



Cerințe minime pentru indicatoarele luminoase cu LED utilizate pentru echiparea semnalelor luminoase feroviare de circulație din instalațiile de semnalizare feroviară (S.C.B.)

1. Cerințe generale

1.1. Indicatorul luminos cu LED, denumit în continuare ILED, reprezintă ansamblul format din: carcasă, sistem optic și sursa de lumină cu LED.

1.2. ILED poate fi realizat în următoarele variante constructive:

- carcasă și sistem optic de la indicatorul omologat și utilizat pe rețeaua CFR și sursă de lumină cu LED;
- carcasă de la indicatorul omologat și utilizat pe rețeaua CFR, sistem optic nou și sursă de lumină cu LED;
- carcasă nouă, sistem optic nou și sursă de lumină cu LED.

1.3. Să fie disponibil în trei sortimente de culoare: galben, verde și alb.

1.4. Să fie interschimbabil cu indicatoarele luminoase omologate și utilizate la CFR.

1.5. Clasa de risc: 1A, conform OMT 290 – 2000 modificat prin OMT 2068/2004.

1.6. Durata de viață trebuie să fie de minim 100.000 de ore.

1.7. Condiții de mediu

1.7.1. Condiții de mediu ambiant

Zona macroclimatică, în conformitate cu standardele specifice în vigoare, este temperat caldă.

1.7.2. Condiții de mediu în funcționare

- Temperatura: $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$;
- Umiditate relativă: maxim 100% la $+25^{\circ}\text{C}$;
- Altitudine maximă: 1400 m.

1.7.3. Componentele electronice încorporate trebuie să funcționeze sigur în condițiile de mediu precizate la pct. 1.7.2., fără elemente suplimentare de reglare a temperaturii.

2. Caracteristici tehnice

2.1. Caracteristici constructive

2.1.1. Caracteristici optice

2.1.1.1. Să afișeze pe rând, după caz, una, două, trei sau patru indicații diferite dintre următoarele variante:

- o literă majusculă a alfabetului: A, B, C, ...,
- una sau două cifre: 2,3,...9, 10, 11, 12 ...
- un simbol: \ ↓ ...
- o combinație între simbolul \ și o literă majusculă a alfabetului.

2.1.1.2. Panoul de afișare trebuie să aibă dimensiunile utile pe înălțime $430 \div 530$ mm, respectiv pe lățime $340 \div 440$ mm.



2.1.1.3 (1) Literele și cifrele afișate trebuie să aibă înălțimea de minim 0,95 din înălțimea utilă a panoului de afișare.

(2) Simbolurile afișate trebuie să aibă înălțimea, după caz, de minim 0,95 sau 0,55 din înălțimea utilă a panoului de afișare.

2.1.1.4. 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
Galben	0,617	0,383	0,561	0,439	0,545	0,427	0,604	0,383
Verde	0,009	0,720	0,028	0,400	0,209	0,400	0,284	0,520
Alb	0,310	0,335	0,310	0,306	0,450	0,390	0,450	0,420

2.1.1.5. Culorile trebuie să fie obținute prin LED-uri care emit numai culoarea respectivă.

2.1.1.6. Indicația afișată trebuie să fie distinsă în mod sigur, atât ziua cât și noaptea, de la distanța de minim 400 m.

2.1.1.7. Indicația afișată trebuie să fie distinsă în mod sigur, atât ziua cât și noaptea, din apropierea semnalului de la o distanță de 10 m, în condițiile în care indicatorul luminos este amplasat la o înălțime de 7 m față de nivelul superior al șinei.

2.1.1.8. Indicația afișată trebuie să fie distinsă în mod sigur și în cazul în care sunt stinse un număr de leduri mai mic sau egal decât 30% din numărul total corespunzător indicației afișate.

2.1.1.9. Efectul fantomă

Intensitatea luminoasă pentru efectul fantomă, I_{ph} , trebuie să fie mai mică de 20 cd în condițiile de măsurare definite prin standardul SR EN 12368:2006.

2.1.2 Caracteristici electrice

2.1.2.1. Să funcționeze sigur pentru tensiuni de alimentare cuprinse între $8,5 \div 12 V_{ca/cc}$ în regim de zi, respectiv $5 \div 7 V_{ca/cc}$ în regim de noapte.

2.1.2.2. Curentul de alimentare trebuie să se încadreze în domeniul $1,2 \div 1,7 A_{ca/cc}$.

2.1.2.3. Pentru tensiuni de alimentare cuprinse între $7 \div 8,5 V_{ca/cc}$, intensitatea luminoasă trebuie să varieze aproximativ liniar.

2.1.2.4. Să permită o reducere a consumului de energie electrică față de lămpile cu incandescență de 12 V / 20W, în conformitate cu strategia energetică a CFR.

2.1.2.5. Rezistența de izolație măsurată între bornele de alimentare legate între ele și celelalte părți metalice trebuie să fie de minimum 100 M Ω în stare uscată și respectiv 5 M Ω în stare umedă.

2.1.2.6. Să reziste la încercarea de rigiditate dielectrică prin aplicarea unei tensiuni de minim 1000 V_{ca} cu frecvența de 50 Hz timp de 1 minut între elementele purtătoare de curent neconectate electric și celelalte părți metalice.

2.1.3 Caracteristici mecanice

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

2.1.3.2. Să permită accesul facil în interiorul carcasei pentru lucrări de întreținere.

2.1.3.3. Să permită montarea ușii de acces pe ambele părți laterale ale carcasei.

2.1.3.4. Panoul afișajului trebuie să fie protejat cu un ecran transparent, cu rezistență mare la spargere, înclinat cu minim $12^\circ \div 15^\circ$ în jos față de verticală.

2.1.3.5. Să permită asigurarea și sigilarea ușii carcasei de către personalul de întreținere.

2.1.3.6. Carcasa trebuie să fie realizată din materiale rezistente la coroziune.

2.1.3.7. Carcasa trebuie să fie de culoare neagră, cu suprafața mată.

2.1.3.8. Să aibă elemente de marcare care să permită identificarea indicațiilor afișate.

2.1.3.9. Principalele componente funcționale corespunzătoare fiecărei indicații afișate trebuie să fie etichetate pentru a permite identificarea acestora în cadrul lucrărilor de întreținere.



2.1.3.10. Să permită direcționarea individuală în plan orizontal în plaja de $\pm 20^\circ$, și în plan vertical în plaja de $\pm 5^\circ$.

2.1.3.11. Să permită folosirea de conuri transparente (lentile) de dispersie direcționate cu valori de 6° , 8° , 10° , 14° , 24° .

2.1.3.12. Să fie focalizat din fabrică, în cazul în care este realizată cu sistem optic nou.

2.1.3.13. Să fie prevăzut cu 2 borne pentru conectare în circuitul electric pentru fiecare indicație în parte. Bornele de conectare vor fi separate prin material electroizolant, care să nu permită atingerea părților neizolate ale conductoarelor.

2.2 Caracteristici funcționale

2.2.1. Să funcționeze în regim permanent, în mod continuu.

2.2.2. Întârzierea la aprindere trebuie să fie cel mult de 0,2 s.

2.2.3. Să aibă nivelul de integritate al siguranței SIL 4 (Safety Integrity Level 4).

2.2.4. Să se stingă complet și să absoarbă un curent mai mic de $50 \text{ mA}_{ca/cc}$, pentru funcționarea sigură a elementelor de control din instalația de semnalizare, în oricare din următoarele situații:

- sunt stinse un număr de leduri mai mare decât 30% din numărul total corespunzător indicației afișate;

- tensiunea de alimentare este mai mică de $4,5 \text{ V}_{ca/cc}$ sau mai mare de $14,5 \text{ V}_{ca/cc}$.

2.3. Caracteristici de fiabilitate și mentenanță

ILED 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: ≤ 60 minute – pentru înlocuire;
- Disponibilitate: $\geq 0,99999$.

DIRECTOR INSTALAȚII
Ovidiu MIHAESCU



Șef Serviciu CTR
Eugen MANDREA

Șef Serviciu MDTN
Victor MATEESCU

Șef Serviciu ERTMS
Erik TEODORU