**Normă de Metrologie Legală**

**NML X-XX:2017 „Luxmetre. Cerinţe tehnice şi metrologice.**

**Procedura de verificare metrologică”**

1. **OBIECT ŞI DOMENIU DE APLICARE**
2. Prezenta normă de metrologie legală se referă la luxmetre, destinate măsurărilor din domeniul de interes public şi stabileşte caracteristicile tehnice şi metrologice faţă de aceste mijloace de măsurare. Documentul se utilizează la efectuarea încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificării metrologice iniţiale, periodice şi după reparare.

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

1. Luxmetrul este destinat măsurării gradului de iluminare, iluminării complexe şi diferenţei de iluminare în domeniul spectrului vizibil, pentru surse de iluminare directă sau indirectă.
2. **REFERINŢE**

Legea metrologiei nr. 19 din 04 martie 2016 (Monitorul Oficial al RM, 2016, nr.100-105, art. 190)RGML 12:2013 Sistemul naţional de metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea şi modul de efectuare

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

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

1. **TERMINOLOGIE**
2. 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 suprafeţe care primeşte un flux luminos de un lumen repartizat uniform pe o arie de un metru pătrat.

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

1. **CERINŢE TEHNICE ŞI CARACTERISTICI METROLOGICE**

**4.** Luxmetrele trebuie să fie fabricate din materiale rezistente şi rigide pentru a putea să reziste la condiţii normale de utilizare şi la mediile la care sunt supuse fără a funcţiona defectuos sau fără a suferi modificări nedorite ale parametrilor acestora de-a lungul timpului. De regulă, un luxmetrul este alcătuit din traductor fotoelectric şi 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 mentenanţă.

În cazul luxmetrelor, în care carcasa de protecţie a traductorului este constituită din componente care conduc electricitatea, iar valoarea de rezistenţă a izolaţiei (rezistenţa între cablajul intern şi carcasa senzorilor) poate afecta proprietăţile metrologice ale luxmetrului, producătorul trebuie să specifice valoarea rezistenţei izolaţiei în documentaţia tehnică.

**6.** Dispozitivul de afişaj.

Afişajul analogic al unui luxmetru trebuie să aibă o valoare a gradaţiei de ≤ 5 lx.

Dispozitivul de afişare digitală al unui luxmetru trebuie să aibă o rezoluţie de 1 lx sau mai bună. Numerele de pe afişajul electronic trebuie să fie mai mari de 4 mm.

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

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

**7.** Echipament suplimentar

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

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

1. Caracteristici metrologice:

1) Domeniul de măsurare: (0...10000) lx

2) Limita erorii relative: conform specificaţiei producătorului.

3) Deviaţia coeficientului de corecţie *kA* de la valoarea 1 (*│kA-1│*): < 12 %.

1. Condiţii de exploatare:

1) temperatura mediului ambiant, ºC 0 ÷ 40;

2) umiditatea relativă a aerului, % ≤ 80.

1. **OPERAŢII DE VERIFICARE METROLOGICĂ**
2. Volumul şi consecutivitatea efectuării operaţiilor în cadrul verificărilor metrologice, iniţiale, periodice şi după reparare trebuie să corespundă operaţiilor enumerate în tabelului 1.

Tabelul 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denumirea operaţiei** | **Numărul punctului documentului de verificare metrologică** | **Obligativitatea efectuării verificării** | | |
| **Iniţială** | **După reparare** | **Periodică** |
| Verificarea aspectului exterior | pct.10 | da | da | da |
| Deviaţia coeficientului de corecţie kA de la valoarea 1 | pct. 11 | da | nu | nu |
| Determinarea erorii relative | pct.12 | da | da | da |

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

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

1. **MIJLOACE DE VERIFICARE METROLOGICĂ**
2. La efectuarea verificării metrologice se utilizează etaloane de lucru specificate în tabelul 2, care deţin certificate de etalonare trasabile.

Tabelul 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Numărul punctului documentului de verificare metrologică** | **Denumirea etalonului de lucru sau a mijlocului de măsurare auxiliar; caracteristicile metrologice şi 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: ± l 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 ºC; 0,1 %; 0,1 hPa |

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

1. **CERINŢE PRIVIND CALIFICAREA VERIFICATORILOR METROLOGI**
2. La efectuarea măsurărilor în procesul încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificării metrologice şi prelucrării rezultatelor măsurării se admit verificatori metrologi competenţi, conform documentelor normative aplicabile.
3. **CERINŢE PRIVIND SECURITATEA EFECTUĂRII VERIFICĂRII METROLOGICE**
4. La efectuarea verificării metrologice se admit persoanele ce au luat cunoştinţă cu documentaţia tehnică a mijlocului de măsurare supus verificării metrologice şi a etaloanelor de lucru folosite la verificarea metrologică, au cunoştinţe şi experienţă de aplicare a cerinţelor de securitate stipulate în SM SR EN 61010-1:2013.
5. **CONDIŢII DE VERIFICARE METROLOGICĂ**

**14.** În timpul efectuării verificării metrologice urmează să fie menţinute condiţiile de mediu:

1) temperatura mediului ambiant, ºC 20 ± 5

2) umiditatea relativă a aerului, % 50 ± 30

3) presiunea atmosferică, hPa 1000 ± 50

1. **PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE METROLOGICĂ**

**15.** Înainte de efectuarea verificării metrologice se aduce luxmetru etalon şi cel supus verificării metrologice în stare optimă de funcţionare şi se verifică preliminar caracteristicile tehnice şi metrologice în conformitate cu recomandările producătorului, menţionate în documentaţia tehnică.

1. **EFECTUAREA VERIFICĂRII METROLOGICE**
2. Verificarea aspectului exterior

La efectuarea verificării aspectului exterior se stabileşte corespunderea mijlocului de măsurare următoarelor condiţii:

1. prezenţa marcării ( spre exemplu: tipul/modelul, nr. de serie, producătorul) atât pe luxmetru, cât şi pe traductorul fotoelectric;
2. corespunderea ansamblului de livrare a luxmetrului cu documentele anexate;
3. lipsa deteriorărilor mecanice şi prezenţa impurităţilor atît la luxmetru, cît şi la traductorul fotoelectric.

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

**17.** Încercarea de precizie

Încercarea de precizie se realizează cu scopul de a determina deviaţia coeficientului de corecţie ***kA*** de la valoarea 1, cu ajutorul unui luxmetru etalon. Poziţia reciprocă a traductorului fotoelectric al luxmetrului de verificare şi al luxmetrului etalon este stabilită astfel încât ambele traductoare să măsoare fluxul luminos pe unitatea de suprafaţă în acelaşi plan de măsurare. Ambele traductoare fotoelectrice trebuie plasate la aceiaşi înalţime pentru a minimaliza eroarea de poziţionare. Se conectează sursa de lumină şi se efectuează minim 5 măsurări la fiecare gamă de valori de 10 %, 30 %, 50 %, 70 % şi 90 % din domeniul de măsurare a luxmetrului supus verificării.

Valorile măsurate sunt utilizate la calculul coeficientul de corecţie a luxmetrului supus verificării:

 (1)

în care:

 – este fluxul luminos pe unitatea de suprafaţă cu luxmetrul etalon pentru iluminarea de la sursa;

** – este fluxul luminos pe unitatea de suprafaţă cu luxmetrul de încercare pentru iluminarea de la sursa.

Pentru determinarea deviaţiei coeficientului de corecţie kA de la valoarea 1 se utilizează următoarea formulă:

 (2)

1. Determinarea erorii relative

Determinarea erorii relative a luxmetrelor se realizează prin metoda comparării directe – se compară indicaţiile luxmetrului supus verificării metrologice cu valoarea de referinţă 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 şi la aceiaşi înalţime de fotoelementul luxmetrului de etalon, astfel încât sursa de lumină să ilumineze ambele fotoelemente;
3. Se citesc valorile indicate pe afisaj la diferite intensităţi ale fluxului luminos, pentru ambele mijloace de măsurare;
4. Se efectuează minim 5 măsurări la fiecare gamă de valori de 10 %, 30 %, 50 %, 70 % şi 90 % din domeniul de măsurare a luxmetrului.

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

Eroarea relativă a luxmetrului se determină conform formulei:

******

unde:

***EMM*** – valoarea medie a fluxului luminos măsurat cu ajutorul luxmetrului supus verificării metrologice;

***Eet***– valoarea medie indicată de luxmetrul de etalon.

**XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR VERIFICĂRII METROLOGICE**

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

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

1. Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice iniţiale, 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 documentaţia tehnică de însoţire.

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 fabricaţie*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Data ultimei etalonări (sau nr certificatului)\_\_\_\_\_\_

Condiţiile de mediu:

* temperatura mediului ambiant \_\_\_\_\_ ºC;
* umiditatea relativă a aerului \_\_\_\_\_\_\_ %;
* presiunea atmosferică \_\_\_\_\_\_\_hPa.

Rezultatele verificării metrologice

1. Verificarea aspectului exterior

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(se indică corespunde sau nu corespunde)

1. Deviaţia coeficientului de corecţie kA de la valoarea 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Valoarea etalon (Eet), lx** | **Indicaţiile MM, (EMM), lx** | **Deviaţia coeficientului de corecţie kA de la valoarea 1** | **Limita admisă** |
|  |  |  | < 12% |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Determinarea erorii relative

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Valoarea etalon (Eet), lx** | **Indicaţiile MM, (EMM), lx** | **Eroarea relativă (E), lx** | **Limita erorii relative, lx** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Concluzii: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Executantul: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(funcţia) (prenumele, numele) (semnătura)

Verificat: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(funcţia) (prenumele, numele) (semnătura)