



CNCF „CFR” SA  
Direcția Instalații

*CFR Unități cu LED pentru instalații CE. Cerințe Beneficiar*  
*Versiune 2.0 – 25 iulie 2013*

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

*Versiune 2.0 – 25 iulie 2013*

**ACEST DOCUMENT ESTE SEMNAT ELECTRONIC**



## Cuprins

<b>1 ISTORIA MODIFICĂRILOR .....</b>	<b>3</b>
<b>2 GENERALITĂȚI .....</b>	<b>3</b>
2.1 Obiectul .....	3
2.2 Domeniul de aplicare.....	4
2.3 Clasa de risc .....	4
2.4 Durata de viață .....	4
2.5 Regimuri degradate.....	4
<b>3 CERINȚE DE MEDIU .....</b>	<b>4</b>
3.1 Cerințe de mediu ambiant .....	4
3.2 Cerințe de mediu în funcționare .....	5
3.3 Cerințe de mediu la transport și depozitare .....	5
<b>4 CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE ȘI PERFORMANȚELE PRODUSULUI .....</b>	<b>5</b>
4.1 Caracteristici constructive.....	5
4.1.1 Caracteristici optice .....	5
4.1.2 Caracteristici electrice .....	6
4.1.3 Caracteristici mecanice.....	7
4.2 Cerințe privind aptitudinile funcționale .....	7
4.3 Cerințe ergonomice .....	8
4.4 Cerințe de protecție .....	8
4.5 Cerințe de fiabilitate și mentenanță.....	8
<b>5 CERINȚE TEHNICE ȘI DE CALITATE.....</b>	<b>9</b>
5.1 Cerințe privind materialele .....	9
5.2 Cerințe privind execuția .....	9
5.3 Condiții privind protecția împotriva coroziunii.....	9
5.4 Condiții privind securitatea la utilizare (securitatea omului).....	9
5.5 Condiții privind acțiunea produsului asupra mediului .....	10
<b>6 GARANȚIE .....</b>	<b>10</b>



## 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** Unitatea Luminoasă cu LED se va prescurta, în cadrul acestui document, prin ULED. Unitatea luminoasă cu Lampă cu Incandescență se va prescurta, în cadrul acestui document, prin ULI.**(I)**

### 2.1 *Obiectul*

**LED 1** Prezentul document stabilește condițiile generale, tehnice și de securitate în exploatare



pentru produsul feroviar critic „Unități luminoase cu diode electroluminiscente (LED) pentru semnale luminoase de circulație și manevră”. (LC)

## 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 minim 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 trebuie să dețină autorizație de furnizor feroviar și certificat de omologare tehnică sau acord tehnic feroviar emise de Autoritatea Feroviară Română – AFER, valabile pe toată durata contractului. (O)

## 2.4 Durata de viață

**LED 3** MTBF pentru ULED pentru semnale luminoase de circulație sau manevră trebuie să fie de minim 200.000 ore, indiferent de culoarea generată (durata de viața a unei instalații CE).(O)

## 2.5 Regimuri degradate

**LED 4** Alterare culori Ofertantul va demonstra că în această perioadă de funcționare culorile nu se alterează semnificativ. (LC)

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

**LED 6** Intensitate luminoasă Ofertantul va demonstra că în această perioadă de funcționare intensitatea luminoasă nu scade semnificativ. (LC)

**LED 7** În cazul în care ofertantul 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 EN 50125-**



### 3:2003.

- **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 °C ÷ +70° C**
- **Umiditate relativă: maxim 95 % la 20° C**
- **Altitudine maximă: 1400 m**

**LED 10** Eventuala electronică încorporată trebuie să funcționeze sigur în domeniul de temperaturi indicat mai sus, fără elemente suplimentare de reglare a temperaturii. (LC)

#### 3.3 Cerințe de mediu la transport și depozitare

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

- **temperatura ambiantă: -10 °C ÷ +50° C**
- **Umiditate relativă: maxim 95% la 20° C**
- **Altitudine maximă: 1400 m**

## 1 CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE ȘI PERFORMANȚELE PRODUSULUI

### 1.1 Caracteristici constructive

#### 1.1.1 Caracteristici optice

**LED 12 ULED trebuie să prezinte o suprafață strălucitoare a lentilei în toată zona transparentă. (LC)**

**LED 13** Intensitatea luminoasă, a ULED, măsurată în axa sistemului optic la o distanță de 20 m față de sistemul optic trebuie să corespundă valorilor minime de mai jos (pentru regimul de zi) (LC):

- pentru culoarea roșie: 420 cd;
- pentru culoarea galbenă: 340 cd;
- pentru culoarea verde: 310 cd;
- pentru culoarea albastră: 34 cd;
- pentru culoarea alb lunar: 156 cd.

**NOTA 5** Aceste valori sunt orientative. Din punct de vedere al intensității luminoase, ULED trebuie să fie superioară ULI (LC).

**LED 14 INTENSITATE LUMINOASĂ** Ofertantul trebuie să prezinte în oferta sa valorile



pentru intensitatea luminoasă corespunzătoare culorilor de mai sus, pentru ULED propusă, cu descrierea metodei de măsurare a intensității. (O)

**LED 15** Oferta trebuie să includă efectuarea de teste de măsurare directă și comparativă (între ULED și ULI) pentru intensitatea luminoasă. (O)

**LED 16** Valorile intensității luminoase prezentate trebuie să fie cele obținute la alimentarea ULED la tensiunea nominală de zi a unității, 50 Hz. (O)

**LED 17 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 lunar	0,310	0,335	0,310	0,306	0,450	0,390	0,450	0,420

**LED 18** Culorile utilizate la CFR (roșu, galben, verde, alb-lunar, albastru) trebuie să fie obținute prin LED-uri care dau respectiva culoare; nu se admit combinații de LED-uri care să ofere culoarea solicitată sau LED-uri vopsite. (O)

**LED 19** Vizibilitatea pentru ULED având culorile roșu, verde, galben și alb trebuie să fie asigurată atât ziua cât și noaptea de la distanța de 800 m până în locul unde oprește în mod normal locomotiva trenului (cnf. RET). (LC)

**LED 20** Vizibilitatea pentru ULED având culoarea „albastru” trebuie să fie asigurată atât ziua cât și noaptea de la distanța de 200m până în locul unde oprește în mod normal locomotiva trenului (cnf. RET). (LC)

**LED 21** 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). (O)

### 1.1.2 Caracteristici electrice

**LED 22** ULED trebuie să funcționeze în condiții de siguranță pentru



tensiuni de alimentare conform celor indicate în tabelul următor (O):

Tensiune de alimentare (V)	Felul tensiunii de alimentare	Regim zi / noapte
8,5 – 12 V	Tensiune alternativă cu frecvența de 50 Hz și/sau 75 Hz	Regim de zi
5 – 7 V	Tensiune alternativă cu frecvența de 50 Hz și/sau 75 Hz	Regim de noapte

**LED 23** Pentru tensiuni sub 5 V sau peste 14 V, unitatea trebuie să se stingă efectiv pe teren și să transmită această stare către instalațiile în care este conectată. (LC)

**LED 24** Pentru tensiuni cuprinse între 7 și 8,5 V, intensitatea luminoasă a ULED trebuie să varieze liniar.(LC)

**LED 25** Curentul maxim admis prin ULED trebuie să corespundă instalației de centralizare electronică cu care aceasta lucrează. (O)

**LED 26** Rezistența de izolație măsurată cu megaohmetru între bornele de conectare ULED (cu elementul cu LED deconectat) precum și între borne legate între ele și celelalte părți metalice trebuie să fie de minimum 100 MΩ semnalul luminos cu catarg fiind în stare uscată și respectiv 2 MΩ semnalul fiind în stare umedă. Proba trebuie să fie efectuată cu ULED montată.(LC)

**LED 27** În timpul încercării de rigiditate dielectrică nu trebuie să se producă nici o conturare sau străpungere a izolației semnalelor luminoase. (LC)

**NOTA 6** Tensiunea de încercare sinusoidală de 2000V/50 Hz se aplică timp de 1 minut între elementele purtătoare de curent neconectate electric și între acestea legate împreună și masa semnalului. (I)

### 1.1.3 Caracteristici mecanice

**LED 28** ULED trebuie să se poată fixa de panoul semnalului cu catarg, în 3 șuruburi (compatibilă cu gaura existentă în panou, cu sistemul de prindere existent și cu sistemele de reglaj micrometric al orientării). (O)

**LED 29** ULED trebuie să formeze o suprafață luminoasă circulară cu diametrul de minim 112 mm pentru orice culoare generată. (O)

**LED 30** ULED trebuie să asigure interschimbabilitate totală cu



unitatea existentă (LC)

**LED 31 ULED trebuie să asigure o dispersie în plan orizontal cu 0°, 6°, 12° sau 24° și o dispersie în plan vertical de max 10° pentru toate tipurile. Reglajul acestora trebuie să poată fi făcut de către personalul de întreținere, fără a se afecta funcționalitatea. (LC)**

**LED 32 ULED trebuie să fie focalizate din fabrică.(LC)**

**LED 33 Orientarea ULED trebuie să se poată face din reglajul micrometric (eventual similar cu sistemul folosit la ULI). (O)**

**LED 34 ULED trebuie să permită asigurarea și sigilarea acestora.(O)**

**LED 35 Vizierele (cozoroacele) ULED trebuie să aibă o înclinație de 12° în jos față de orizontală. (O)**

**LED 36 Corpul ULED va fi de culoare neagră (O)**

**LED 37 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 lămpi cu incandescență. (O)**

**LED 38 ULED trebuie să permită identificarea cu ușurință a culorii emise. (LC)**

### *1.2 Cerințe privind aptitudinile funcționale*

**LED 39 ULED trebuie să genereze toate indicațiile semnalelor luminoase de circulație sau manevră, conform Regulamentului de semnalizare 004, aprobat prin OMT 1482/04.08.2006 (funcționare continuă sau intermitentă). Pentru indicațiile indicatorului luminos de viteză, indicatorului luminos prevestitor de viteză, semnalului luminos repetitor, indicatorului de linie, indicatorului de direcție, indicatorului „distanță până la semnalul următor mai mică de 700 m”), se acceptă atât soluția clasică (fibră optică) cât și soluția cu unitate cu LED. (LC)**

**LED 40 ULED trebuie să funcționeze, ca parte componentă, în instalațiile de centralizare electronica (CE) și instalațiile de bloc de linie integrat (BLAI). (O)**

**LED 41 ULED trebuie să funcționeze integrat cu sistemul ATP (INDUSI / ETCS). (O)**

**LED 42 ULED trebuie să funcționeze în regim permanent (continuu**





sau intermitent - 50-60 clipiri / minut ). (LC)

**LED 43** Sistemul de conectare între ULED și cablajul semnalului va fi stabilit la redactarea CRS (în comun de către Beneficiar și Contractor) (LC)

**LED 44** ULED trebuie să fie prevăzută cu 2 borne pentru conectare în circuitul electric (O)

**LED 45** Bornele de conectare vor fi separate, eventual prin material electroizolant, care să nu permită rotirea papucilor. (O)

### 1.3 Cerințe ergonomice

**LED 46** ULED trebuie să aibă părțile componente identificabile cu ușurință și protejate împotriva deteriorării accidentale. (LC)

### 1.4 Cerințe de protecție

**LED 47** Protecție la supratensiuni apărute pe cablu; ofertantul trebuie să prezinte propriile măsuri de protecție. (O)

**LED 48** Protecție la acțiunile mecanice ale particulelor antrenate de trenurile în mișcare (nisip, etc), astfel încât suprafața luminoasă a sistemului optic să nu se mătuiască, ducând la degradarea calităților optice. Ofertantul trebuie să prezinte propriile măsuri de protecție. (O)

**LED 49** Protecția la radiația solară (materialele folosite să nu fie sensibile la radiația UV). (O)

**LED 50** Sistemul trebuie să fie protejat împotriva luminilor false induse de lumina solară. (O)

### 1.5 Cerințe de fiabilitate și mentenanță

**LED 51 ULED trebuie să aibă următorii parametri de fiabilitate (O):**

- **MTBF mai mare de 200 000 ore**
- să fie certificat SIL 4, cu următoarele condiții suplimentare:
- să nu dea răspuns fals
- pe durata de viață să nu își schimbe semnificativ culoarea sau luminozitatea, cu respectarea parametrilor definiți în „INTENSITATE LUMINOASĂ” și „CULOARE”;
- să se declare ”stins” atunci când mai mult 30% din LED-uri sunt defecte.

**LED 52 SIL 4.** În cazul în care ULED are certificat SIL 4, se vor prezenta în ofertă copii ale documentelor ce atestă acest lucru. (O)

**LED 53 SIL 4** În cazul în care ULED nu are certificat SIL 4 în momentul depunerii ofertei,



oferantul va demonstra în ofertă că a demarat procedura de obținere a certificatului SIL 4. (O)

**NOTA 7** Semnarea contractului este condiționată de prezentarea certificatului SIL 4 pentru ULED. În caz contrar, autoritatea contractantă va aplica prevederile art 204 alin (1<sup>1</sup>) din OUG 34/2006. (I)

**LED 54** Interschimbabilitate: o ULED produsă conform prezentului CS trebuie să poată fi înlocuită de o altă unitate produsă conform acestui CS, indiferent de furnizor, fără modificări, adaptări, etc în instalație sau în unitățile luminoase. (LC)

**NOTA 8** Cheltuielile pe durata de viață a ULED trebuie să fie comparabile cu cheltuielile de procurare, înlocuire, testare, etc pentru ULI pe aceeași perioadă de timp. Se va ține cont inclusiv de puterea consumată. (I)

## 1 CERINȚE TEHNICE ȘI DE CALITATE

### 1.1 Cerințe privind materialele

**LED 55** 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 56** Se vor utiliza numai materiale de la furnizori care au implementat sistemul de management al calității. (LC)

### 1.2 Cerințe privind execuția

**LED 57** Execuția produsului trebuie să respecte documentația și tehnologia de execuție. (LC)

**LED 58** Subansamblurile trebuie să fie marcate în mod vizibil și să fie conform specificațiilor tehnice. (LC)

**LED 59** Subansamblurile demontabile trebuie să fie fixate prin șuruburi și piulițe asigurate contra autodesșurubării prin contrapiulițe, șaibe grower sau șaibe stelate. (LC)

### 1.3 Condiții privind protecția împotriva coroziunii

**LED 60** ULED și organele de asamblare (șuruburi, piulițe, șaibe) trebuie să fie protejate împotriva coroziunii. (LC)



#### *1.4 Condiții privind securitatea la utilizare (securitatea omului)*

**LED 61** Produsul trebuie să nu pericliteze viața, sănătatea și securitatea muncii în situația în care sunt instalate, utilizate, întreținute conform normelor și instrucțiunilor în vigoare. **(LC)**

**LED 62** Produsul trebuie să asigure securitatea în exploatare în condițiile utilizării la parametrii nominali. **(LC)**

#### *1.5 Condiții privind acțiunea produsului asupra mediului*

**LED 63** Produsul nu trebuie să producă impact negativ asupra mediului. **(LC)**

## **2 GARANȚIE**

**LED 64** Termenul de garanție al produsului se va specifica la semnarea contractului, dar nu mai puțin de 24 de luni. **(O)**

**LED 65** 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 66** Produsele defecte în termen de garanție din vina furnizorului trebuie să fie înlocuite în cel mult 30 zile de la data avizării. **(LC)**

**LED 67** Furnizorul va asigura service pentru întreaga durată de viață a produsului. **(O)**