



DIRECȚIA INSTALAȚII
Nr.3/1116 /07.09.2017.

Cerințe minime

pentru unități luminoase cu LED utilizate pentru echiparea semnalelor luminoase feroviare de circulație și manevră din instalațiile de semnalizare feroviară (S.C.B.)

1. Cerințe generale

- 1.1** Unitatea luminoasă cu LED, denumită în continuare ULED, reprezintă ansamblul format din: carcasă unitate, sistem optic și sursa de lumină cu LED.
- 1.2** ULED poate fi realizată în următoarele variante constructive:
- (1) carcasă și sistem optic de la unitatea omologată și utilizată pe rețeaua CFR și sursă de lumină cu LED;
 - (2) carcasă de la unitatea omologată și utilizată pe rețeaua CFR, sistem optic nou și sursă de lumină cu LED;
 - (3) carcasă nouă, sistem optic nou și sursă de lumină cu LED.
- 1.3** Să fie disponibilă în cinci sortimente de culoare: Roșu, Galben, Verde, Albastru, Alb.
Sortimentul de culoare Alb poate fi utilizat și la indicatorul pentru ieșirea pe linia din stânga a căii duble.
- 1.4** Clasa de risc: 1A, conform OMT 290 – 2000 modificat prin OMT 2068/2004.
- 1.5** ULED așa cum este definită la punctul 1.2, alin.(3) precum și sursa de lumină cu LED aflată în componența ULED așa cum este definită la punctul 1.2, alin.(1) și (2), trebuie să dețină certificat SIL 4 (Safety Integrity Level 4), conform SR EN 50129 și/sau SR EN 50128.
- 1.6** Durata de viață trebuie să fie de minim 100.000 de ore.
- 1.7** Condiții de mediu
- (1) Condiții de mediu: climat temperat, în conformitate cu standardul SR EN 60721-2-1:2014.
 - (2) Condiții de mediu în funcționare⁽¹⁾, în conformitate cu standardul SR EN 50125-3:2003:
 - Umiditate relativă: clasa T1, respectiv 5-100%;
 - Altitudine maximă: clasa A1, până la 1400 m;
 - Temperatura: clasa T1 și T2, respectiv -40°C ÷ +70°C.
- ⁽¹⁾ *carcasa ULED este tratată ca un dulap de aparataj.*
- (3) Componentele electronice încorporate trebuie să funcționeze sigur în condițiile de mediu precizate la alin.(2), fără elemente suplimentare de reglare a temperaturii.

2. Caracteristici tehnice

2.1 Caracteristici constructive

2.1.1 Caracteristici optice

2.1.1.1 Suprafața luminoasă

- (1) Să prezinte o suprafață luminoasă circulară cu diametrul de 130±10 mm.
- (2) Unitatea utilizată la indicatorul pentru ieșirea pe linia din stânga a căii duble, trebuie să afișeze o bandă oblică luminoasă, înclinată spre stânga la 45° față de verticală, cu lățimea de 16±2 mm.

2.1.1.2 Intensitatea luminoasă

Intensitatea luminoasă măsurată în axa sistemului optic cu lentila dispersoare de tip 0° trebuie să se încadreze în următoarele domenii de valori:

(1) – regim de zi

- Roșu – 1800 ± 500 cd;
- Galben – 2000 ± 500 cd;
- Verde – 2000 ± 500 cd;

- Albastru – 500 ±150 cd;
- Alb – 2000 ± 500 cd;

(2) – regim de noapte

- Roșu – 600 ±200 cd;
- Galben – 600 ±200 cd;
- Verde – 600 ±200 cd;
- Albastru – 200 ±50 cd;
- Alb – 600 ±200 cd;

(3) Intensitatea luminoasă a ULED Alb utilizată ca indicator pentru ieșirea pe linia din stânga a căii duble trebuie să se încadreze în următoarele domenii de valori: 500±150 cd pentru regim de zi și 200±50 cd pentru regim de noapte.

2.1.1.3 Culori

(1) Coordonatele cromatice x, y de pe diagrama de cromaticitate CIE 1931 ale luminii emise trebuie să se încadreze în interiorul suprafeței delimitate de punctele cu coordonatele definite în tabelul următor:

Culoare	Punctul 1		Punctul 2		Punctul 3		Punctul 4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Roșu	0,660	0,320	0,680	0,320	0,735	0,265	0,721	0,259
Galben	0,536	0,444	0,547	0,452	0,613	0,387	0,593	0,387
Verde	0,009	0,720	0,284	0,520	0,209	0,400	0,028	0,400
Albastru	0,108	0,090	0,173	0,160	0,208	0,125	0,149	0,025
Alb	0,300	0,342	0,450	0,440	0,450	0,390	0,300	0,276

(2) Culorile trebuie să fie obținute prin LED-uri care emit numai culoarea respectivă.

2.1.1.4 Vizibilitate

(1) Indicația trebuie să fie distinsă în mod sigur, atât ziua cât și noaptea, de la distanța de minim 800 m, pentru sortimentele roșu, galben, verde, alb și de la distanța de minim 200 m pentru sortimentul albastru.

(2) Indicația trebuie să fie distinsă în mod sigur, atât ziua cât și noaptea, de la o distanță de 10 m, în condițiile în care unitatea luminoasă este amplasată la o înălțime de 7 m față de nivelul superior al șinei.

(3) Distribuția unghiulară a intensității luminoase pentru ULED echipată cu lentile dispersoare de 0° trebuie să fie de minim 3,5° în plan orizontal și minim 3° în plan vertical, în punctul în care intensitatea luminoasă este de 50% din valoarea măsurată în axa optică de referință.

(4) Să asigure o dispersie a fascicolului luminos în plan orizontal cu 6°, 12° sau 24° prin utilizarea unor lentile dispersoare sau altor sisteme optice.

2.1.1.5 Efectul fantomă

În condițiile de măsurare definite prin standardul SR EN 12368:2015, raportul dintre intensitatea luminoasă reală măsurată I_s a unității și intensitatea luminoasă rezultată prin efect fantomă I_{ph} trebuie să fie:

- >40 pentru sortimentele de culoare galben, roșu,
- >50 pentru sortimentele de culoare verde și alb,
- >20 pentru albastru.

2.1.2 Caracteristici electrice

2.1.2.1 Tensiunea nominală de funcționare trebuie să fie 12 V curent alternativ sau curent continuu.

2.1.2.2 Curentul maxim consumat trebuie să fie de 1,7A.

2.1.2.3 Să funcționeze sigur în regim de zi și regim de noapte, în instalațiile de semnalizare în care sunt integrate. Regimul de zi și de noapte se stabilește prin nivelul tensiunii de alimentare.

2.1.3 Caracteristici mecanice

2.1.3.1 Să se poată monta la semnalele omologate și utilizate pe rețeaua CFR și să fie compatibilă cu sistemul de prindere și reglaj utilizat la aceste semnale.

2.1.3.2 Să fie focalizată din fabrică, în cazul în care este realizată cu sistem optic nou.

2.1.3.3 Să permită înlocuirea lentilei dispersoare de către personalul de întreținere.

2.1.3.4 Să permită asigurarea și sigilarea de către personalul de întreținere.

2.1.3.5 Lentila exterioară trebuie să aibă o înclinație de 12° în jos față de verticală.

2.1.3.6 Să aibă partea frontală exterioară a carcasei de culoare neagră.

2.1.3.7 Să aibă elemente de marcare care să permită identificarea cu ușurință a culorii emise.

2.1.3.8 Lentila dispersoare trebuie să-și păstreze calitățile optice în condițiile climatice de exploatare.

2.2 Caracteristici funcționale

2.2.1 Să funcționeze sigur în instalațiile de semnalizare în care sunt integrate.

2.2.2 Să funcționeze și împreună cu echipamente ATP (INDUSI / ETCS) conectate în circuitul electric al unității luminoase, fără să le afecteze buna funcționare.

2.2.3 Să funcționeze în regim permanent, în mod continuu sau intermitent cu $40 \div 60$ pulsații/minut cu factor de umplere 0,5 al impulsurilor tensiunii de alimentare; factorul de umplere al impulsurilor luminoase nu trebuie să difere cu mai mult de $\pm 0,1$ față de factorul de umplere al impulsurilor tensiunii de alimentare.

2.2.4 Întârzierea la aprindere și la stingere trebuie să fie cel mult de 0,2 s.

2.2.5 Să asigure parametrii electrici necesari funcționării sigure a elementelor de control a stării aprinsă/stinsă din instalațiile de semnalizare în care sunt integrate.

2.2.6 ULED trebuie să treacă în starea stinsă în oricare din următoarele situații:

- intensitatea luminoasă a luminii emise este mai mică decât valoarea precizată la pct.2.1.1.2, corespunzătoare regimului de funcționare;

- tensiunea de alimentare are valori mai mari sau mai mici decât cele stabilite de producător, pentru funcționarea sigură.

2.3 Caracteristici de fiabilitate și mentenanță

ULED trebuie să aibă următorii parametri de fiabilitate:

- MTBF: ≥ 200.000 ore;
- λ - Rata de defect: $\leq 5 \times 10^{-6}$;
- THR: $< 1 \times 10^{-8}$;
- MTTR: ≤ 20 minute – pentru înlocuire;
- Disponibilitate: $\geq 0,99999$.

3. Cerințe specifice

Cerințele specifice pe care ULED trebuie să le îndeplinească, în funcție de instalațiile de semnalizare în care sunt integrate, vor fi precizate în specificația tehnică a produsului supusă avizării CFR.

DIRECTOR DIRECȚIA INSTALAȚII

Ovidiu MIHAESCU

