru.

a) Umidimetrele conțin un dispozitiv de imprimare a rezultatelor măsurării; acest dispozitiv este integrat în umidimetru sau situat în imediata apropiere a acestuia. Rezultatele măsurării sunt imprimate în cifre aliniate și rotunjite la cea mai apropiată valoare a diviziunii. Tipărirea trebuie să repete indicația dacă aceasta este numerică. Indicarea grăunțelor sau semințelor trebuie să fie specificată pe tichetul de tipărire, dacă umidimetrul conține un dispozitiv de selectare a speciilor.

b) Sunt obligatorii diferite dispozitive de protecție a tipăririi:

- Dacă indicatorul este analogic, tipărirea rezultatului nu trebuie să fie posibilă înainte de sfârșitul măsurării.

- Dacă indicatorul este numeric, indicarea și tipărirea rezultatului nu trebuie să fie posibile înainte de sfârșitul măsurării.

c) Umidimetrul este conceput astfel încât orice nouă măsurare să se efectueze doar după golirea completă a recipientului de măsurare.

2) Umidimetre de categorie B sunt automate, semiautomate sau manuale și sunt prevăzute cu mai multe dispozitive separate care necesită manevrări.

a) Dacă principiul de măsurare al umidimetrului impune turnarea în recipientul de măsurare a unui eșantion de grăunțe sau de semințe de masă fixă, dispozitivul de cântărire utilizat trebuie să fie rezistent și trebuie să permită determinarea masei eșantionului cu exactitatea stabilită de producător.

b) Dacă principiul de măsurare al umidimetrului impune înregistrarea temperaturii eșantionului de măsurare, acest dispozitiv de măsurare al temperaturii trebuie să fie rezistent și solidar cu ansamblul părții de măsurare. Exactitatea de determinare a temperaturii se stabilește de către producător.

c) Dacă umidimetrul este prevăzut cu un dispozitiv de reglaj al zero-ului, acesta poate fi accesibil pentru utilizator, dar el trebuie să fie conceput astfel încât manipularea sa să fie ușor de remarcat de către părțile prezente la măsurări.

6. Erori maxime tolerate

Erorile maxime tolerate, exprimate ca valori absolute ale indicațiilor umidității sunt:

1) Pentru umidimetrele de clasă I:

$\pm 0,3$ % pentru grăunțe de cereale, altele decât porumbul, orezul și sorgul și semințe oleaginoase, altele decât floarea soarelui, dacă umiditatea este ≤ 10 % și 3 % din valoarea umidității pentru aceleași grăunțe de cereale și semințe oleaginoase în cazul în care umiditatea acestora este > 10 %;

$\pm 0,4$ % pentru porumb, orez, sorg, floarea-soarelui, dacă umiditatea este ≤ 10 % și 4 % din valoarea umidității pentru aceleași grăunțe de cereale și semințe oleaginoase în cazul în care umiditatea acestora este > 10 %.

2) Pentru umidimetrele de clasă II:

$\pm 0,4$ % pentru grăunțe de cereale, altele decât porumbul, orezul și sorgul și semințe oleaginoase, altele decât floarea soarelui, dacă umiditatea este ≤ 10 % și 4 % din valoarea umidității pentru aceleași grăunțe de cereale și semințe oleaginoase în cazul în care umiditatea acestora este > 10 %;

$\pm 0,5$ % pentru porumb, orez, sorg, floarea-soarelui, dacă umiditatea este ≤ 10 % și 5 % din valoarea umidității pentru aceleași grăunțe de cereale și semințe oleaginoase în cazul în care umiditatea acestora este > 10 %.

3) Erori maxime absolute datorate variației temperaturii mediului ambiant între 5 °C și 40 °C și variației tensiunii electrice de alimentare între 187 V și 242 V.

4) Erorile maxime absolute, exprimate ca valori absolute ale indicațiilor umidității, admise în condițiile de mai sus ale variației temperaturii ambiante și a tensiunii electrice de alimentare, sunt egale cu suma dintre erorile maxime absolute menționate la punctul 6, subpunctul 1) sau subpunctul 2), în dependență de clasa umidimetrului, plus 0,2%.

V. OPERAȚII DE VERIFICARE METROLOGICĂ

7. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice, inițiale, periodice și după reparație trebuie să corespundă tabelului 1.

Tabelul 1

Denumirea operației	Numărul punctului documentului de verificare metrologică	Obligativitatea efectuării verificării	
		Inițiale/după reparație	Periodice
Examinarea aspectului exterior, construcției, dispozitivului indicator, marcării	13	da	da
Verificarea traductorului de măsurare	14	da	da
Verificarea comutatoarelor, tastelor, potențioanelor, elementelor dispozitivelor indicatoare	15	da	da
Determinarea caracteristicilor metrologice: determinarea erorilor maxime absolute	16	da	da

Notă: 1. Operațiile de verificare metrologică se efectuează de către laboratoarele desemnate în cadrul Sistemului Național de Metrologie pe domeniul de măsurare respectiv.

2. În cazul obținerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operații, verificarea metrologică se întrerupe și rezultatul verificării se consideră negativ.

3. Intervalul de timp dintre două verificări metrologice consecutive – în conformitate cu prevederile „Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”.

VI. MIJLOACE DE VERIFICARE METROLOGICĂ

8. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se utilizeze etaloane de lucru etalonate, specificate în tabelul 2.

Tabelul 2

Numărul punctului documentului de verificare metrologică	Denumirea etalonului de lucru sau a mijlocului de măsurare auxiliar; caracteristicile metrologice și tehnice de bază
16	Fiole cu capace, pentru eșantioane de semințe sau grăunțe
11	Aparat de măsurare a parametrilor de mediu, cu intervalul de măsurare (0 - 50) °C, v.d. 0,1°C; (10-100)%, v.d. 1 %
16	Balanță analitică, d = 0,001
16	Etuvă cu temperatură constantă, cu încălzire electrică, reglabilă în așa fel încît temperatura aerului și a rafturilor pe care sunt așezate probele de lucru să se mențină în intervalul (130...133) °C .
16	Site cu perforații alungite, cu dimensiuni de 5 mm, 1,9 mm, 2,0 mm și 2,20 mm și cu ochiuri rotunde cu diametrul de 4,50 mm sau un separator mecanic prevăzut cu sitele cu dimensiunile menționate.
16	Moară de laborator cu următoarele caracteristici: <ul style="list-style-type: none">- confecționată dintr-un metal care nu absoarbe apa;- ușor de curățat;- permite măcinarea rapidă și uniformă;- reglabilă.
16	Exsicator, prevăzut cu un agent deshidratant eficient

Se admite utilizarea altor etaloane de lucru etalonate, ale căror caracteristici metrologice sunt analogice sau mai exacte decât cele indicate în tabelul 2.

VII. CERINȚE PENTRU CALIFICAREA VERIFICATORILOR METROLOGI

9. La efectuarea măsurărilor în timpul verificării metrologice și prelucrării rezultatelor măsurării se admit verificatori metrologi competenți pentru îndeplinirea lucrărilor respective.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

10. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se respecte cerințele conform SM SR EN 61010-1:2013, condițiile privind securitatea indicată în instrucțiunea de exploatare a mijlocului de măsurare.

IX. CONDIȚII DE VERIFICĂRE METROLOGICĂ

11. În timpul efectuării verificării metrologice este necesar să se respecte următoarele condiții:

temperatura mediului ambiant, °C	20±5
umiditatea relativă a aerului, %	45±15

Umidimetrele trebuie să fie conectate la o sursă de tensiune în curent alternativ cu tensiunea de alimentare: 220 V ± 10 %; frecvența: (50 ± 0,5) Hz.

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICAREA METROLOGICĂ

12. Înainte de efectuarea verificării metrologice se execută următoarele lucrări pregătitoare:

1) aparatul supus verificării metrologice trebuie să fie pregătit către lucru în conformitate cu instrucțiunea de exploatare;

2) aparatul supus verificării metrologice trebuie să fie menținut în încăpere la temperatura, corespunzătoare cerințelor verificării metrologice, menționate în pct. 11.

XI. EFECTUREA VERIFICĂRII METROLOGICE

13. Verificarea aspectului exterior.

1) La efectuarea verificării aspectului exterior trebuie să se stabilească corespunderea aparatului următoarelor condiții:

- a) set de livrare complet;
- b) lipsa deteriorărilor mecanice, care ar putea influența precizia aparatului;
- c) integritatea conexiunilor și cablurilor de alimentare;
- d) prezența marcării.

2) Rezultatele verificării aspectului exterior se consideră satisfăcătoare, dacă aparatul corespunde cerințelor enumerate mai sus.

14. Verificarea traductorului de măsurare.

Verificarea se efectuează prin examinarea vizuală a traductorului de măsurare, în scopul detectării eventualelor deformări sau deteriorări ale acestuia și determinării existenței indicațiilor privind conexiunile necesare (în cazul când traductorul de măsurare este separat de umidimetru).

15. Verificarea comutatoarelor, tastelor, potențioanelor, elementelor dispozitivelor indicatoare.

Verificarea se efectuează prin examinarea vizuală a comutatoarelor, tastelor, potențioanelor și elementelor dispozitivelor indicatoare, în scopul detectării a careva deficiențe în funcționarea acestora.

16. Determinarea erorilor maxime absolute.

Verificarea se efectuează prin compararea directă a valorilor de umiditate indicate de umidimetru cu valorile de umiditate determinate prin metoda de referință a uscării în etuvă.

Pentru efectuarea verificărilor se pregătesc eșantioanele.

1) Se pregătește eșantionul pentru analiza (A):

a) Se curăță eșantioanele prin cernere manuală sau cu ajutorul unui separator mecanic folosind site corespunzătoare.

b) Se elimină elementele care au dimensiuni mai mici decât a boabelor întregi de cereale. Impuritățile mari pot fi eliminate manual sau folosind separatorul mecanic.

c) Se selectează cel puțin două eșantioane cu umiditate cât mai diferită posibilă, cu condiția ca acestea să se încadreze în domeniul de măsurare al umidimetrului supus verificării metrologice.

Fiecare eșantion de analiză (A) trebuie să fie compus dintr-o singură specie de cereale.

d) Se umple două treimi din recipientul de capacitate adecvată pentru a obține volumul fiecărui eșantion pentru analiza de referință (A).

Dacă umidimetrul este utilizat pentru măsurarea umidității unei singure specii, se folosește numai acea specie pentru verificarea metrologică a umidimetrului.

2) Se pregătește prima probă pentru analiza de referință (B):

Din fiecare eșantion de analiză (A), se prelevează rapid o probă pentru analiză (B) reprezentativă, folosind un divizor de probe și evitând orice modificare a umidității boabelor. Se pune această probă pentru analiză (B) în alt recipient a cărui capacitate asigură umplerea a două treimi, apoi se închide.

a) Se determină umiditatea primei probe pentru analiza de referință (B) prin metoda practică de referință.

b) În cazul în care caracteristicile granulometrice ale produselor au dimensiunile particulelor mai mici sau egale cu 1,7 mm, adică din 100 % din produs – 10 % sunt mai mari de 1mm și mai mult de 50 % din total sunt mai mici de 0,5 mm, acestea nu necesită măcinare.

Dacă caracteristicile dimensionale depășesc valorile indicate mai sus, produsul se supune măcinării.

c) Pentru produsele care necesită să fie măcinate și nu riscă să sufere variații ale umidității în timpul măcinării se reglează moara pentru a obține particule cu dimensiunile indicate mai sus.

Se macină o cantitate din eșantionul de laborator, ceva mai mare decât cea prevăzută pentru proba de lucru (circa 5 g) și se realizează prevederile lit. h).

d) Pentru produsele care necesită să fie măcinate dar pot suferi variații ale umidității în timpul măcinării se aduc la o umiditate cuprinsă între 9 % și 15 % înainte de măcinare.

e) Dacă umiditatea depășește 15 %, se cântărește cu o precizie de 0,001 g, o cantitate suficientă din eșantionul de laborator pentru a se obține o probă de lucru de (5 ± 1) g.

Se notează cu m'_2 masa probei de lucru și a fiolei înainte de a se aduce la condițiile stabilite. Se efectuează operația de preuscare conform punctul 16, subpunctul 2), aliniatul h) doar că timpul de încălzire în etuvă va fi de 7-10 min., iar răcirea produsului la temperatura din laborator se realizează în fiola neacoperită cel puțin 2 h.

f) Dacă umiditatea este mai mică de 9 %, se cântărește o cantitate suficientă din eșantionul de laborator pentru a obține o probă de lucru mai mare de 5 g. Se notează cu m'_2 masa probei de lucru și a fiolei înainte de a se aduce la condițiile stabilite. Se lasă într-o atmosferă corespunzătoare (în general cea din laborator) pînă cînd umiditatea ajunge între limitele indicate mai sus.

După aducerea la condițiile stabilite, se cântărește eșantionul, se notează cu m'_3 masa probei de lucru și a fiolei. Se macină produsul astfel încît să se obțină particule cu dimensiunile prevăzute în punctul 16, subpunctul 2) aliniatul b).

g) Se efectuează două măsurări paralele pe două probe de lucru obținute din eșantionul de laborator.

h) Se cântărește o cantitate de 5 ± 1 g din eșantionul de laborator pregătit. Se notează cu m_0 masa probei de lucru neuscate și a fiolei și cu m_d masa fiolei și a capacului uscate.

Fiola deschisă cu proba de lucru și capacul său se introduc în etuvă și se lasă timp de 120 min \pm 5 min (pentru făinuri – 90 min).

În timpul uscării se interzice deschiderea ușii etuvei și introducerea în etuvă a produselor umede înainte de scoaterea probelor de lucru uscate, deoarece aceasta va duce la rehidratarea parțială a acestora.

După uscare se scoate rapid fiola din etuvă, se acoperă și se introduce în exicator.

După răcirea fiolei, se cântărește și se notează cu m_1 masa probei de lucru uscate și a fiolei.

Astfel, pentru cazul cînd nu a fost necesară aducerea în condițiile necesare, umiditatea, W_{H_2O} , exprimată în grame la 100 g produs este:

$$W_{H_2O} = \left(1 - \frac{m_1}{m_0}\right) \times 100,$$

unde $m_0 = m'_0 - m_d$, este masa probei de lucru, în grame;

$m_1 = m'_1 - m_d$, este masa probei de lucru după uscare, în grame.

Pentru cazul care a implicat aducerea în condițiile stabilite obținem:

Umiditatea W_{H_2O} , exprimată în grame este:

$$W_{H_2O} = \left[(m_0 - m_1) \frac{m_3}{m_0} + m_2 - m_3\right] \times \frac{100}{m_2} = \left(1 - \frac{m_1 m_3}{m_0 m_2}\right) \times 100$$

$m_2 = m'_2 - m_d$, este masa eșantionului prelevat înainte de aducerea la condițiile stabilite;

$m_3 = m'_3 - m_d$, este masa eșantionului după aducerea la condițiile stabilite.

3) Verificarea umidimetrului.

a) Se omogenizează proba pentru analiză (A-B) prin agitarea și inversarea flaconului. La deschiderea flaconului se examinează eșantionul și se asigură că nu prezintă urme sau miros de mucegai, fermentație sau semen de germinație.

b) Se efectuează cu umidimetrul cel puțin trei măsurări succesive, pentru fiecare probă de analiză (A-B). După fiecare măsurare se introduce proba pentru analiză (A-B) în flaconul corespunzător și se omogenizează din nou înainte de a face următoarea măsurare.

Dacă tehnologia umidimetrului include măcinarea cerealelor, se adaptează următorul mod de lucru.

Aceeași probă pentru analiză (A-B) poate fi folosită pentru măsurare de 15 ori, dacă umiditatea de referință este mai mică de 17 % (fracție masică); 9 ori, dacă umiditatea de referință este între 17 % și 25 % (fracție masică); 6 ori, dacă umiditatea de referință este mai mare de 25 % (fracție masică).

Se menționează că perioada de valabilitate a eșantioanelor este limitată, în funcție de umiditatea acestora.

4) Determinarea umidității de referință finale.

După verificarea umidimetrului, conform subpunctului 3), din fiecare eșantion de analiză, se prelevează rapid o a doua probă pentru analiza de referință (C), utilizând un divizor de probe și evitând orice modificare a umidității.

Se plasează cea de-a doua probă pentru analiza de referință (C) într-un alt recipient, a cărui capacitate trebuie să asigure umplerea a două treimi și apoi se închide. Se determină din nou umiditatea celei de-a doua probe pentru analiza de referință (C) prin metoda practică de referință conform subpunctului (2).

5) Exprimarea rezultatelor:

a) Două rezultate obținute cu metoda practică de referință, $w_{H_2O,B}$ și $w_{H_2O,C}$.

Diferența dintre aceste două valori nu trebuie să fie mai mare de 0,3 %

$$|w_{H_2O,B} - w_{H_2O,C}| \leq 0,3\%$$

Dacă diferența este mai mare, se repetă analiza.

b) Se efectuează minim trei măsurări $w_{H_2O,m}$ cu umidimetrul (conform subpunctului (3)).

Pentru fiecare eșantion de analiză se calculează diferența dintre fiecare măsurare efectuată cu umidimetrul și valoarea reală a eșantionului, \bar{w}_{H_2O} :

$$w_{H_2O,m_i} - \bar{w}_{H_2O},$$

în care i – numărul măsurării.

6) Eroarea maximă absolută.

Astfel, valorile $w_{H_2O,m_i} - \bar{w}_{H_2O}$ trebuie să fie mai mici decât erorile maxime absolute indicate în capitolul IV.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR VERIFICĂRII METROLOGICE

17. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în procesul-verbal de verificare metrologică, forma căruia este prezentată în Anexa A.

18. În cazul rezultatelor satisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de verificare metrologică conform RGML 12:2013 și se aplică marcajul metrologic conform schemei de sigilare prezentate în descrierea de model a mijloacelor de măsurare pentru fiecare tip de mijloc de măsurare în parte.

19. În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de inutilizabilitate conform RGML 12:2013.

ANEXA A
(normativă)

Proces-verbal de verificare metrologică a umidimetrului

Solicitantul _____ Denumirea etalonului _____

Tip _____ Tip _____

Producător _____ Nr. de fabricație _____

Nr. de fabricație _____ Nr. certificat de etalonare _____ din _____

Data efectuării verificării metrologice _____

Condițiile de mediu:

- temperatura mediului ambiant _____ °C;
- umiditatea relativă a aerului _____ %.

Rezultatele verificării metrologice

1. Verificarea aspectului exterior _____

(se indică corespunde sau nu corespunde)

2. Verificarea traductorului de măsurare _____

(se indică corespunde sau nu corespunde)

3. Verificarea comutatoarelor, tastelor, potențiometrelor, elementelor dispozitivelor indicatoare.

4. Determinarea erorilor maxime absolute

Executantul: _____
(funcția) (prenumele, numele) (semnătura)

Verificat: _____
(funcția) (prenumele, numele) (semnătura)