



## **Cerințe Beneficiar CFR**

### *Anexa 16* *”Numărătoare de osii”*

Versiune 2.0 – 17.01.2024



## CUPRINS

<b>1.</b>	<b>ISTORIA MODIFICĂRILOR.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>GENERALITĂȚI.....</b>	<b>3</b>
	2.1 Obiect .....	3
	2.2 Performanță .....	3
	2.3 Cerințe generale .....	3
	2.4 Definiții .....	4
	2.5 Abrevieri .....	4
	2.6 Structura sistemului numărător de osii (NO) .....	5
	2.7 Arhitectura sistemului.....	5
	2.8 Cerințe STI .....	5
	2.9 Norme de referință.....	5
<b>3.</b>	<b>CERINȚE TEHNICE.....</b>	<b>8</b>
	3.1 Cerințe generale .....	8
	3.2 Cerințe funcționale obligatorii.....	8
	3.3 Alte elemente .....	10
	3.4 Cerințe constructive ale sistemului .....	10
<b>4.</b>	<b>INTERFEȚE.....</b>	<b>12</b>
	4.1 Interfețele sistemului .....	12
<b>5.</b>	<b>SIGURANȚA ȘI PROTECȚIA MUNCII.....</b>	<b>12</b>
	5.1 Siguranța.....	12
	5.2 Protecția muncii .....	12
<b>6.</b>	<b>CERTIFICARE.....</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>FIABILITATEA, DISPONIBILITATEA, ÎNTREȚINEREA, DIAGNOZA ȘI PROGRAMUL DE ÎNTREȚINERE .....</b>	<b>13</b>
	7.1 Fiabilitatea .....	13
	7.2 Disponibilitate.....	13
	7.3 Mentenabilitate .....	13
	7.4 Diagnoză.....	13
	7.5 Politica de mentenanță .....	13
<b>8.</b>	<b>METODA DE PROIECTARE ȘI DOCUMENTAȚIA.....</b>	<b>13</b>
<b>9.</b>	<b>INSTRUIREA ȘI DOCUMENTAȚIA LA LIVRARE .....</b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b>INSTALAREA, TESTAREA ȘI PUNEREA ÎN SERVICIU.....</b>	<b>14</b>
<b>11.</b>	<b>DURATA DE FUNCȚIONARE.....</b>	<b>14</b>
<b>12.</b>	<b>CONDIȚII DE MEDIU.....</b>	<b>14</b>
<b>13.</b>	<b>COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ (EMC).....</b>	<b>15</b>
<b>14.</b>	<b>ELECTROALIMENTAREA .....</b>	<b>15</b>
<b>15.</b>	<b>AMBALAREA, TRANSPORTUL ȘI STOCAREA.....</b>	<b>15</b>
<b>16.</b>	<b>ALTE SPECIFICAȚII .....</b>	<b>15</b>
	16.1Referințe.....	15
	16.2Compatibilitate .....	15
	16.3Interschimbabilitatea .....	15



## 1. ISTORIA MODIFICĂRILOR

Variantă / Număr / dată	Modificare / descriere	Autor
V 1.0 / 07 februarie 2022	Prima ediție	Sandu Dorin (SD) Popa Cristian (PC)
V 2.0 / 17 ianuarie 2024	A doua ediție: - corecții de redactare, - actualizare cap 2.10 Norme de referință, - introducerea cap 2.5 Abrevieri, - actualizări conform Regulamentul (UE) 2023/1695 din 10.08.2023 (STI-CCS), - revizie cerințe.	Sandu Dorin (SD) Chifor Gabriel (CG)

## 2. GENERALITĂȚI

### 2.1 Obiect

2.1.1 Aceste cerințe stabilesc condițiile tehnice și de utilizare ale CFR pentru controlul vital al stării de liber utilizând numărătoarele de osii:

- secțiunilor de cale și secțiunilor de macaz din stație (abrevierea ST – NO) sau
- secțiunilor de cale din linie curentă (abrevierea LC – NO).

2.1.2 Echipamentele ST – NO și LC – NO sunt sisteme feroviare de siguranță utilizate pentru controlul stării de liber a căii și transmiterea informației respective la sistemele de centralizare, într-un format compatibil.

2.1.3 Principiul numărătorului de osii se bazează pe compararea numărului de osii înregistrate de punctele de numărare, aceasta permițând determinarea stării de „ocupat” sau „liber” a secțiunii căreia îi este asignat.

### 2.2 Performanță

Echipamentele ST – NO și LC – NO trebuie:

- 2.2.1 Să poată lucra independent sau în combinație cu circuitele de cale;
- 2.2.2 Să poată funcționa pe secțiuni neelectrificate, cu tracțiune cu aburi sau Diesel (cu sau fără încălzire electrică la 1.500 V, curent alternativ, 50 Hz) și pe secțiuni electrificate cu tracțiune electrică la 25kV/50Hz;
- 2.2.3 Să poată fi utilizat pe căi cu ecartament normal, larg sau îngust, diferite tipuri de șină, traverse, linii individuale sau multiple;
- 2.2.4 Să nu fie influențat în funcționare de către rezistența de izolație a balastului și să nu necesite izolarea electrică a secțiunii controlate;
- 2.2.5 Să fie compatibile cu orice tip de instalație de centralizare utilizată pe rețeaua CFR.

### 2.3 Cerințe generale

Echipamentele ST – NO și LC – NO trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- 2.3.1 Să asigure siguranța traficului feroviar;
- 2.3.2 Să aibă o fiabilitate mare;
- 2.3.3 Să asigure posibilitatea de a controla secțiuni cu configurații complexe precum și secțiuni cu lungimea de minim 10 km;
- 2.3.4 Să nu fie influențat de rezistența dintre roată și șină;
- 2.3.5 Să asigure condiții mai bune pentru returul curentului de tracțiune sau de încălzire electrică a trenurilor prin legăturile directe dintre șine comparativ cu sistemele de detecție a materialului rulant realizată cu circuite de cale.



## 2.4 Definiții

### 2.4.1 Contor

Numărul de osii într-o secțiune dată, așa cum este evaluat de sistemul de numărătoare de osii.

### 2.4.2 Integritatea siguranței

Probabilitatea unui sistem de siguranță de a-și îndeplini cerințele de siguranță în condițiile stabilite, în mediul operațional stabilit și în perioada de timp stabilită.

### 2.4.3 Nivel de integritate al siguranței

Unul dintre cele cinci nivele discrete (0 până la 4) pentru a specifica cerințele de integritate ale funcțiilor de siguranță care sunt alocate sistemelor de siguranță.

### 2.4.4 Eroare de numărare

O variație între contor și numărul real de osii într-o secțiune dată.

### 2.4.5 Sistem numărător de osii

Un sistem, format din detectoare numărător de osii și unitatea de evaluare, care stabilește numărul de osii dintr-o secțiune definită, prin numărarea roților care depășesc punctele de detecție și apoi determină starea de ocupare a secțiunii respective.

### 2.4.6 Detector numărător de osii

Constă în senzorul numărător de osii și circuitul de detectare cu ajutorul căruia sunt detectate roțile care intră sau care părăsesc o secțiune.

### 2.4.7 Senzor numărător de osii (punct de detecție)

Senzor de detecție (cap de detecție), montat în cale într-un punct de detecție.

### 2.4.8 Unitatea de evaluare

Constă într-un echipament electronic care procesează informațiile de la detector numărător de osii și transmite starea secțiunii evaluate.

### 2.4.9 Secțiune de cale

O porțiune de cale ferată fără macazuri, având granițe fixe care livrează sistemului de semnalizare informații despre starea sa de ocupare (ocupat, liber sau nedefinit).

### 2.4.10 Secțiune de macaz

O porțiune de cale ferată cu macazuri, având granițe fixe care livrează sistemului de semnalizare informații despre starea sa de ocupare (ocupat, liber sau nedefinit).

### 2.4.11 Stare de liber

Starea unei secțiuni când contorul (numărul de osii detectate ca intrate pe secțiunea de cale este egal cu numărul de osii detectate ca ieșite de pe aceeași secțiune) este zero și respectiv starea secțiunii este definită.

### 2.4.12 Stare de ocupat

Starea unei secțiuni când contorul este diferit de zero sau în cazul în care starea secțiunii nu este definită.

### 2.4.13 Stare nedefinită/perturbată

Starea unei secțiuni cu numărător de osii în următoarele cazuri:

- a) la pornirea sistemului,
- b) când este detectată o eroare,
- c) ca răspuns la o acțiune exterioară.

Această stare va avea efectul de a forța sistemul de centralizare să treacă într-o stare sigură.

## 2.5 Abrevieri

2.5.1 **ATP** – Instalație pentru controlul vitezei trenului (Automatic Train Protection)

2.5.2 **ERA** - Agenția Uniunii Europene pentru Căile Ferate

2.5.3 **ERTMS** - Sistemul european de management al traficului feroviar



- 2.5.4 **CCITT** - Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy
- 2.5.5 **ITU** - The International Telecommunication Union
- 2.5.6 **NO** – Numărător de Osii
- 2.5.7 **ST – NO** - numărătoare de osii pentru secțiunile de cale și secțiunile de macaz din stație.
- 2.5.8 **LC – NO** - numărătoare de osii pentru secțiunile de cale din linie curentă.
- 2.5.9 **STI – CCS** Specificație tehnică pentru interoperabilitate referitoare la subsistemele Controlul-Comandă și Semnalizare ale sistemului feroviar din Uniunea Europeană.

## 2.6 Structura sistemului numărător de osii (NO)

- 2.6.1 Un sistem numărător de osii constă în principal din:
  - a) Detectoare numărător de osii,
  - b) Unitatea de evaluare,
  - c) Cabluri, cutii pentru echipamente și echipament de transmisie,
  - d) Electroalimentare.

## 2.7 Arhitectura sistemului

Aceste cerințe nu impun o arhitectură particulară a sistemului. Ele definesc, în schimb, funcționalitatea necesară a fi obținută în cadrul sistemelor de semnalizare de la calea ferată română.

## 2.8 Cerințe STI

Numărătoarele de osii trebuie să îndeplinească cumulativ cerințele din documentele STI - CCS și documentul de referință ERA/ERTMS/033281.

## 2.9 Norme de referință

- OMTI nr. 1.825/2023** privind aprobarea condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească subsistemul de control-comandă și semnalizare terestre al sistemului feroviar din România;
- OMTI nr. 1.826/2023** pentru aprobarea Instrucțiunilor privind procesul de mentenanță a instalațiilor feroviare de control-comandă și semnalizare terestre utilizate pe rețeaua feroviară din România aflată în administrarea Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” — S.A.;
- O.M.T nr. 290/2000** Ordinul Ministrului Transporturilor privind admiterea tehnică a produselor și serviciilor destinate a fi utilizate în activitatea de construire, modernizare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant pentru transportul feroviar și cu metroul, modificat cu Ordinul 2068/2004;
- SR EN ISO 9001:2015** Sisteme de management al calității. Cerințe;
- I. nr. 002/2001** Regulament de Exploatare Tehnică Feroviară;
- Legea nr. 307/21.07.2006** Legea privind apărarea împotriva incendiilor
- Legea nr. 319/14.07.2006** Legea securității și sănătății în muncă;
- SR EN IEC 60947-1:2021** Aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 60512-1-1:2003** - Conectoare pentru echipamente electronice. Încercări și măsurări. Partea 1-1: Examinare generală. Încercarea 1a: Examinare vizuală;
- SR EN 60228:2005+AC:2014** Conductoare pentru cabluri izolate
- SR EN 60068-2-1:2007** Încercări de mediu. Partea 2-1: Încercări. Încercare A: Frig;
- SR EN 60068-2-2:2008** Încercări de mediu. Partea 2-2: Încercări. Încercare B: Căldură uscată;
- SR EN 60068-2-27:2009** Încercări de mediu. Partea 2-27: Încercări. Încercarea Ea și ghid: Șocuri;
- SR EN 60068-2-64:2009/A1:2020** Încercări de mediu. Partea 2-64: Încercări. Încercare Fh: Vibrații aleatorii de bandă largă și ghid;
- SR EN 60068-2-30:2006** Încercări de mediu. Partea 2-30: Încercări - Încercarea Db: Căldură umedă ciclică (ciclu de 12 h+12 h);



- SR EN 60068-2-78:2013** Încercări de mediu. Partea 2-78: Încercări . Încercare Cab: Căldură umedă, continuă
- SR EN IEC 60068-2-14:2023** Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercarea N: Variații de temperatură.
- SR EN 60068-2-6:2003** Încercări de mediu. Partea 2: Încercări Fc. Vibrații (sinusoidale)
- SR CEI 60502-1:2021** Cabluri de energie cu izolație extrudată și accesoriile lor pentru tensiuni nominale de la 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) până la 30 kV ( $U_m = 36$  kV). Partea 1: Cabluri pentru tensiuni nominale de 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) și 3 kV ( $U_m = 3,6$  kV);
- SR EN 50125-3:2003/C91: 2010+AC:2014** Aplicații feroviare. Condiții de mediu pentru echipamente. Partea 3: Echipament pentru semnalizare și telecomunicații;
- SR EN 50121-1:2017** Aplicații feroviare. Compatibilitate electromagnetică. Partea 1: Generalități;
- SR EN 50121-4:2017** Aplicații feroviare. Compatibilitate electromagnetică. Partea 4: Emisiile și imunitatea aparaturii de semnalizare și de telecomunicații;
- SR EN 50122-1:2011** Aplicații feroviare. Instalații fixe. Securitate electrică, legare la pământ și circuit de retur. Partea 1: Măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice;
- SR EN 60529:1995+A1:2003 + A2:2015 + AC:2017** Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
- SR EN 50124-1:2017** Aplicații feroviare. Coordonarea izolației. Partea 1: Prescripții fundamentale. Distanțe de izolare prin aer și distanțe de izolare pe suprafața pentru toate echipamentele electrice și electronice;
- SR EN 50126-1:2018** Aplicații feroviare. Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenabilității și siguranței (FDMS). Partea 1: Proces FDMS generic;
- SR EN 50128:2012 + AC:2014 + A1:2020 + A2:2020** Aplicații feroviare. Sisteme de semnalizare, de telecomunicații și de prelucrare de date. Software pentru sisteme feroviare de comandă și de protecție;
- SR EN 50129:2019 + AC:2019** Aplicații feroviare. Sisteme de semnalizare, telecomunicații și de prelucrare de date. Sisteme electronice de siguranță pentru semnalizare;
- SR EN 50159-2011 + A1:2020** Aplicații feroviare. Sisteme de semnalizare, telecomunicații și prelucrare de date. Comunicații de siguranță prin sisteme de transmisie;
- Legea nr. 135/1995** Lege privind protecția mediului înconjurător;
- HG 117/12.02.2010** - pentru aprobarea Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România.
- ISO/IEC 11801-1:2017** Tehnologia de informație - Cablaje generice pentru sediul clientului; Partea 1: Cerințe generale
- ISO/IEC 11801-2:2017** Tehnologia de informație - Cablaje generice pentru sediul clientului; Partea 2: Spații de birouri
- SR EN 50173-1:2019** Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 1: Cerințe generale;
- SR EN 50174-1:2019** Tehnologia informației. Instalarea cablării. Partea 1: Specificații pentru instalarea și asigurarea calității;
- SR EN 60228:2005+AC:2014** Conductoare pentru cabluri izolate;
- SR EN 60721-2-1:2014** Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;
- SR EN 60721-2-2:2013** Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt;
- SR EN 60721-2-3:2014** – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică;



- SR EN IEC 60721-2-4:2019** – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-4: Condiții de mediu prezente în natură. Radiația solară și temperatura;
- SR HD 478.2.5.S1 :2002** – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: condiții de mediu prezente în natură. Praf, nisip, ceata salină;
- SR HD 478.2.6.S1 :2002** – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2 : condiții de mediu prezente în natură. Vibrații și socuri seismice;
- SR EN 60721-3-1:2018** - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 1: Depozitare;
- SR EN 60721-3-2:2018+AC:2022** - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-2: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Transport și manipulare
- SR EN 60721-3-4: 2019 + AC:2023-** Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-4: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiei.
- STAS 5055/1-91** Ambalarea, marcarea încărcăturilor. Prescripții generale
- SR HD 588.1 S1:2003** Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări.
- SR EN 60060-2:2011** Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 2: Sisteme de măsurare
- SR EN 60512-1-1:2003** Conectoare pentru echipamente electronice. Încercări și măsurări. Partea 1-1: Examinare generală. Încercarea 1a: Examinare vizuală.
- Regulamentul (UE) 2023/1695 din 10.08.2023** privind Specificație tehnică pentru interoperabilitate referitoare la subsistemele Controlul-Comandă și Semnalizare ale sistemului feroviar din Uniunea Europeană (STI – CCS).
- Regulamentul (UE) 2019/250** din 12.02.2019 privind modelele de certificate și de declarații „CE” pentru subsistemele și pentru elementele constitutive de interoperabilitate feroviare, modelul de declarație de conformitate cu un tip de vehicul feroviar autorizat și procedurile de verificare „CE” a subsistemelor în conformitate cu Directiva (UE) 2016/797 a Parlamentului European și a Consiliului și de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 201/2011 al Comisiei
- ERA/ERTMS/033281 v 5.0** din 24.03.2023 interfețe între subsistemul de control-comandă și semnalizare din cale și alte subsisteme
- SR CLC/TS 50238-3** Aplicații feroviare Compatibilitatea între materialul rulant și sistemele de detectare a trenurilor. Partea 1: Generalități.
- SR EN ISO 9001:2015** Sisteme de management al calității. Cerințe
- SR EN 60073:2003** Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcarea și identificare. Principii de codificare pentru indicatoare și organe de comandă.
- UIC-790R** Utilizarea numărătoarelor de osii
- UIC-736** Relee de semnalizare
- Fișa UIC 755-1** Pozarea cablurilor de semnalizare și telecomunicații și protecția acestora împotriva deteriorării mecanice;
- Fișa UIC 755-2** Protecția personalului și echipamentului de telecomunicații împotriva gradientului cu tensiune electrică mare;
- UIC-738R** Cele mai importante condiții de siguranță de urmărit în utilizarea componentelor electronice în tehnica de semnalizare feroviară
- ITU-T G.652/08.2005** Transmisii digitale de date și media pe rețele de cabluri de fibră optică
- ITU-T G.703/10.98** Caracteristicile și ierarhizarea interfețelor digitale
- ITU-T G.694.2/12 2003** - Aplicații WDM (Lungime de Undă de Multiplexare) în spectrul de lungime de undă CWDM pentru transmisii de date și media
- ITU-T I.411/03.93** ISDN Interfețe și configurări de rețea;



**SR CLC/TR 50511:2008** - Aplicații feroviare. Sisteme de semnalizare, comunicații și de prelucrare de date. ERTMS/ETCS. Semnalizare exterioară pentru linii echipate cu ERTMS/ETCS nivel 2;

**ORE A 155**

Recomandări: utilizarea electronicii în semnalizarea feroviară

**ORE A 155/RP3**

Software-ul pentru sistemele de siguranță, Utrecht, 1985

**ORE A 155-/RP6**

Specificația cerințelor sistemelor de siguranță bazate pe calculator, Utrecht, 1987

**IEC 950**

Siguranța echipamentelor pentru tehnologia informației, incluzând echipamentul electric pentru afaceri, 1991

**IEEE STD 729**

Glosarul standard IEEE al terminologiei tehnice pentru software

**IEEE STD 730**

Standard IEEE pentru planul de asigurare a calității software-ului

**IEEE STD 828**

Standard IEEE pentru planurile de management al configurării software-ului

**IRSE**

Comitetul tehnic internațional IRSE, Rep. 1. Validarea sistemului de siguranță.

### 3. CERINȚE TEHNICE

#### 3.1 Cerințe generale

3.1.1 Sistemul numărător de osii este compus din echipamente de siguranță feroviară cu operare automată și permanentă, și care are ca funcțiune principală controlul stării de “liber” a unei secțiuni de cale ferată și punerea la dispoziție a informațiilor respective, într-un format specific, folosind o interfață adecvată pentru transmiterea acestora.

3.1.2 Principiul operării sistemului numărător de osii este bazat pe compararea dintre numărul de osii intrate și numărul de osii ieșite de pe secțiunile de cale controlate, asigurând în acest caz controlul sigur al stării de liber.

3.1.3 Principalele funcțiuni ale echipamentelor sistemului numărător de osii sunt:

- a) Detecția osiilor,
- b) Evaluare,
- c) Diagnoză,
- d) Resetare.
- e) Comunicație.

#### 3.2 Cerințe funcționale obligatorii

Cerințele fundamentale sunt:

3.2.1 Să asigure detecția sigură a materialului rulant;

3.2.2 Sistemul va detecta toate tipurile de roți ale materialului rulant și de tracțiune utilizate în infrastructura CFR;

3.2.3 Sistemul trebuie să detecteze roți de 330 mm sau mai mari în diametru cu o distanță minimă între centre de 600 mm care rulează cu viteze de la 0 la 160 km/h;

3.2.4 În cazul unui defect sistemul va fi adus în starea sigură;

3.2.5 Sistemul va detecta mișcarea roților în ambele direcții după ce au trecut de punctul de detecție și va determina direcția lor;

3.2.6 Sistemul trebuie să detecteze o roată oprită peste punctul de detecție;

3.2.7 Orice mișcare aproape de punctul de detecție nu va determina o numărătoare greșită;

3.2.8 Sistemul trebuie să detecteze și să informeze funcția de evaluare despre oricare aliniere greșită a echipamentului de detecție față de șină care ar putea compromite integritatea detecției roții;

3.2.9 Sistemul trebuie să detecteze echipamentul care se desprinde complet de locul unde a fost montat; Va fi emis un mesaj de alarmă în sistem;

3.2.10 Sistemul trebuie proiectat pentru a reduce, pe cât este practicabil, susceptibilitatea unei





detecrii invalide a altor obiecte decât roțile trenului;

3.2.11 Funcția de evaluare trebuie să aibă următoarele stări: starea de liber, ocupat și nedefinit;

3.2.12 Sistemul trebuie să fie capabil să detecteze o secțiune ocupată cu un tren de maximum 500 osii;

3.2.13 Dacă numărul osiilor de pe o secțiune de cale depășește 500, starea secțiunii va fi nedefinită și va rămâne nedefinită până când va fi resetată;

3.2.14 Timpul de reacție să fie mai mic de 2 secunde;

3.2.15 Dacă sistemul are o stare nedefinită datorită unei probleme de electroalimentare, acesta va rămâne în această stare până la resetare;

3.2.16 Dacă numărul osiilor care intră pe o secțiune de cale diferă de numărul osiilor care iese de pe secțiunea respectivă, secțiunea respectivă trebuie setată în starea nedefinită, rămânând așa până când este resetată;

3.2.17 Când funcția de evaluare detectează un deranjament, care poate cauza o evaluare greșită, sistemul trebuie să fie trecut într-o stare nedefinită care rămâne așa până când este resetat;

3.2.18 Funcția RESETARE trebuie:

- a) Să prevină resetarea neautorizată;
- b) Să aibă o perioadă de răspuns mai mică de 2 secunde;
- c) Să devină operațională când trenul părăsește secțiunea curentă;
- d) Să se poată reseta individual fiecare secțiune de cale sau secțiune de macaz;

3.2.19 Timpul scurs între alimentarea cu energie electrică a sistemului și până când sistemul devine operațional nu trebuie să fie mai mare de 30 secunde.

3.2.20 Să nu fie influențat de curentul de tracțiune sau de curentul de încălzire a trenurilor care circulă prin șină sau între șină și roți, respectiv a armonicilor acestora;

3.2.21 Să nu fie sensibil la prezența frânelor electromagnetice montate între osii pe boghiu, când acționează asupra șinei sau în poziție inactivă;

3.2.22 În cazul în care după ocuparea secțiunii trenul își inversează sensul de deplasare, nu trebuie să apară probleme de stabilitate a numărării; operații de numărare multiple și egale la intrare și la ieșire peste același detector trebuie să lase secțiunea în starea „liberă”;

3.2.23 Dacă informația de la un detector de roată este procesată în două evaluatoare de numărătoare de osii diferite și independente, trebuie să existe o comunicație între acestea pentru a asigura că numărarea este corectă în ambele evaluatoare;

3.2.24 În cazul în care transmisia se face prin circuite fizice în cablu, distanța permisă între un punct de numărare și evaluatorul numărătorului de osii trebuie să fie cuprinsă între 0,1 km și minim 10 km; în acest caz echipamentele de conectare și de interfață trebuie să îndeplinească recomandările și standardele CCITT și ITU;

3.2.25 Să asigure supravegherea permanentă a funcționării corecte a tuturor echipamentelor de transmitere și numărare din cale, precum și a surselor de alimentare. Orice defectare detectată trebuie să aibă ca rezultat:

3.2.25.1 Un mesaj de defect și o indicație de ocupare a secțiunii defecte sau

3.2.25.2 Un mesaj de defect și indicații de ocupare pentru întreaga zonă controlată, după caz, în funcție de natura defectului;

3.2.26 Să mențină și să indice starea „ocupată” pentru o secțiune (sau două secțiuni adiacente care au în comun același punct de detecție) în cazul în care:

- a) senzorii de detecție (capetele de detecție) au fost demontate de pe șină;
- b) transmisia a fost întreruptă între punctul de detecție și evaluator;
- c) comunicația a fost întreruptă între echipament de conectare din cale și senzorii de detecție (capetele de detecție);
- d) tensiunea de alimentare a fost întreruptă;
- e) un punct de detecție a analizat incorect trecerea unei roți (ex.: detectarea unui impuls



incorect sau oscilația roții peste detectorul de roată);

- f) numărul maxim de osii admis de sistemul de procesare a fost depășit;
- g) numărul de osii într-o secțiune a devenit mai mic decât numărul de osii intrate pe acea secțiune sau atingerea unei valori ilogice în sistem;

3.2.27 Să permită înregistrarea / documentarea comenzilor de resetare efectuate, a modului de autorizare și a rezultatului tehnic al comenzii de resetare

3.2.28 În cazuri speciale, echipamentele ST – NO și LC – NO trebuie să permită resetarea (revenirea la un statut normal prin operator); resetarea trebuie să fie marcată distinct și documentată. Resetarea poate deveni efectivă doar după ce trenul a trecut de secțiunea respectivă.

3.2.29 În cazul deranjamentelor de electroalimentare sistemul trebuie să prevină dezăvorârea neautorizată a secțiunilor.

### **3.3 Alte elemente**

3.3.1 Pentru o întreținere și o activitate de diagnosticare mai eficientă echipamentele ST – NO și LC – NO trebuie să fie modulare și să permită:

- a) Afișarea stării operaționale a echipamentului și starea modulelor funcționale principale (operare normală, deranjament parțial sau total), incluzând situația de deranjament / defectare a echipamentului de exterior (puncte de detecție, cabluri de legătură, etc.);
- b) Teste funcționale și setări rapide;
- c) Înlocuirea rapidă a echipamentelor defecte;
- d) Închidere și sigilare rapidă.

### **3.4 Cerințe constructive ale sistemului**

Cerințe constructive ale sistemului, grupate pe funcțiunile acestuia, sunt următoarele:

#### **3.4.1 Funcția de detectare a osiei**

3.4.1.1 Toate elementele din cale trebuie să fie compatibile cu tipul de șină și de traversă utilizate de către CFR;

3.4.1.2 Montarea elementelor în cale nu trebuie să cauzeze slăbirea șinei și nu trebuie să ducă la ruperea sau scurtarea duratei de viață a șinei;

3.4.1.3 Sistemele trebuie să tolereze toate variațiile de poziție ale roții care pot apărea în operarea normală;

3.4.1.4 Din proiectare, nici un element al sistemului nu poate fi montat în gabaritul de liberă trecere;

3.4.1.5 Detecția nu trebuie să fie afectată de către părțile fierbinți ale trenului sau ale ansamblurilor de frână;

3.4.1.6 Detectoarele de osii trebuie să lucreze corect în tot domeniul de uzuri permise;

3.4.1.7 Detectoarele de osii trebuie să nu fie sensibile la influența altor echipamente de semnalizare cu alte frecvențe de operare montate în cale (de exemplu alte detectoare de osii, senzori ai vehiculelor, circuite de cale suprapuse, ATP, etc.);

3.4.1.8 Pentru determinarea direcției de mers, trebuie folosiți într-un detector de osii cel puțin doi senzori numărători de osii, unul după altul, fără influență reciprocă;

3.4.1.9 Dacă într-un detector de osii sunt folosiți doi senzori de osii, prezența osiei ar trebui să fie detectată într-un anumit moment de ambii senzori;

3.4.1.10 Dacă informația de la detectorul de osii este procesată în două unități de evaluare, aceasta trebuie realizată fără influență reciprocă;

3.4.1.11 Detectoarele de osii trebuie să nu fie sensibile la influența frânelor electromagnetice.

#### **3.4.2 Funcția de evaluare**

3.4.2.1 Sistemul trebuie să ofere instalației de centralizare cu rele (CED) o ieșire care poate arăta starea secțiunii, după cum urmează:



- a) O pereche de contacte libere, releu de tipul N, pentru indicarea stării de liber;
- b) O pereche de contacte libere, releu de tipul N, pentru indicarea stării de ocupat;
- c) O pereche de contacte libere, releu de tipul N, pentru indicarea stării de nedefinit;

3.4.2.2 Pentru interfațarea cu instalațiile CE sau CEL nu se restricționează ca ieșirile să se facă pe contacte de releu. Dacă sistemul permite și interfațarea este SIL 4 atunci se poate utiliza și interfațarea prin ieșiri electronice. O astfel de soluție este preferată pentru CE și CEL.

3.4.2.3 Suplimentar, sistemul trebuie să ofere informații generale ieșirilor, care trebuie să indice:

- a) Starea de LIBER, OCUPAT sau NEDEFINIT;
- b) Direcția mișcării trenului;
- c) Viteza și lungimea trenului, dacă aceste informații sunt evaluate.

### 3.4.3 Funcția de RESETARE

Sistemul trebuie să aibă o intrare de RESET.

### 3.4.4 Funcția de diagnoză

3.4.4.1 Sistemul trebuie să dispună de echipament de testare portabil;

3.4.4.2 Sistemul trebuie să conțină facilități, permițând monitorizarea dintr-o locație îndepărtată.

### 3.4.5 Comunicația

Circuitele electrice și echipamentul de transmisie trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

3.4.5.1 Pentru transmiterea de informații între echipamentele de numărator de osii adiacente precum și între echipamentul de numărator de osii și instalația de semnalizare, sistemul trebuie să poată să utilizeze fibra optică, cabluri de semnalizare sau cabluri de telecomunicații;

3.4.5.2 Comunicația dintre echipamentele de numărator de osii va fi efectuată pe două fire (eventual prin multiplexare);

3.4.5.3 Sistemul trebuie să fie tolerant la erori de date de comunicație.

3.4.5.4 Comunicația trebuie să corespundă cu SR EN 50159 – 1.

3.4.5.5 Sistemul trebuie să funcționeze pentru o distanță de cel puțin 6,5 km dintre punctul de numărare și unitatea de evaluare;

3.4.5.6 Din rațiuni de fiabilitate se recomandă folosirea de cabluri separate pentru numărătoare de osii pentru a se minimiza perturbațiile;

3.4.5.7 Se recomandă separarea galvanică între echipamente și linia de transmisie precum și protecția acesteia contra tensiunilor tranzitorii de valori mari (descărcări electrice naturale, conturnări în linia de contact, etc.);

3.4.5.8 Trebuie să fie posibil să se conecteze mai multe puncte de numărare folosind metoda de transmisie pe magistrală (BUS) sau fire diferite în același cablu;

3.4.5.9 Dacă transmisia de date este realizată pe o linie de telecomunicații, se recomandă ca echipamentul de transmisie și conductoarele electrice să îndeplinească recomandările CCITT și standardele pentru reglementări auxiliare de siguranță pentru dispozitivele conectate la rețeaua de telecomunicații.



## **4. INTERFEȚE**

### **4.1 Interfețele sistemului**

Interfețele sistemului sunt cu:

- a) Șina de cale ferată și materialul rulant;
- b) Sistemul de semnalizare;

## **5. SIGURANȚA ȘI PROTECȚIA MUNCII**

### **5.1 Siguranța**

5.1.1 Echipamentele sistemului numărator de osii trebuie să aibă maximum de siguranță în ceea ce privește circulația trenurilor și să utilizeze principiile de siguranță "fail-safe".

5.1.2 Sistemul numărator de osii trebuie să garanteze corectitudinea informației transmise către instalația de centralizare folosind logica 2 din 2 sau 2 din 3, în stare de funcționare normală, în stare de funcționare perturbată precum și în timpul lucrărilor de întreținere și de diagnoză.

5.1.3 Nivelul de integritate al siguranței pentru echipamentele sistemului numărator de osii trebuie să fie SIL 4, definit conform standardelor CENELEC relevante, menționate în capitolul „Norme de referință” (SR EN 50126, SR EN 50128 și SR EN 50129).

5.1.4 Deteriorarea unor părți din instalația exterioară (de exemplu deteriorarea cablurilor, deteriorarea totală sau parțială a senzorul numărator de osii, etc.) nu trebuie să conducă la un răspuns fals.

5.1.5 Timpul de răspuns al sistemului vital de detecție a stării de liber sau ocupat a căii realizat cu numărătoare de osii trebuie să fie mai mic de o secundă la ocuparea secțiunii respective.

### **5.2 Protecția muncii**

5.2.1 Proiectarea sistemului și a componentelor sale trebuie să se facă în așa fel încât să prevină contactul cu piesele aflate la tensiunea de 60 V sau mai mare în timpul instalării normale, operațiilor de testare sau întreținere.

5.2.2 Nu trebuie să existe o tensiune mai mare de 110 V pe oricare din piesele accesibile. Proiectarea trebuie să ia în considerare un minim de risc de rănire a personalului datorită muchiilor ascuțite. Proiectarea trebuie să ia în considerare un risc minim de rănire a personalului datorită împiedicării accidentale.

5.2.3 Materialele utilizate pentru sistem trebuie să fie pe cât este practicabil cu întârziere la propagarea focului.

## **6. CERTIFICARE**

6.1.1 În conformitate cu STI-CCS, numărătorul de osii este Element Constitutiv de Interoperabilitate (ECI).

6.1.2 Numărătorul de osii trebuie să dețină Declarația de conformitate „CE” întocmită în conformitate cu anexa IV din Regulamentul (UE) 250/2019, precum și Certificatele de conformitate ”CE” aferente declarațiilor de conformitate ”CE”. Certificatul de conformitate ”CE” trebuie să fie însoțit de documentația emisă de Organismul Notificat care a emis certificatul, în care să se regăsească inclusiv condițiile și limitele de utilizare (cel puțin viteza maximă).



## **7. FIABILITATEA, DISPONIBILITATEA, ÎNTREȚINEREA, DIAGNOZA ȘI PROGRAMUL DE ÎNTREȚINERE**

### **7.1 Fiabilitatea**

Numărul defectelor de orice tip (defecte electrice sau mecanice) nu trebuie să fie mai mare de 0,1 defecte pe an și secțiune.

### **7.2 Disponibilitate**

Disponibilitatea sistemelor ST – NO și LC – NO trebuie să fie mai bună de 99,993 %.

### **7.3 Mentenabilitate**

Timpul de reparare nu trebuie să fie mare de o oră (incluzând și timpul de diagnoză), timpul maxim de reparare nu trebuie fie mai mare de 5 ore. Timpul de întreținere trebuie redus la minim și dacă este posibil să fie limitat la o inspecție vizuală. Perturbarea graficului de circulație pentru lucrări de întreținere trebuie să fie redusă la minim.

### **7.4 Diagnoză**

7.4.1 Sistemul trebuie să fie prevăzut cu diagnoză locală sau de la distanță, cu posibilitatea de a se afișa rezultatele pe un monitor care va face parte din livrare.

7.4.2 Sistemul trebuie să fie prevăzut cu autodiagnoză care să permită remedierea a mai mult de 90% din deranjamente cu o simplă înlocuire a unui modul funcțional.

### **7.5 Politica de mentenanță**

7.5.1 Numărul elementelor, care necesită întreținere de rutină, reparare sau înlocuire, trebuie să fie redus la minim și operațiile de întreținere nu trebuie să oprească sistemul.

7.5.2 Furnizorul trebuie să specifice programul de întreținere și piesele de schimb care vor permite realizarea timpului de reparare menționat mai sus, să definească strategia de înlocuire a componentelor vechi sau a consumabilelor și pieselor de schimb cu o durată de viață limitată.

7.5.3 Furnizorul trebuie să specifice și să fie de acord cu CFR față de metodele de înregistrare a performanței sistemului pentru a permite estimarea disponibilității, întreținerii, diagnozei și a duratei de viață.

7.5.4 Normele de întreținere a sistemului de detectare a trenurilor trebuie să asigure menținerea în limitele prevăzute a valorilor menționate în parametrii de bază din STI - CCS, pe toată durata de viață a subsistemelor, conform capitolului ”Norme de întreținere” din documentele STI - CCS.

## **8. METODA DE PROIECTARE ȘI DOCUMENTAȚIA**

8.1.1 Sistemul trebuie să fie proiectat conform cu EN 50126. Pe timpul duratei de viață se va implementa un sistem de asigurare a calității, de preferat un sistem conform cu ISO 9001 sau unul echivalent. Toate piesele individuale ale acestui sistem vor fi identificate unic și marcate vizibil (nume, număr și cod).

8.1.2 Lungimea minimă a secțiunii este 20 m, conform parametrului de bază de la pct 4.2.10 din STI-CCS și cerinței de interoperabilitate de la pct. 3.1.2.1 din documentul de referință ERA/ERTMS/033281.

8.1.3 Distanța între punctul de detecție și punctul periculos: > 4,2m; punctele de detecție care delimitează secțiunile de macaz pe la călcâi se amplasează la o distanță mai mare de 4,2 m de la locul unde distanța între axele liniilor convergente este de 3,5 m spre călcâiul macazului, conform



parametrului de bază de la pct 4.2.10 din STI-CCS și cerinței de interoperabilitate de la pct. 3.1.2.5 din documentul de referință ERA/ERTMS/033281.

## 9. INSTRUIREA ȘI DOCUMENTAȚIA LA LIVRARE

9.1.1 Programul de instruire pentru personalul de întreținere și operare va fi stabilit cu CFR (se va stabili și nivelul de competență pentru fiecare categorie de angajați).

9.1.2 Furnizorul va pune la dispoziția CFR documentația tehnică a produselor scrisă în limba română, folosită pentru implementarea numărătoarelor de osii și un manual de utilizare și întreținere, de asemenea scrise în limba română, care vor include procedurile de diagnoză și reparare.

Documentația tehnică livrată va respecta cerințele care sunt precizate pentru producătorii echipamentelor și solicitantul verificării subsistemului ”control-comandă și semnalizare” conform capitolului ”Documentația tehnică pentru întreținere” din documentele STI - CCS.

## 10. INSTALAREA, TESTAREA ȘI PUNEREA ÎN SERVICIU

10.1.1 Furnizorul va livra toată documentația folosită pentru o instalare sigură și corectă, testare și punerea în serviciu.

10.1.2 Sistemul va fi proiectat pentru minimizarea timpul de instalare în cale.

10.1.3 Înainte de livrare, testele de acceptanță în fabrică (FAT) vor fi efectuate pentru tot echipamentul, cu reprezentanții CNCF „CFR” S.A.

## 11. DURATA DE FUNCȚIONARE

11.1.1 Timpul de viață operațional trebuie să fie mai mare de 20 ani. Dacă este posibil această perioadă trebuie să fie de 30 ani. Furnizorul trebuie să acorde asistența necesară pentru întreținere și piese de schimb pe timpul duratei de viață.

11.1.2 Furnizorul trebuie să ofere un cost estimativ pe timpul duratei de viață.

## 12. CONDIȚII DE MEDIU

Sistemul trebuie să corespundă cu EN 50125 – 3 (care include temperatura, umiditatea, vibrațiile, șocurile, poluarea mediului). Suplimentar la elementele de poluare specifice, specificate în EN 50125 – 3, echipamentul trebuie să fie rezistent la coroziune și uzura cauzată de apă, mușcagii, detergenți, lubrifianți și gudron.

12.1.1 Domeniul de temperatură pentru echipamentul exterior va fi de -40°C ... +70°C și o umiditate relativă de până la 100 %.

12.1.2 Domeniul de temperatură pentru echipamentul interior va fi de -10°C ... +50°C și o umiditate relativă de până la 85 %.

12.1.3 Gradul de protecție trebuie să fie minim IP63W conform cu SR EN 60529-95.

12.1.4 Echipamentul montat în cale sau în vecinătatea căii trebuie să fie protejat împotriva impacturilor provocate de angajați, uneltele de mână și balastul antrenat de trenurile în mișcare.

12.1.5 Suplimentar trebuie să fie protejat împotriva obiectelor care cad din tren sau împotriva mașinilor de întreținere a căii.

12.1.6 Vor fi convenite cu CNCF „CFR” S.A. instrucțiunile de lucru pentru mașinile de întreținere a căii în zona echipamentului ST – NO.

12.1.7 Toate echipamentele montate în cale vor suporta o încărcare constantă de 100 kg fără să apară probleme funcționale sau defecțiuni ale sistemului.

12.1.8 Praful sau praful permeabil magnetic produs de roți, șină și frâne nu trebuie să influențeze buna funcționare a acestui sistem.

12.1.9 Buna funcționare a sistemului nu trebuie să fie influențată de gheață sau zăpadă.



- 12.1.10 Sistemul trebuie să funcționeze corect la șocuri mecanice de 28g la trecerea trenului.  
12.1.11 Echipamentul din cale trebuie să fie protejat împotriva șocurilor termice.  
12.1.12 Buna funcționare a sistemului nu trebuie influențată de către structurile mecanice, inclusiv poduri.  
12.1.13 Echipamentul din cale trebuie să fie protejat împotriva vandalismului.  
12.1.14 Echipamentul exterior trebuie să poată fi montat în locații unde dezvoltarea mucegaiului este posibilă.  
12.1.15 Echipamentul exterior trebuie să poată fi montat în locații din imediata vecinătate a unităților industriale care au emisii de substanțe chimice, ceață salină.

## **13. COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ (EMC)**

- 13.1.1 Sistemul trebuie să corespundă cu documentul de referință ERA/ERTMS/033281 pct. 3.2.2.  
13.1.2 Sistemul trebuie să fie conform cu infrastructura neelectrificată sau electrificată (25kV/50Hz).  
13.1.3 Sistemul trebuie să fie conform cu elementele sistemului de semnalizare, sistemelor de transmitere a datelor și sistemelor de protecție a trenurilor utilizate în România.

## **14. ELECTROALIMENTAREA**

- 14.1.1 Electroalimentarea trebuie să fie posibilă la 230 Vca, 50 Hz de la rețeaua publică de electricitate sau 230 Vca, 75 Hz de la rețeaua de electroalimentare a instalațiilor de semnalizare locală. Electroalimentarea trebuie să funcționeze corect la o tensiune între 90 % și 120 % din tensiunea nominală, o deviație de frecvență de +4 % / -6 % a frecvenței nominale și o distorsiune armonică totală (THD) de 15 %.  
14.1.2 Electroalimentarea punctului de detecție va fi efectuată pe două fire din cablu.

## **15. AMBALAREA, TRANSPORTUL ȘI STOCAREA**

- 15.1.1 Sistemul trebuie să poată fi transportat la o temperatură între -20°C... +60°C și o umiditate relativă de până la 100 %.  
15.1.2 Ambalarea va fi efectuată pentru asigurarea protecției echipamentului în timpul transportului.  
15.1.3 Ambalajul va fi marcat distinct.

## **16. ALTE SPECIFICAȚII**

### **16.1 Referințe**

Furnizorul trebuie să poată certifica că sistemele ST – NO și LC – NO au fost implementate cu succes și la alte administrații feroviare importante și numărul echipamentelor similare care funcționează în acest moment este de cel puțin 1000.

### **16.2 Compatibilitate**

- 16.2.1 Sistemul trebuie să fie compatibil cu infrastructura CFR.  
16.2.2 Sistemul trebuie să fie compatibil cu materialul rulant folosit pe rețeaua CFR.

### **16.3 Interschimbabilitatea**

Piese de același tip ale echipamentului trebuie să fie interschimbabile.