

# LUXMETRE

## Prvá časť

### Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na luxmetre so selénovým alebo kremíkovým fotoelektrickým snímačom, ktoré sa používajú na meranie osvetlenosti vnútorných a vonkajších priestorov (ďalej len „luxmeter“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Luxmeter pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Luxmeter, ktorý pri overení vyhoví ustanoveným požiadavkám, označí sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
4. Luxmeter počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

## Druhá časť

### Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení luxmetrov

#### 1. Termíny a definície

- 1.1 Luxmeter je prístroj na meranie osvetlenosti pozostávajúci z fotometrickej hlavice a vyhodnocovacieho systému s digitálnym alebo analógovým meradlom fotoprúdu.
- 1.2 Fotometrická hlavica je technické zariadenie luxmetra skladajúce sa z fotoelektrického snímača, filtra na korekciu spektrálnej citlivosti, súčastí upravujúcich smerovú citlivosť a upevňovacích súčastí.
- 1.3 Fotoelektrický snímač je prevodník žiarenia vo viditeľnej oblasti spektra od 380 nm do 830 nm na elektrický signál využívajúci vonkajší alebo vnútorný fotoelektrický jav.
- 1.4 Pomerná spektrálna svetelná účinnosť žiarenia  $V(\lambda)$  je podiel žiarivého toku pri vlnovej dĺžke  $\lambda_M$  k hodnote žiarivého toku pri vlnovej dĺžke  $\lambda$ , ktorý za určených podmienok buď v ľudskom oku vnem.  $\lambda_M = 555$  nm je vlnová dĺžka, pri ktorej je spektrálna citlivosť priemerného ľudského oka maximálna. Funkcia  $V(\lambda)$  je konvenčne prijatá a tabelovaná.
- 1.5 Spektrálna chyba luxmetra je chyba zapríčinená odchýlkou relatívnej spektrálnej citlivosti luxmetra od funkcie  $V(\lambda)$ .
- 1.6 Smerová chyba luxmetra je chyba spôsobená nepresným vyhodnotením účinkov svetla dopadajúceho na fotometrickú hlavicu z iného smeru ako kolmého.
- 1.7 Fotopické videnie je denné videnie sprostredkované pomocou čapíkov, možno pri ňom rozoznávať farby. Vnem vzniká pri adaptácii oka na jas väčší ako  $3 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$ .
- 1.8 Skotopické videnie je nočné videnie sprostredkované pomocou tyčínok, nedajú sa pri ňom rozoznávať farby. Vnem vzniká pri adaptácii oka na jas menší ako  $0,01 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$ .
- 1.9 Mezopické videnie je súmravné videnie za podmienok medzi fotopickým a skotopickým videním.

#### 2. Technické požiadavky

- 2.1 Fotoelektrický snímač luxmetra musí mať spektrálnu citlivosť prispôbenú funkcii  $V(\lambda)$ . Citlivosť fotoelektrického snímača na žiarenie mimo rozsahu viditeľného spektra musí byť potlačená.
- 2.2 Na zvyšovanie meracieho rozsahu luxmetra možno použiť nadstavce s kalibrovateľnými sivými filtrami alebo s opticko-mechanickými clonami, ktoré sa nasadia na fotoelektrický snímač.
- 2.3 Údaj meranej veličiny (lux) sa vo vyhodnocovacom systéme luxmetra zobrazuje analógovo alebo digitálne.
- 2.4 Ak má luxmeter zabudovaný vlastný napájací zdroj, umožňuje indikáciu stavu.
- 2.5 Luxmeter musí vydržať bez poškodenia krátkodobé 100-percentné preťaženie meracieho rozsahu a trvalo 20-percentné preťaženie meracieho rozsahu.
- 2.6 Luxmeter umožňuje meranie modulovaného žiarenia v rozsahu frekvencií od 40 Hz do 100 kHz.

#### 3. Nápis a značky

Na luxmetri musia byť vyznačené tieto údaje:

- 3.1 označenie výrobcu,

- 3.2 označenie typu luxmetra,
- 3.3 výrobné číslo,
- 3.4 pracovná poloha, ak sa vyžaduje.

#### **4. Preprava a balenie**

- 4.1 Obal luxmetra zabezpečuje ochranu pred mechanickým poškodením pri transporte.
- 4.2 Luxmeter musí mať ochranu pred vplyvom prachu a vlhkosti.
- 4.3 Fotoelektrický snímač sa chráni pred svetlom v čase, keď sa nepoužíva na meranie.
- 4.4 Fotoelektrický snímač a nastavce so sivými filtrami musia byť chránené pred znečistením a poškrabaním vhodným krytom alebo uložením v obale.

#### **5. Metrologické požiadavky**

- 5.1 Merací rozsah  
Základný merací rozsah luxmetra je od 10 lx do 10 000 lx. Pomocný rozsah je do 100 000 lx. Rozsahy do 10 lx nezohľadňujú mezopické ani skotopické podmienky videnia.
- 5.2 Pri overení luxmetra sa kontrolujú tieto metrologické charakteristiky:
  - a) citlivosť,
  - b) linearita,
  - c) spektrálna citlivosť,
  - d) krátkodobá časová nestabilita (únava),
  - e) časová nestabilita,
  - f) smerová citlivosť,
  - g) teplotná závislosť.

#### **6. Metódy skúšania pri overení**

- 6.1 Druhy skúšok
  - 6.1.1 Pri overovaní sa vykonajú tieto úkony:
    - a) vonkajšia obhliadka,
    - b) kalibrácia citlivosti,
    - c) skúška linearity,
    - d) určenie spektrálnej citlivosti,
    - e) skúška krátkodobej časovej nestability (únavy),
    - f) určenie smerovej chyby,
    - g) určenie teplotnej závislosti.
  - 6.2 Opis jednotlivých skúšok
    - 6.2.1 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či luxmeter nie je mechanicky poškodený a či má označenie podľa bodu 3. Ďalej sa kontroluje, či luxmeter spĺňa technické požiadavky podľa bodu 2 a či je kompletný podľa technickej dokumentácie.
    - 6.2.2 Luxmeter sa pri kalibrácii citlivosti kalibruje v každom rozsahu pre rad referenčných hodnôt. Pri určovaní linearity analógového luxmetra sa ako limitná hodnota berie maximálna referenčná hodnota a nameraná hodnota daného rozsahu. Pri digitálnych prístrojoch sa stanovuje ako limitná hodnota maximálna referenčná a k nej nameraná hodnota, pre ktorú sa normuje chyba linearity luxmetra. Výsledkom kalibrácie citlivosti a linearity luxmetra je tabuľka nameraných hodnôt s udaním neistôt.
    - 6.2.3 Pri určení spektrálnej citlivosti sa stanovuje miera prispôsobenia relatívnej spektrálnej citlivosti k priebehu pomernej spektrálnej svetelnej účinnosti žiarenia  $V(\lambda)$  pre fotopické videnie s krokom 10 nm. Výsledkom merania je tabuľka nameraných hodnôt relatívnej spektrálnej citlivosti fotometrickej hlavice s udaním neistoty merania.
    - 6.2.4 Pri skúšaní krátkodobej časovej nestability sa určuje zmena nameranej veličiny po 10 sekundách a 10 minútach od začiatku expozície luxmetra. Výsledkom merania je hodnota veľkosti nameranej veličiny s udaním jej neistoty.
    - 6.2.5 Pri skúšaní smerovej citlivosti sa udáva tabuľka hodnôt nameranej veličiny v rozsahu uhlov dopadu svetla na prijímaciu plochu fotometrickej hlavice od 0° do 85° s udaním neistôt.
    - 6.2.6 Pri určení teplotnej závislosti sa stanovuje činiteľ teploty  $\alpha$  pri zmene teploty z 0 °C na 22 °C. Výsledkom merania sa udáva formou tabuľky s uvedením neistôt merania.
- 6.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje slovenská technická norma.