



CFR unități luminoase cu LED pentru instalații CE și BLAI Cerințe Beneficiar

Versiune 2.0 – 25 iulie 2013

ACEST DOCUMENT ESTE SEMNAT ELECTRONIC



Cuprins

1	ISTORIA MODIFICĂRILOR	3
2	GENERALITĂȚI	3
2.1	<i>Obiectul</i>	3
2.2	<i>Domeniul de aplicare</i>	4
2.3	<i>Clasa de risc</i>	4
2.4	<i>Durata de viață.....</i>	4
2.5	<i>Regimuri degradate.....</i>	4
3	CERINȚE DE MEDIU	4
3.1	<i>Cerințe de mediu ambiant.....</i>	4
3.2	<i>Cerințe de mediu în funcționare</i>	4
3.3	<i>Cerințe de mediu la transport și depozitare</i>	5
4	CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE ȘI PERFORMANȚELE PRODUSULUI.....	5
4.1	<i>Caracteristici constructive</i>	5
4.1.1	<i>Caracteristici optice</i>	5
4.1.2	<i>Caracteristici electrice</i>	6
4.1.3	<i>Caracteristici mecanice</i>	6
4.2	<i>Cerințe privind aptitudinile funcționale.....</i>	7
4.3	<i>Cerințe ergonomice.....</i>	7
4.4	<i>Cerințe de protecție</i>	7
4.5	<i>Cerințe de fiabilitate și mentenanță</i>	8
5	CERINȚE TEHNICE ȘI DE CALITATE	8
5.1	<i>Cerințe privind materialele</i>	8
5.2	<i>Cerințe privind execuția.....</i>	8
5.3	<i>Condiții privind protecția împotriva coroziunii</i>	9
5.4	<i>Condiții privind securitatea la utilizare (securitatea omului)</i>	9
5.5	<i>Condiții privind acțiunea produsului asupra mediului</i>	9
6	GARANȚIE.....	9



1 ISTORIA MODIFICĂRILOR

Variantă / Număr / dată	Modificare / descriere	Autor
V 0.1 / 08 Martie 2011	Prima redactare	Erik Teodoru (ET) Cristian Stan (CS) Marian Ciubotaru (MC)
V 1.0 / 14 Septembrie 2011	Schiță pentru proiect Sighișoara - Simeria	Dumitru Munteanu (DM) Erik Teodoru (ET) Cristian Stan (CS)
V 1.1 / 19 septembrie 2011	Schiță pentru proiect Sighișoara - Simeria	ET
V 1.2 / 19 septembrie 2011	Versiune finală pentru proiect Sighișoara - Simeria	DM, ET
V 1.3 / 24 octombrie 2011 V 1.4 / 28 octombrie 2011 V 1.6 / 29 ianuarie 2012 V 1.7 / 7 martie 2012 V 1.8 / 6 iunie 2013	Corecții	ET, MC Cristian Popa (CP), CS, Gheorghe Dumitrascu (GD)
V 2.0 / 25 iunie 2013	Actualizare interval tensiuni zi-noapte pe baza analizei interne a CFR	ET

2 GENERALITĂȚI

NOTA 1 Notele și cerințele din prezentul document sunt cotate după cum urmează **(I)**:

O – „Obligatoriu”. Îndeplinirea cerinței de conformitate trebuie să fie demonstrată în ofertă.

LC – cerință de conformitate obligatorie. Îndeplinirea cerinței trebuie să fie făcută până la punerea în funcțiune a sistemelor. Nu este obligatorie demonstrarea îndeplinirii cerinței în ofertă.

I – Informativ

NOTA 2

1. Unitatea Luminoasă cu LED denumită în continuare ULED, reprezintă ansamblul format din: carcasă unitate, sistem optic și sursa de lumină cu LED. Unitatea luminoasă cu Lampă cu Incandescență se va prescurta, în cadrul acestui document, prin ULI.**(I)**
2. ULED poate fi realizată în următoarele variante constructive.**(I)**:
 - a) carcasă și sistem optic de la unitatea omologată și utilizată pe rețeaua CFR și sursă de lumină cu LED;
 - b) carcasă de la unitatea omologată și utilizată pe rețeaua CFR, sistem optic nou și sursă de lumină cu LED;
 - c) carcasă nouă, sistem optic nou și sursă de lumină cu LED.

2.1 Obiectul

LED 1 Prezentul document stabilește condițiile generale, tehnice și de securitate în exploatare pentru „Unități luminoase cu diode electroluminiscente (LED) pentru semnale luminoase de circulație și manevră”. **(I)**

2.2 Domeniul de aplicare

NOTA 3 Unitățile luminoase cu diode electroluminiscente (LED) descrise în acest material vor fi utilizate pentru echiparea semnalelor luminoase de circulație și manevră din instalațiile de centralizare electronică (CE) și Bloc de Linie Automat Integrat (BLAI) cuprinse în noile proiecte. Unitățile luminoase trebuie să asigure o vizibilitate corespunzătoare pentru viteze de circulație a trenurilor de maxim 160 km/h. **(I)**.

2.3 Clasa de risc

LED 2 Conform Ordinului Ministrului Transporturilor nr. 290/2000, modificat prin OMT 2068/2004, ULED pentru semnale luminoase de circulație și manevră trebuie să se încadreze în clasa de risc 1A. **(LC)**

NOTA 4 Pentru aceste produse furnizorul / ofertantul trebuie să dețină autorizație de furnizor feroviar **(O)**

NOTA 5 Pentru aceste produse trebuie să existe certificat de omologare tehnică sau agrement tehnic feroviar emise de Autoritatea Feroviară Română – AFER, valabil cel puțin de la punerea în funcțiune a ULED, până la finalizarea contractului. **(LC)**

2.4 Durata de viață

LED 3 Durata de viață pentru ULED pentru semnale luminoase de circulație sau manevră trebuie să fie de minim 100.000 ore, indiferent de culoarea generată. **(O)**

2.5 Regimuri degradate

LED 4 Alterare culori Antreprenorul va demonstra că pe toată durata de viață pentru ULED, culorile nu se alterează semnificativ, încadrându-se în valorile specificate la LED 18. **(LC)**.

LED 5 În cazul în care antreprenorul nu realizează această demonstrație („Alterare culori”), trebuie să prevadă un sistem de monitorizare a culorii. **(LC)**

LED 6 Intensitate luminoasă Antreprenorul va demonstra că pe toată durata de viață pentru ULED intensitatea luminoasă nu scade semnificativ încadrându-se în valorile specificate la LED 15. **(LC)**

LED 7 În cazul în care antreprenorul nu realizează această demonstrație („Intensitate luminoasă”), trebuie să prevadă un sistem de monitorizare a intensității luminoase. **(LC)**

3 CERINȚE DE MEDIU

3.1 Cerințe de mediu ambiant

LED 8 Cerințele de mediu ambiant pentru ULED sunt **(O)**:

- Zona climatică : temperat caldă, conform SR_HD 478.2.1.S1.
- Altitudine : clasa A1.
- Temperatură : categoria T1, T2, amplasament exterior

3.2 Cerințe de mediu în funcționare

LED 9 Cerințele de mediu în funcționare pentru ULED sunt **(O)**:

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

LED 10 Componentele electronice încorporate trebuie să funcționeze sigur în domeniul de temperaturi precizate la punctul LED 9, fără elemente suplimentare de reglare a temperaturii. **(O)**

3.3 Cerințe de mediu la transport și depozitare

LED 11 Cerințele de mediu la transport și depozitare pentru ULED sunt (LC):

- Temperatura ambiantă: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$
- Umiditate relativă: maxim 95% la 20°C
- Altitudine maximă: 1400 m

4 CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE ȘI PERFORMANȚELE PRODUSULUI

4.1 Caracteristici constructive

4.1.1 Caracteristici optice

LED 12 Să fie disponibilă în șase sortimente de culoare: Roșu, Galben, Verde, Albastru, Alb și Alb cu Fantă. (LC)

LED 13 ULED să formeze o suprafață luminoasă circulară cu diametru de $130 \pm 2\text{mm}$ pentru orice culoare generată, cu excepția ULED alb cu fantă care trebuie să formeze o bandă oblică luminoasă înclinată spre stânga la 45° față de verticală cu lățimea de $16 \pm 2\text{mm}$. (LC)

LED 14 Să prezinte o suprafață strălucitoare a lentilei exterioare în toată zona transparentă, conform Instrucției 351/1988. (LC)

LED 15 Intensitatea luminoasă măsurată în axa sistemului optic cu lentila dispersoare de 0° trebuie să se încadreze în următoarele domenii de valori (I) :

(1) – regim de zi

- Roșu – $1800 \text{ cd} \pm 500 \text{ cd}$;
- Galben – $2000 \text{ cd} \pm 500 \text{ cd}$;
- Verde – $2000 \text{ cd} \pm 500 \text{ cd}$;
- Albastru – $500 \text{ cd} \pm 150 \text{ cd}$;
- Alb – $2000 \text{ cd} \pm 500 \text{ cd}$;
- Alb cu fantă – $500 \text{ cd} \pm 150 \text{ cd}$;

(2) – regim de noapte

- Roșu – $600 \text{ cd} \pm 200 \text{ cd}$;
- Galben – $600 \text{ cd} \pm 200 \text{ cd}$;
- Verde – $600 \text{ cd} \pm 200 \text{ cd}$;
- Albastru – $200 \text{ cd} \pm 50 \text{ cd}$;
- Alb – $600 \text{ cd} \pm 200 \text{ cd}$;
- Alb cu fantă – $200 \text{ cd} \pm 50 \text{ cd}$;

LED 16 INTENSITATE LUMINOASĂ Ofertantul trebuie să prezinte în oferta sa valorile măsurate în regim de zi și regim de noapte, pentru intensitatea luminoasă corespunzătoare culorilor de la LED 15, pentru ULED propusă, cu descrierea metodei de măsurare a intensității. (O)

LED 17 Valorile intensității luminoase prezentate la LED 15, trebuie să fie cele obținute cu alimentarea ULED la tensiunea nominală de zi respectiv de noapte a unității, la frecvența de 50 Hz și 75Hz. (O)

LED 18 CULOARE Culoarea generată de ULED trebuie să se încadreze în punctele de colț din diagrama cromaticității indicate în tabelul următor (LC):



Culoarea generată de sistemul optic cu LED	Coordonate de culoare a colțurilor domeniului de culoare din diagrama cromaticității							
	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Roșu	0,735	0,265	0,710	0,290	0,704	0,290	0,725	0,267
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
Albastru	0,108	0,090	0,144	0,030	0,175	0,081	0,175	0,152
Alb / Alb cu fantă	0,310	0,335	0,310	0,306	0,450	0,390	0,450	0,420

LED 19 Culorile utilizate la CFR (roșu, galben, verde, alb, alb cu fantă, albastru) trebuie să fie obținute prin LED-uri care emit numai culoarea respectivă; nu se admit combinații de LED-uri care să ofere culoarea solicitată, sau LED-uri vopsite. **(O)**

LED 20 Să fie vizibilă, atât ziua cât și noaptea, de la o distanță de minim 800m, pentru sortimentele roșu, galben, verde, alb și alb cu fantă și de la distanța de 200 m pentru sortimentul albastru. **(LC)**

LED 21 Să fie vizibilă, atât ziua cât și noaptea, din apropierea semnalului de la o distanță de 10m, în condițiile în care unitatea luminoasă este amplasată la o înălțime de 7m față de nivelul superior al șinei. **(LC)**

LED 22 Unghiul de deschidere pentru ULED echipată cu lentile dispersoare de 0°, definit ca unghiul pentru intensitatea luminoasă este de 50% din intensitatea luminoasă maximă, trebuie să fie cuprins în plan orizontal între 3,5° și 4,5°, iar în plan vertical între 3° și 4,5° **(LC)**

LED 23 Vizibilitatea ULED trebuie asigurată prin două regimuri de lucru: ZI și NOAPTE (aceste regimuri nu trebuie să producă fenomenul de „orbire” pentru mecanicul de tren, iar intensitatea luminoasă în regimul de noapte trebuie să fie mai mică decât în regimul de zi). **(LC)**

4.1.2 Caracteristici electrice

LED 24 ULED trebuie să funcționeze sigur pentru tensiuni de alimentare cuprinse între 8,5-12 Vcc/ca în regim de zi, respectiv 5-7 Vcc/ca în regim de noapte **(O)**.

LED 25 Curentul consumat trebuie să se încadreze în domeniul 1,2 – 1,7A. **(LC)**.

LED 26 Pentru tensiuni sub 4,5 V sau peste 14,5 V, unitatea trebuie să se stingă efectiv pe teren și să transmită această stare către instalațiile în care este conectată. **(LC)**

LED 27 Pentru tensiuni cuprinse între 7 și 8,5 V, intensitatea luminoasă a ULED trebuie să varieze aproximativ liniar. **(LC)**

LED 28 Curentul maxim admis prin ULED trebuie să corespundă instalației de centralizare electronică cu care aceasta lucrează. **(LC)**.

LED 29 Rezistența de izolație măsurată între borne legate între ele și celelalte părți metalice trebuie să fie de minimum 100 MΩ în stare uscată și respectiv 5 MΩ în stare umedă. **(LC)**

LED 30 Trebuie să reziste la încercarea de rigiditate dielectrică prin aplicarea unei tensiuni de minim 1000Vca cu frecvența de 50Hz timp de 1 minut între elementele purtătoare de curent neconectate electric și celelalte părți metalice. **(LC)**

4.1.3 Caracteristici mecanice

LED 31 ULED trebuie să se poată monta la semnale omologate și utilizate la CFR și să fie compatibilă cu sistemul de prindere și reglaj utilizat la aceste semnale. **(O)**

LED 32 ULED trebuie să asigure o dispersie în plan orizontal cu 6°, 12° sau 24° și o dispersie în plan vertical de maxim 10° pentru toate tipurile. **(LC)**

LED 33 ULED trebuie să fie focalizate din fabrică. **(LC)**



LED 34 Lentila dispersoare trebuie să aibă o înclinație de 12° în jos față de verticală. (LC)

LED 35 ULED trebuie să permită asigurarea și sigilarea acestora. Să permită înlocuirea lentilelor dispersoare de către personalul de întreținere. (LC)

LED 36 Vizierele (cozoroacele) ULED trebuie să aibă o înclinație de 12° în jos față de orizontală. (LC)

LED 37 Să aibă partea frontală exterioară a carcasei de culoare neagră. (LC)

LED 38 ULED trebuie să permită orientarea individuală (reglarea) în plan orizontal și în plan vertical în limita a $\pm 10^\circ$, prin reglaj micrometric, similar cu actualele unități optice cu lampă cu incandescență. (LC)

LED 39 ULED trebuie să permită identificarea cu ușurință a culorii emise. (LC)

4.2 Cerințe privind aptitudinile funcționale

LED 40 ULED trebuie să genereze indicațiile corespunzătoare semnalelor luminoase de circulație sau manevră la care se montează, conform Regulamentului de semnalizare 004, aprobat prin OMT 1482/04.08.2006 (funcționare continuă sau intermitentă). (LC)

LED 41 ULED trebuie să funcționeze, ca parte componentă, în instalațiile de centralizare electronica (CE) și instalațiile de bloc de linie automat integrat (BLAI). (LC)

LED 42 ULED trebuie să funcționeze integrat cu echipamentele ATP (INDUSI / ETCS) aferente semnalului și să nu afecteze funcționarea acestora. (LC)

LED 43 ULED trebuie să funcționeze în regim permanent, în mod continuu sau mod intermitent 30-60 clipiri / minut, cu factor de umplere de 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. (LC)

LED 44 Întârzierea la aprindere trebuie să fie de cel mult 0,2s. (LC)

LED 45 ULED trebuie să fie prevăzută cu două borne pentru conectare în circuitul electric. Bornele de conectare vor fi separate prin material electroizolant, care să nu permită atingerea părților neizolate ale conductoarelor și să nu permită rotirea papucilor. (LC)

LED 46 ULED trebuie să se stingă complet și să absoarbă un curent mai mic de 50 mA, pentru funcționarea sigură a elementelor de control din instalația de semnalizare, în oricare din următoarele situații. (LC):

- intensitatea luminoasă este mai mică decât valoarea minimă definită la punctul LED 15 corespunzătoare regimului de funcționare;
- tensiunea de alimentare este mai mică de 4,5V sau mai mare de 14,5 V.

4.3 Cerințe ergonomice

LED 47 ULED trebuie să aibă părțile componente identificabile cu ușurință și protejate împotriva deteriorării accidentale. (LC)

4.4 Cerințe de protecție

LED 48 Protecție la supratensiuni apărute pe cablu. Ofertantul trebuie să prezinte propriile măsuri de protecție. (O)

LED 49 Protecție la acțiunile mecanice ale particulelor antrenate de trenurile în mișcare (nisip, etc), astfel încât suprafața luminoasă a sistemului optic să nu se mătuiească, ducând la degradarea calităților optice. Ofertantul trebuie să prezinte propriile măsuri de protecție. (O)

LED 50 Protecția la radiația solară (materialele folosite să nu fie sensibile la radiația UV). (O)

LED 51 Efectul de fantomă (O)



(1) Intensitatea luminoasă pentru efectul de fantomă, I_{ph} , trebuie să fie mai mică de 15 cd în condițiile de măsurare definite prin standardul SR EN 12368:2006;

(2) Raportul intensității luminoase I_s/I_{ph} pentru efectul fantomă măsurat în condițiile măsurate prin standardul SR EN 12368:2006, trebuie să fie mai mare decât raportul dintre intensitatea luminoasă I_s minimă în regim de zi definită la punctul LED 15 și I_{ph} definit la punctul (1).

4.5 Cerințe de fiabilitate și mentenanță

LED 52 ULED așa cum este definită la NOTA 2 punctul 2, litera c) precum și sursa de lumină cu LED aflată în componența ULED așa cum este definită la NOTA 2, litera 2, punctele a) și b), trebuie să aibă următorii parametri de fiabilitate (O):

- MTBF mai mare de 200 000 ore;
- λ – rata de defect $\leq 5 \times 10^{-6}$;
- THR: $< 1 \times 10^{-8}$;
- MTTR: ≤ 20 min – pentru înlocuire;
- Disponibilitate: $\geq 0,99999$;
- să fie certificat SIL 4, iar dovedirea acestui lucru se va face conform cerințelor LED 53, respectiv LED 54.

LED 53 SIL 4. În cazul în care ULED așa cum este definită la NOTA 2 punctul 2, litera c) sau sursa de lumină cu LED aflată în componența ULED așa cum este definită la NOTA 2, punctul 2, litera a) și b), are certificat SIL 4, se vor prezenta în ofertă copii ale documentelor ce atestă acest lucru. (O)

LED 54 SIL 4 În cazul în care ULED așa cum este definită la NOTA 2 punctul 2, litera c) sau sursa de lumină cu LED aflată în componența ULED așa cum este definită la NOTA 2, punctul 2, literele a) și b), nu are certificat SIL 4 în momentul depunerii ofertei, ofertantul va demonstra în ofertă că a demarat procedura de obținere a certificatului SIL 4. (O)

NOTA 6 Semnarea contractului este condiționată de prezentarea certificatului SIL 4 pentru ULED așa cum este definită la NOTA 2 punctul 2, litera c) sau pentru sursa de lumină cu LED aflată în componența ULED așa cum este definită la NOTA 2, punctul 2, literele a) și b). În caz contrar, autoritatea contractantă va aplica prevederile art 204 alin (11) din OUG 34/2006. (I)

LED 55 Interschimbabilitate: o ULED produsă conform prezentului document trebuie să poată fi înlocuită de o altă unitate produsă conform acestui document, indiferent de furnizor, fără modificări, adaptări, etc în instalație sau în unitățile luminoase. (LC)

NOTA 7 Să permită o reducere a consumului de energie electrică față de lămpile cu incandescență de 12V / 20W, în conformitate cu strategia energetică a CFR. (I)

5 CERINȚE TEHNICE ȘI DE CALITATE

5.1 Cerințe privind materialele

LED 56 Materialele utilizate trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate, să fie conforme cu documentele tehnice normative și standardele în vigoare precizate în documentația tehnologică de execuție. (LC)

LED 57 Se vor utiliza numai materiale de la furnizori care au implementat sistemul de management al calității. (LC)

5.2 Cerințe privind execuția

LED 58 Execuția produsului trebuie să respecte documentația și tehnologia de execuție. (LC)

LED 59 Subansamblurile trebuie să fie marcate în mod vizibil și să fie conform specificațiilor tehnice. (LC)



LED 60 Subansamblurile demontabile trebuie să fie fixate prin șuruburi și piulițe asigurate contra autodeșurubării prin contrapiulițe, șaibe grower sau șaibe stelate. **(LC)**

5.3 Condiții privind protecția împotriva coroziunii

LED 61 ULED și organele de asamblare (șuruburi, piulițe, șaibe) trebuie să fie protejate împotriva coroziunii. **(LC)**

5.4 Condiții privind securitatea la utilizare (securitatea omului)

LED 62 Produsul trebuie să nu periclitaze viața, sănătatea și securitatea muncii în situația în care sunt instalate, utilizate, întreținute conform normelor și instrucțiunilor în vigoare. **(LC)**

LED 63 Produsul trebuie să asigure securitatea în exploatare în condițiile utilizării la parametrii nominali. **(LC)**

5.5 Condiții privind acțiunea produsului asupra mediului

LED 64 Produsul nu trebuie să producă impact negativ asupra mediului. **(LC)**

6 GARANȚIE

LED 65 Termenul de garanție al produsului se va specifica la semnarea contractului, dar nu mai puțin de 24 de luni. **(LC)**

LED 66 Defectările produse în termen de garanție se vor trata conform OMT 490/2000-”Instrucțiuni pentru tratarea defectărilor unor produse feroviare critice aflate în termen de garanție – 906”. **(I)**

LED 67 Produsele defecte în termen de garanție din vina furnizorului trebuie să fie înlocuite în cel mult 30 zile de la data avizării. **(LC)**

LED 68 Furnizorul va asigura service pentru întreaga durată de viață a produsului. **(LC)**