

Normă de Metrologie Legală

NML 5-12:2017 „Luxmetre. Cerințe tehnice și metrologice. Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală se referă la luxmetre, destinate măsurărilor din domeniul de interes public și stabilește caracteristicile tehnice și metrologice față de aceste mijloace de măsurare. Documentul se utilizează la efectuarea încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificării metrologice inițiale, periodice și după reparare.

Perioada de verificare metrologică a luxmetrului se stabilește în conformitate cu prevederile ”Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal” aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1042 din 13.09.2016..

2. Luxmetrul este destinat măsurării gradului de iluminare, iluminării complexe și diferenței de iluminare în domeniul spectrului vizibil, pentru surse de iluminare directă sau indirectă.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr. 19 din 04 martie 2016 (Monitorul Oficial al RM, 2016, nr.100-105, art. 190)

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

RGML 12:2013 Sistemul Național de metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea și modul de efectuare.

III. TERMINOLOGIE

3. Pentru a interpreta corect prezenta normă de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19 din 04.03.2016 cu următoarele completări:

lux - unitate de măsură a iluminării, egală cu iluminarea unei suprafețe care primește un flux luminos de un lumen repartizat uniform pe o arie de un metru pătrat.

traductorul fotoelectric - convertește radiația, în gama vizibilă a spectrului de la 380 nm la 830 nm, într-un semnal electric care utilizează efectul fotoelectric extern sau intern.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI CARACTERISTICI METROLOGICE

4. Luxmetrele trebuie să fie fabricate din materiale rezistente și rigide pentru a putea să reziste la condiții normale de utilizare și la mediile la care sunt supuse fără a funcționa defectuos sau fără a suferi modificări nedorite ale parametrilor acestora de-a lungul timpului. De regulă, un luxmetrul este alcătuit din traductor fotoelectric și dispozitiv electric de afisaj a rezultatelor.

5. Traductorul fotoelectric.

Traductorul fotoelectric trebuie să fie proiectat astfel încât acesta să nu poată fi deteriorat în timpul lucrărilor de mentenanță.

În cazul luxmetrelor, în care carcasa de protecție a traductorului este constituită din componente care conduc electricitatea, iar valoarea de rezistență a izolației (rezistența între

cablajul intern și carcasa senzorilor) poate afecta proprietățile metrologice ale luxmetrului, producătorul trebuie să specifice valoarea rezistenței izolației în documentația tehnică.

6. Dispozitivul de afișaj.

Afișajul analogic al unui luxmetru trebuie să aibă o valoare a gradației de ≤ 5 lx.

Dispozitivul de afișare digitală al unui luxmetru trebuie să aibă o rezoluție de 1 lx sau mai bună. Numerele de pe afișajul electronic trebuie să fie mai mari de 4 mm.

Unitatea de măsură pentru fluxul luminos pe unitatea de suprafață este [lx].

Acoperirea exterioară trebuie să protejeze în siguranță dispozitivul de efectele exterioare care apar în timpul măsurării fluxului luminos pe unitatea de suprafață.

7. Echipament suplimentar

Un luxmetru poate fi echipat cu dispozitiv de înregistrare pentru monitorizarea fluxului luminos pe unitatea de suprafață de-a lungul timpului.

Un luxmetru poate să fie echipat cu o interfață de comunicare care permite conectarea unor dispozitive suplimentare. De asemenea poate avea și diferite filtre neutre opace ce diminuează fluxul luminos cu o valoare bine cunoscută, în cazul în care fluxul luminos depășește domeniul de măsurare.

8. Caracteristici metrologice:

- 1) Domeniul de măsurare: (0...10000) lx
- 2) Limita erorii relative: conform specificației producătorului.
- 3) Deviația coeficientului de corecție k_A de la valoarea 1 ($|k_A - 1|$): < 12 %.

9. Condiții de exploatare:

- 1) temperatura mediului ambiant, °C $0 \div 40$;
- 2) umiditatea relativă a aerului, % ≤ 80 .

V. OPERAȚII DE VERIFICARE METROLOGICĂ

10. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice, inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă operațiilor enumerate în tabelului 1.

Tabelul 1

Denumirea operației	Numărul punctului documentului de verificare metrologică	Obligativitatea efectuării verificării		
		Inițială	După reparare	Periodică
Verificarea aspectului exterior	pct.10	da	da	da
Deviația coeficientului de corecție k_A de la valoarea 1	pct. 11	da	nu	nu
Determinarea erorii relative	pct.12	da	da	da

Operațiile de verificare metrologică se efectuează de către laboratoarele desemnate în domeniul respectiv conform Legii metrologiei nr. 19 din 04.03.2016.

În cazul obținerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operații, verificarea metrologică se întrerupe și se consideră că mijlocul de măsurare nu corespunde prevederilor documentelor normative și nu poate fi utilizat în domeniu de interes public.

VI. MIJLOACE DE VERIFICARE METROLOGICĂ

11. La efectuarea verificării metrologice se utilizează etaloane de lucru specificate în tabelul 2, care dețin certificate de etalonare trasabile.

Tabelul 2

Numărul punctului documentului de verificare metrologică	Denumirea etalonului de lucru sau a mijlocului de măsurare auxiliar; caracteristicile metrologice și tehnice de bază
Cap. XI, pct. 2, 3	Surse de lumină Temperatura de culoare: 2360÷2800 k
Cap. XI, pct. 2, 3	Luxmetru etalon Domeniul de iluminare: 0,001-10000 lx; Stabilitatea traductorului fotoelectric: ± 1 lx/h; Eroarea de măsurare: pînă la 5 %.
Cap. XI, pct. 2, 3	Indicator a parametrilor de mediu ambiant Eroarea de măsurare de: 0,1 °C; 0,1 %; 0,1 hPa

Se admite utilizarea altor etaloane, ale căror caracteristici metrologice sunt analogice sau mai performante decât cele menționate în tabelul 2.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA VERIFICATORILOR METROLOGI

12. La efectuarea măsurărilor în procesul încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificării metrologice și prelucrării rezultatelor măsurării se admit verificatori metrologi competenți, conform documentelor normative aplicabile.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA EFECTUĂRII VERIFICĂRII METROLOGICE

13. La efectuarea verificării metrologice se admit persoanele ce au luat cunoștință cu documentația tehnică a mijlocului de măsurare supus verificării metrologice și a etaloanelor de lucru folosite la verificarea metrologică, au cunoștințe și experiență de aplicare a cerințelor de securitate stipulate în SM SR EN 61010-1:2013.

IX. CONDIȚII DE VERIFICARE METROLOGICĂ

14. În timpul efectuării verificării metrologice urmează să fie menținute condițiile de mediu:

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1) temperatura mediului ambiant, °C | 20 ± 5 |
| 2) umiditatea relativă a aerului, % | 50 ± 30 |
| 3) presiunea atmosferică, hPa | 1000 ± 50 |

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE METROLOGICĂ

15. Înainte de efectuarea verificării metrologice se aduce luxmetru etalon și cel supus verificării metrologice în stare optimă de funcționare și se verifică preliminar caracteristicile tehnice și metrologice în conformitate cu recomandările producătorului, menționate în documentația tehnică.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII METROLOGICE

16. Verificarea aspectului exterior

La efectuarea verificării aspectului exterior se stabilește corespunderea mijlocului de măsurare următoarelor condiții:

- a) prezența marcării (spre exemplu: tipul/modelul, nr. de serie, producătorul) atât pe luxmetru, cât și pe traductorul fotoelectric;
- b) corespunderea ansamblului de livrare a luxmetrului cu documentele anexate;
- c) lipsa deteriorărilor mecanice și prezența impurităților atât la luxmetru, cât și la traductorul fotoelectric.

Rezultatele verificării aspectului exterior se consideră satisfăcătoare, dacă mijlocul de măsurare corespunde cerințelor enumerate în documentele tehnice de însoțire.

17. Încercarea de precizie

Încercarea de precizie se realizează cu scopul de a determina deviația coeficientului de corecție k_A de la valoarea 1, cu ajutorul unui luxmetru etalon. Poziția reciprocă a traductorului fotoelectric al luxmetrului de verificare și al luxmetrului etalon este stabilită astfel încât ambele traductoare să măsoare fluxul luminos pe unitatea de suprafață în același plan de măsurare. Ambele traductoare fotoelectrice trebuie plasate la aceeași înălțime pentru a minimaliza eroarea de poziționare. Se conectează sursa de lumină și se efectuează minim 5 măsurări la fiecare gamă de valori de 10 %, 30 %, 50 %, 70 % și 90 % din domeniul de măsurare a luxmetrului supus verificării.

Valorile măsurate sunt utilizate la calculul coeficientului de corecție a luxmetrului supus verificării:

$$k_A = \frac{E_{et}}{E_{MM}} \quad (1)$$

în care:

E_{et} – este fluxul luminos pe unitatea de suprafață cu luxmetrul etalon pentru iluminarea de la sursa;

E_{MM} – este fluxul luminos pe unitatea de suprafață cu luxmetrul de încercare pentru iluminarea de la sursa.

Pentru determinarea deviației coeficientului de corecție k_A de la valoarea 1 se utilizează următoarea formulă:

$$D_k = (1 - k_A) \cdot 100\% \quad (2)$$

18. Determinarea erorii relative

Determinarea erorii relative a luxmetrelor se realizează prin metoda comparării directe – se compară indicațiile luxmetrului supus verificării metrologice cu valoarea de referință indicată de luxmetrul etalon.

Modul de lucru este următorul:

- 1) Se conectează sursa de lumină;
- 2) Se plasează fotoelementul luxmetrului supus verificării metrologice în nemijlocită apropiere și la aceeași înălțime de fotoelementul luxmetrului de etalon, astfel încât sursa de lumină să ilumineze ambele fotoelemente;
- 3) Se citesc valorile indicate pe afisaj la diferite intensități ale fluxului luminos, pentru ambele mijloace de măsurare;
- 4) Se efectuează minim 5 măsurări la fiecare gamă de valori de 10 %, 30 %, 50 %, 70 % și 90 % din domeniul de măsurare a luxmetrului.

Notă: În cazul în care luxmetru este dotat cu mai multe fotoelemente verificarea metrologică și încercările în scopul aprobării de model sunt efectuate pentru toate fotoelementele.

Eroarea relativă a luxmetrului se determină conform formulei:

$$E = \frac{E_{MM} - E_{et}}{E_{et}} \cdot 100\%$$

unde:

E_{MM} – valoarea medie a fluxului luminos măsurat cu ajutorul luxmetrului supus verificării metrologice;

E_{et} – valoarea medie indicată de luxmetrul de etalon.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR VERIFICĂRII METROLOGICE

19. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în procesul-verbal de verificare metrologică, forma căruia este prezentată în Anexă.

Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice inițiale, periodice sau după reparare mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca utilizabil, atunci pe el și în documentația tehnică de însoțire se aplică marcajul de verificare metrologică în conformitate cu schema de sigilare prezentată în descrierea de model a mijlocului de măsurare și se eliberează buletin de verificare metrologică de strictă evidență conform RGML 12:2013, Anexa A.

20. Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice inițiale, periodice sau după reparare mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca inutilizabil, atunci se eliberează buletin de inutilizabilitate conform RGML 12:2013, Anexa B cu introducerea înscrierilor corespunzătoare în documentația tehnică de însoțire.

ANEXA
Procesul-verbal de verificare metrologică

Solicitantul _____

Tip mijocului de măsurare _____

Nr. de fabricare _____

Data efectuării verificării metrologice _____

Etaloanele utilizate _____

Denumirea etalonului _____

Tip _____

Nr. de fabricație _____

Data ultimei etalonări (sau nr certificatului) _____

Condițiile de mediu:

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

Rezultatele verificării metrologice

1. Verificarea aspectului exterior

(se indică corespunde sau nu corespunde)

2. Deviația coeficientului de corecție k_A de la valoarea 1

Valoarea etalon (E_{et}), lx	Indicațiile MM, (E_{MM}), lx	Deviația coeficientului de corecție k_A de la valoarea 1	Limita admisă
			< 12%

3. Determinarea erorii relative

Valoarea etalon (E_{et}), lx	Indicațiile MM, (E_{MM}), lx	Eroarea relativă (E), lx	Limita erorii relative, lx

Concluzii: _____

Executantul: _____
(funcția)

_____ (prenumele, numele)

_____ (semnătura)

Verificat: _____
(funcția)

_____ (prenumele, numele)

_____ (semnătura)