



**Cerințe minime**  
**pentru unități luminoase cu LED utilizate pentru echiparea dispozitivelor de**  
**semnalizare optică de la instalațiile de semnalizare automată a apropierii trenurilor**  
**cu sau fără semibariere – simbol BAT/SAT, de la trecerile la nivel cu calea ferată**

### 1. Definiții și prescurtări

1.1 Instalații BAT/SAT: instalații de semnalizare automată a apropierii trenurilor cu sau fără semibariere - simbol BAT/SAT, la trecerile la nivel cu calea ferată.

1.2 ULED-TN: unitatea luminoasă cu LED utilizată pentru echiparea dispozitivelor de semnalizare optică din instalațiile BAT/SAT, formată din: sursa de lumină cu LED, sistem optic și carcasă.

### 2. Cerințe generale

2.1 Sortimentele de culoare: Roșu, Galben și Alb.

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

2.3 Durata de viață: minim 100.000 de ore.

2.4 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<sup>(1)</sup>, 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.

<sup>(1)</sup> carcasa ULED - TN este tratată ca un dulap de aparat.

(3) Componentele electronice încorporate trebuie să funcționeze sigur în condițiile de mediu precizate la alin.(2), fără elemente suplimentare de reglare a temperaturii.

### 3. Caracteristici tehnice

#### 3.1 Caracteristici constructive

##### 3.1.1 Caracteristici optice

3.1.1.1 Să prezinte o suprafață luminoasă circulară cu diametrul de 200 mm sau 300 mm ±10% conform standardului SR EN 12368:2015, pct. 6.2.

3.1.1.2 Intensitatea luminoasă  $I$  măsurată în axa 0° orizontal și 0° vertical (axa de referință) trebuie să fie în domeniul  $I_{\min} = 400$  cd și  $I_{\max} = 2500$  cd, corespunzător nivelului de performanță A 3/2 conform standardului SR EN 12368:2015, pct. 6.3.

3.1.1.3 Distribuția unghiulară a intensității luminoase, exprimată în procente din valoarea măsurată în axa 0° orizontal și 0° vertical (axa de referință), trebuie să fie corespunzătoare tipului cu fascicul mediu (M) conform standardului SR EN 12368:2015, pct. 6.4., cu valorile minime precizate în tabelul următor:

|  |      |      |      |      |      |      |   |
|--|------|------|------|------|------|------|---|
| Unghiul orizontal<br>Unghiul vertical                    | 0°   | ±5°  | ±10° | ±15° | ±20° | ±30° |   |
|  | 0°   | 100  | 75   | 40   | 10   | 1    | * |
|  | -3°  | 75   | 60   | -    | -    | -    | * |
|  | -5°  | 50   | -    | 20   | -    | -    | * |
|  | -10° | 12,5 | -    | -    | -    | 6    | * |
|  | -20° | 1,5  | -    | -    | -    | -    | 1 |
| „ - “ nu sunt solicitate valori<br>„ * “ nu sunt cerințe |      |      |      |      |      |      |   |

În afara zonei precizate în tabelul precedent, intensitatea luminoasă nu trebuie să fie mai mare decât valoarea maximă precizată la pct. 3.1.1.2.

3.1.1.4 Uniformitatea luminanței pe suprafața luminoasă circulară, definită ca raportul între luminanța minimă și luminanța maximă  $L_{\min}/L_{\max}$ , trebuie să fie  $\geq 1/10$ , conform standardului SR EN 12368:2015, pct. 6.5.

#### 3.1.1.5 Efectul fantomă

Raportul între intensitatea luminoasă măsurată efectiv  $I_s$  și intensitatea luminoasă maximă măsurată pentru efectul fantomă  $I_{ph}$ , pentru toate sortimentele de culoare, trebuie să fie  $> 16$ , corespunzător clasei 5, conform standardului SR EN 12368:2015, pct. 6.6.

#### 3.1.1.6 Culorile luminii emise

(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 | 0,710     | 0,290 | 0,690     | 0,290 |
| Galben  | 0,536     | 0,444 | 0,547     | 0,452 | 0,613     | 0,387 | 0,593     | 0,387 |
| Alb     | 0,310     | 0,335 | 0,310     | 0,306 | 0,450     | 0,390 | 0,450     | 0,420 |

Notă: coordonatele cromatice pentru culorile roșu și galben sunt conform standardului SR EN 12368:2015, pct. 6.7 și pct. 8.6 Tabel 12.

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

### 3.1.2 Caracteristici electrice

3.1.2.1 Tensiunea nominală de funcționare trebuie să fie 12 V curent continuu.

3.1.2.2 Să funcționeze în domeniul de tensiune 8-12 V curent continuu.

3.1.2.3 Curentul consumat trebuie să fie maxim 1,7 A curent continuu.

### 3.1.3 Caracteristici mecanice

3.1.3.1 Să se poată monta la instalațiile BAT/SAT utilizate pe rețeaua CFR.

3.1.3.2 Să permită înlocuirea lentilei exterioare de către personalul de întreținere.

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

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

3.1.3.5 Să aibă un panou de fond opac, conform standardului EN 12368:2015, pct. 6.9.

3.1.3.6 Lentila exterioară trebuie să fie protejată cu cozoroc.

3.1.3.7 Lentila exterioară trebuie să își păstreze calitățile optice pe toată durata de viață, în condițiile climatice de exploatare.

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

3.1.3.9 Rezistența la impact: clasa de performanță IR 3, conform standardului EN 12368:2015, pct. 4.3.

3.1.3.10 Gradul de protecție asigurat prin carcasă IP conform standardului SR EN 60529: clasa IV: IP55 din standardul EN 12368:2015, pct. 4,2.

### 3.2 Caracteristici funcționale

3.2.1 Să funcționeze sigur în instalațiile BAT/ SAT în care sunt integrate.

3.2.2 Să asigure parametrii electrici necesari pentru detecția sigură a stării aprinsă/stinsă de către elementele de control din instalațiile BAT/SAT în care sunt integrate.

3.2.3 Să funcționeze în regim permanent, în mod intermitent cu factor de umplere 0,5 al impulsurilor tensiunii de alimentare, conform standardului SR 1244-3:2014, pct. 5.2, astfel:

- sortimentele de culoare roșu și galben în ritm de 40÷50 pulsații/minut;
- sortimentul de culoare alb în ritm de 30÷40 pulsații/minut.

Factorul de umplere al impulsurilor luminoase emise nu trebuie să difere cu mai mult de  $\pm 0,1$  față de factorul de umplere al impulsurilor tensiunii de alimentare.

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

3.2.5 Să treacă în starea stinsă în oricare din următoarele situații:

- intensitatea luminoasă a luminii emise este mai mică decât valoarea minimă precizată la pct. 3.1.1.2;
- tensiunea de alimentare are valori mai mari sau mai mici decât cele precizate de producător în specificația tehnică pentru funcționarea sigură.

### 3.3 Caracteristici de fiabilitate, disponibilitate, mentenabilitate și siguranță

- MTBF:  $\geq 200.000$  ore;
- $\lambda$  - Rata de defect:  $\leq 5 \times 10^{-6}$ ;
- MTTR:  $\leq 20$  minute (pentru înlocuire);
- Disponibilitate:  $\geq 0,99999$ ;
- THR:  $< 1 \times 10^{-8}$ ;
- Nivel de integritate al siguranței (Safety Integrity Level): SIL 4, conform standardelor SR EN 50129 și/sau SR EN 50128.

## 4. Cerințe specifice

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

Director Direcția Instalații  
Ovidiu MIHAESCU



Șef Serviciu IS  
Eugen MANDREA

Compartiment IR  
Alexandru CONSTANTIN

Marin VLĂDUT

Șef Serviciu ERTMS  
Dorin GROPARU