ANEXA 4 – 1.Instalatia de semnalizare automata BAT de la TN versiunea 1.0.0 din 05.11.2024
2.Instalatia de semnalizare automata fara semibariere tip SAT de la TN versiunea 1.0.0 din 05.11.2024
3.Criterii ptr proiectarea distantelor si a timpilor de avertizare la instalatiile de semnalizare automata BAT/SATde la TN act nr.3/1/308/26.05.2022 al Directiei Instalatii;
4.Numaratoare de osii – versiunea 2.0 din 17.01.2024
5.Cerinte minime ptr unitati luminoase cu LED utilizate ptr echiparea dispozitivelor de semnalizare optica de la instalatiile de semnalizare automata a apropierii trenurilor cu sau fara semibariere – simbol BAT/SAT de la TN act nr.3/366/15.03.2017al Directiei instalatii

Cerinţe Beneficiar CFR

Anexa 16
"Numărătoare de osii"

Versiune 2.0 – 17.01.2024

CUPRINS

1. ISTORIA MODIFICĂRILOR 3
2. GENERALITĂȚI 3
2.1 Obiect 3
2.2 Performanță 3
2.3 Cerințe generale 3
2.4 Definiții 4
2.5 Abrevieri 5
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
3. CERINȚE TEHNICE 8
3.1 Cerințe generale 8
3.2 Cerințe funcționale obligatorii 8
3.3 Alte elemente 10
3.4 Cerințe constructive ale sistemului 10
4. INTERFEȚE 12
4.1 Interfețele sistemului 12
5. SIGURANȚA ȘI PROTECȚIA MUNCII 12
5.1 Siguranța 12
5.2 Protecția muncii 12
6. CERTIFICARE 12
7. FIABILITATEA, DISPONIBILITATEA, ÎNTREȚINEREA, DIAGNOZA ȘI PROGRAMUL DE ÎNTREȚINERE 13
7.1 Fiabilitatea 13
7.2 Disponibilitate 13
7.3 Mentenabilitate 13
7.4 Diagnoză 13
7.5 Politica de mentenanță 13
8. METODA DE PROIECTARE ȘI DOCUMENTAȚIA 13
9. INSTRUIREA ȘI DOCUMENTAȚIA LA LIVRARE 14
10. INSTALAREA, TESTAREA ȘI PUNEREA ÎN SERVICIU 14
11. DURATA DE FUNCȚIONARE 14
12. CONDIȚII DE MEDIU 14
13. COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ (EMC) 15
14. ELECTROALIMENTAREA 15
15. AMBALAREA, TRANSPORTUL ȘI STOCAREA 15
16. ALTE SPECIFICAȚII 15
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 ediţie	Sandu Dorin (SD) Popa Cristian (PC)
V 2.0 / 17 ianuarie 2024	A doua ediţie: - corecţii de redactare, - actualizare cap 2.10 Norme de referinţă, - introducere cap 2.5 Abrevieri, - actualizări conform Regulamentul (UE) 2023/1695 din 10.08.2023 (*STI-CCS),* - revizie cerinţe.	Sandu Dorin (SD) Chifor Gabriel (CG)

2. GENERALITĂŢI

2.1 Obiect

2.1.1 Aceste cerinţe stabilesc condiţiile tehnice şi de utilizare ale CFR pentru controlul vital al stării de liber utilizând numărătoarele de osii:

a) secţiunilor de cale şi secţiunilor de macaz din staţie (abrevierea ST – NO) sau
b) secţiunilor de cale din linie curentă (abrevierea LC – NO).

2.1.2 Echipamentele ST – NO şi LC – NO sunt sisteme feroviare de siguranţă utilizate pentru controlul stării de liber a căii şi transmiterea informaţiei 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 permiţând determinarea stării de „ocupat" sau „liber" a secţiunii căreia îi este asignat.

2.2 Performanţă

Echipamentele ST – NO şi LC – NO trebuie:

2.2.1 Să poată lucra independent sau în combinaţie cu circuitele de cale;

2.2.2 Să poată funcţiona pe secţiuni neelectrificate, cu tracţiune cu aburi sau Diesel (cu sau fără încălzire electrică la 1.500 V, curent alternativ, 50 Hz) şi pe secţiuni electrificate cu tracţiune electrică la 25kV/50Hz;

2.2.3 Să poată fi utilizat pe căi cu ecartament normal, larg sau îngust, diferite tipuri de şină, traverse, linii individuale sau multiple;

2.2.4 Să nu fie influenţat în funcţionare de către rezistenţa de izolaţie a balastului şi să nu necesite izolarea electrică a secţiunii controlate;

2.2.5 Să fie compatibile cu orice tip de instalaţie de centralizare utilizată pe reţeaua CFR.

2.3 Cerinţe generale

Echipamentele ST – NO şi LC – NO trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

2.3.1 Să asigure siguranţa traficului feroviar;

2.3.2 Să aibă o fiabilitate mare;

2.3.3 Să asigure posibilitatea de a controla secţiuni cu configuraţii complexe precum şi secţiuni cu lungimea de minim 10 km;

2.3.4 Să nu fie influenţat de rezistenţa dintre roată şi şină;

2.3.5 Să asigure condiţii mai bune pentru returul curentului de tracţiune sau de încălzire electrică a trenurilor prin legăturile directe dintre şine comparativ cu sistemele de detecţie a materialului rulant realizată cu circuite de cale.

2.4 Definiţii

2.4.1 **Contor**
Numărul de osii într-o secţiune dată, aşa cum este evaluat de sistemul de numărătoare de osii.

2.4.2 **Integritatea siguranţei**
Probabilitatea unui sistem de siguranţă de a-şi îndeplini cerinţele de siguranţă în condiţiile stabilite, în mediul operaţional stabilit şi în perioada de timp stabilită.

2.4.3 **Nivel de integritate al siguranţei**
Unul dintre cele cinci nivele discrete (0 până la 4) pentru a specifica cerinţele de integritate ale funcţiilor de siguranţă care sunt alocate sistemelor de siguranţă.

2.4.4 **Eroare de numărare**
O variaţie între contor şi numărul real de osii într-o secţiune dată.

2.4.5 **Sistem numărător de osii**
Un sistem, format din detectoare numărător de osii şi unitatea de evaluare, care stabileşte numărul de osii dintr-o secţiune definită, prin numărarea roţilor care depăşesc punctele de detecţie şi apoi determină starea de ocupare a secţiunii respective.

2.4.6 **Detector numărător de osii**
Constă în senzorul numărător de osii şi circuitul de detectare cu ajutorul căruia sunt detectate roţile care intră sau care părăsesc o secţiune.

2.4.7 **Senzor numărător de osii (punct de detecţie)**
Senzor de detecţie (cap de detecţie), montat în cale într-un punct de detecţie.

2.4.8 **Unitatea de evaluare**
Constă într-un echipament electronic care procesează informaţiile de la detector numărător de osii şi transmite starea secţiunii evaluate.

2.4.9 **Secţiune de cale**
O porţiune de cale ferată fără macazuri, având graniţe fixe care livrează sistemului de semnalizare informaţii despre starea sa de ocupare (ocupat, liber sau nedefinit).

2.4.10 **Secţiune de macaz**
O porţiune de cale ferată cu macazuri, având graniţe fixe care livrează sistemului de semnalizare informaţii despre starea sa de ocupare (ocupat, liber sau nedefinit).

2.4.11 **Stare de liber**
Starea unei secţiuni când contorul (numărul de osii detectate ca intrate pe secţiunea de cale este egal cu numărul de osii detectate ca ieşite de pe aceeaşi secţiune) este zero şi respectiv starea secţiunii este definită.

2.4.12 **Stare de ocupat**
Starea unei secţiuni când contorul este diferit de zero sau în cazul în care starea secţiunii nu este definită.

2.4.13 **Stare nedefinită/perturbată**
Starea unei secţiuni cu numărător de osii în următoarele cazuri:

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

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

2.5 Abrevieri

2.5.1 **ATP** – Instalaţie pentru controlul vitezei trenului (Automatic Train Protection)
2.5.2 **ERA** - Agenţia 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 secţiunile de cale şi secţiunile de macaz din staţie.
2.5.8 ***LC – NO*** - numărătoare de osii pentru secţiunile de cale din linie curentă.
2.5.9 **STI – CCS** Specificaţie tehnică pentru interoperabilitate referitoare la subsistemele Controlul-Comandă şi 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 şi echipament de transmisie,
d) Electroalimentare.

2.7 Arhitectura sistemului

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

2.8 Cerinţe STI

Numărătoarele de osii trebuie să îndeplinească cumulativ cerinţele din documentele STI - CCS şi documentul de referinţă ERA/ERTMS/033281.

2.9 Norme de referinţă

OMTI nr. 1.825/2023 privind aprobarea condiţiilor pe care trebuie să le îndeplinească subsistemul de control-comandă şi semnalizare terestre al sistemului feroviar din România;
OMTI nr. 1.826/2023 pentru aprobarea Instrucţiunilor privind procesul de mentenanţă a instalaţiilor feroviare de control-comandă şi semnalizare terestre utilizate pe reţeaua feroviară din România aflată în administrarea Compani ei Naţionale de Căi Ferate „CFR" — S.A.;
O.M.T nr. 290/2000 Ordinul Ministrului Transporturilor privind admiterea tehnică a produselor şi serviciilor destinate a fi utilizate în activitatea de construire, modernizare, întreţinere şi reparare a infrastructurii feroviare şi a materialui rulant pentru transportul feroviar şi cu metroul, modificat cu Ordinul 2068/2004;
SR EN ISO 9001:2015 Sisteme de management al calităţii. Cerinţe;
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 securităţii şi sănătăţii 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 şi 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 şi ghid: Şocuri;

SR EN 60068-2-64:2009/A1:2020 Încercări de mediu. Partea 2-64: Încercări. Încercare Fh: Vibraţii aleatorii de bandă largă şi 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: Variaţii de temperatură.

SR EN 60068-2-6:2003 Încercări de mediu. Partea 2: Încercări Fc. Vibraţii (sinusoidale)

SR CEI 60502-1:2021 Cabluri de energie cu izolaţie extrudată şi accesoriile lor pentru tensiuni nominale de la 1 kV (Um = 1,2 kV) până la 30 kV (Um = 36 kV). Partea 1: Cabluri pentru tensiuni nominale de 1 kV (Um = 1,2 kV) şi 3 kV (Um = 3,6 kV);

SR EN 50125-3:2003/C91: 2010+AC:2014 Aplicaţii feroviare. Condiţii de mediu pentru echipamente. Partea 3: Echipament pentru semnalizare şi telecomunicaţii;

SR EN 50121-1:2017 Aplicaţii feroviare. Compatibilitate electromagnetică. Partea 1: Generalităţi;

SR EN 50121-4:2017 Aplicaţii feroviare. Compatibilitate electromagnetică. Partea 4: Emisiile şi imunitatea aparaturii de semnalizare şi de telecomunicaţii;

SR EN 50122-1:2011 Aplicaţii feroviare. Instalaţii fixe. Securitate electrică, legare la pământ şi circuit de retur. Partea 1: Măsuri de protecţie împotriva şocurilor electrice;

SR EN 60529:1995+A1:2003 + A2:2015 + AC:2017 Grade de protecţie asigurate prin carcase (Cod IP);

SR EN 50124-1:2017 Aplicaţii feroviare. Coordonarea izolaţiei. Partea 1: Prescripţii fundamentale. Distanţe de izolare prin aer şi distanţe de izolare pe suprafaţa pentru toate echipamentele electrice şi electronice;

SR EN 50126-1:2018 Aplicaţii feroviare. Specificarea şi demonstrarea fiabilităţii, disponibilităţii, mentenabilităţii şi siguranţei (FDMS). Partea 1: Proces FDMS generic;

SR EN 50128:2012 + AC:2014 + A1:2020 + A2:2020 Aplicaţii feroviare. Sisteme de semnalizare, de telecomunicaţii şi de prelucrare de date. Software pentru sisteme feroviare de comandă şi de protecţie;

SR EN 50129:2019 + AC:2019 Aplicaţii feroviare. Sisteme de semnalizare, telecomunicaţii şi de prelucrare de date. Sisteme electronice de siguranţă pentru semnalizare;

SR EN 50159-2011 + A1:2020 Aplicaţii feroviare. Sisteme de semnalizare, telecomunicaţii şi prelucrare de date. Comunicaţii de siguranţă prin sisteme de transmisie;

Legea nr. 135/1995 Lege privind protecţia mediului înconjurător;

HG 117/12.02.2010 - pentru aprobarea Regulamentului de investigare a accidentelor şi a incidentelor, de dezvoltare şi îmbunătăţire a siguranţei feroviare pe căile ferate şi pe reţeaua de transport cu metroul din România.

ISO/IEC 11801-1:2017 Tehnologia de informaţie - Cablaje generice pentru sediul clientului; Partea 1: Cerinţe generale

ISO/IEC 11801-2:2017 Tehnologia de informaţie - Cablaje generice pentru sediul clientului; Partea 2: Spaţii de birouri

SR EN 50173-1:2019 Tehnologia informaţiei. Sisteme generice de cablare. Partea 1: Cerinţe generale;

SR EN 50174-1:2019 Tehnologia informaţiei. Instalarea cablării. Partea 1: Specificaţii pentru instalarea şi asigurarea calităţii;

SR EN 60228:2005+AC:2014 Conductoare pentru cabluri izolate;

SR EN 60721-2-1:2014 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-1: Condiţii de mediu prezente în natură. Temperatură şi umiditate;

SR EN 60721-2-2:2013 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-2: Condiţii de mediu prezente în natură. Precipitaţii şi vânt;

SR EN 60721-2-3:2014 – Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-3: Condiţii de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică;

SR EN IEC 60721-2-4:2019 – Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-4: Condiţii de mediu prezente în natură. Radiaţia solară şi temperatura;

SR HD 478.2.5.S1 :2002 – Clasificarea conditiilor de mediu. Partea 2: conditii de mediu prezente in natura. Praf, nisip, ceata salina;

SR HD 478.2.6.S1 :2002 – Clasificarea conditiilor de mediu. Partea 2 : conditii de mediu prezente in natura. Vibratii si socuri seismice;

SR EN 60721-3-1:2018 - Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi a gradelor de severitate ale acestora. Secţiunea 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 condiţiilor de mediu. Partea 3-4: Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi a gradelor de severitate ale acestora. Utilizarea staţionară în spaţii neprotejate împotriva intemperiilor.

STAS 5055/1-91 Ambalarea, marcarea încărcăturilor. Prescripţii generale

SR HD 588.1 S1:2003 Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiţii generale şi prescripţii 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 şi măsurări. Partea 1-1: Examinare generală. Încercarea 1a: Examinare vizuală.

Regulamentul (UE) 2023/1695 din 10.08.2023 privind Specificaţie tehnică pentru interoperabilitate referitoare la subsistemele Controlul-Comandă şi Semnalizare ale sistemului feroviar din Uniunea Europeană (STI – CCS).

Regulamentul (UE) 2019/250 din 12.02.2019 privind modelele de certificate şi de declaraţii „CE" pentru subsistemele şi pentru elementele constitutive de interoperabilitate feroviare, modelul de declaraţie de conformitate cu un tip de vehicul feroviar autorizat şi procedurile de verificare „CE" a subsistemelor în conformitate cu Directiva (UE) 2016/797 a Parlamentului European şi a Consiliului şi de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 201/2011 al Comisiei

ERA/ERTMS/033281 v 5.0 din 24.03.2023 interfeţe între subsistemul de control-comandă şi semnalizare din cale şi alte subsisteme

SR CLC/TS 50238-3 Aplicaţii feroviare Compatibilitatea între materialul rulant şi sistemele de detectare a trenurilor. Partea 1: Generalităţi.

SR EN ISO 9001:2015 Sisteme de management al calităţii. Cerinţe

SR EN 60073:2003 Principii fundamentale şi de securitate pentru interfaţa om-maşină, marcare şi identificare. Principii de codificare pentru indicatoare şi organe de comandă.

UIC-790R Utilizarea numărătoarelor de osii

UIC-736 Relee de semnalizare

Fişa UIC 755-1 Pozarea cablurilor de semnalizare şi telecomunicaţii şi protecţia acestora împotriva deteriorării mecanice;

Fişa UIC 755-2 Protecţia personalului şi echipamentului de telecomunicaţii împotriva gradientului cu tensiune electrică mare;

UIC-738R Cele mai importante condiţii de siguranţă de urmărit în utilizarea componentelor electronice în tehnica de semnalizare feroviară

ITU-T G.652/08.2005 Transmisii digitale de date şi media pe reţele de cabluri de fibră optică

ITU-T G.703/10.98 Caracteristicile şi ierarhizarea interfeţelor digitale

ITU-T G.694.2/12 2003 - Aplicaţii WDM (Lungime de Undă de Multiplexare)în spectrul de lungime de undă CWDM pentru transmisii de date şi media

ITU-T I.411/03.93 ISDN Interfeţe şi configurări de reţea;

SR CLC/TR 50511:2008 - Aplicaţii feroviare. Sisteme de semnalizare, comunicaţii şi 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 siguranţă, Utrecht, 1985

ORE A 155-/RP6 Specificaţia cerinţelor sistemelor de siguranţă bazate pe calculator, Utrecht, 1987

IEC 950 Siguranţa echipamentelor pentru tehnologia informaţiei, 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 calităţii software-ului

IEEE STD 828 Standard IEEE pentru planurile de management al configurării software-ului

IRSE Comitetul tehnic internaţional IRSE, Rep. 1. Validarea sistemului de siguranţă.

3. CERINŢE TEHNICE

3.1 Cerinţe generale

3.1.1 Sistemul numărător de osii este compus din echipamente de siguranţă feroviară cu operare automată şi permanentă, şi care are ca funcţiune principală controlul stării de "liber" a unei secţiuni de cale ferată şi punerea la dispoziţie a informaţiilor respective, într-un format specific, folosind o interfaţă adecvată pentru transmiterea acestora.

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

3.1.3 Principalele funcţiuni ale echipamentelor sistemului numărător de osii sunt:

a) Detecţia osiilor,
b) Evaluare,
c) Diagnoză,
d) Resetare.
e) Comunicaţie.

3.2 Cerinţe funcţionale obligatorii

Cerinţele fundamentale sunt:

3.2.1 Să asigure detecţia sigură a materialului rulant;

3.2.2 Sistemul va detecta toate tipurile de roţi ale materialului rulant şi de tracţiune utilizate în infrastructura CFR;

3.2.3 Sistemul trebuie să detecteze roţi de 330 mm sau mai mari în diametru cu o distanţă 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 mişcarea roţilor în ambele direcţii după ce au trecut de punctul de detecţie şi va determina direcţia lor;

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

3.2.7 Orice mişcare aproape de punctul de detecţie nu va determina o numărătoare greşită;

3.2.8 Sistemul trebuie să detecteze şi să informeze funcţia de evaluare despre oricare aliniere greşită a echipamentului de detecţie faţă de şină care ar putea compromite integritatea detecţiei roţii;

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 detecţii invalide a altor obiecte decât roţile trenului;

3.2.11 Funcţia de evaluare trebuie să aibă următoarele stări: starea de liber, ocupat şi nedefinit;

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

3.2.13 Dacă numărul osiilor de pe o secţiune de cale depăşeşte 500, starea secţiunii va fi nedefinită şi va rămâne nedefinită până când va fi resetată;

3.2.14 Timpul de reacţie 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 secţiune de cale diferă de numărul osiilor care iese de pe secţiunea respectivă, secţiunea respectivă trebuie setată în starea nedefinită, rămânând aşa până când este resetată;

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

3.2.18 Funcţia RESETARE trebuie:

a) Să prevină resetarea neautorizată;
b) Să aibă o perioadă de răspuns mai mică de 2 secunde;
c) Să devină operaţională când trenul părăseşte secţiunea curentă;
d) Să se poată reseta individual fiecare secţiune de cale sau secţiune de macaz;

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

3.2.20 Să nu fie influenţat de curentul de tracţiune sau de curentul de încălzire a trenurilor care circulă prin şină sau între şină şi roţi, respectiv a armonicilor acestora;

3.2.21 Să nu fie sensibil la prezenţa frânelor electromagnetice montate între osii pe boghiu, când acţionează asupra şinei sau în poziţie inactivă;

3.2.22 În cazul în care după ocuparea secţiunii trenul îşi inversează sensul de deplasare, nu trebuie să apară probleme de stabilitate a numărării; operaţii de numărare multiple şi egale la intrare şi la ieşire peste acelaşi detector trebuie să lase secţiunea în starea „liberă";

3.2.23 Dacă informaţia de la un detector de roată este procesată în două evaluatoare de numărătoare de osii diferite şi independente, trebuie să existe o comunicaţie 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, distanţa permisă între un punct de numărare şi evaluatorul numărătorului de osii trebuie să fie cuprinsă între 0,1 km şi minim 10 km; în acest caz echipamentele de conectare şi de interfaţă trebuie să îndeplinească recomandările şi standardele CCITT şi ITU;

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

3.2.25.1 Un mesaj de defect şi o indicaţie de ocupare a secţiunii defecte sau

3.2.25.2 Un mesaj de defect şi indicaţii de ocupare pentru întreaga zonă controlată, după caz, în funcţie de natura defectului;

3.2.26 Să menţină şi să indice starea „ocupată" pentru o secţiune (sau două secţiuni adiacente care au în comun acelaşi punct de detecţie) în cazul în care:

a) senzorii de detecţie (capetele de detecţie) au fost demontate de pe şină;
b) transmisia a fost întreruptă între punctul de detecţie şi evaluator;
c) comunicaţia a fost întreruptă între echipament de conectare din cale şi senzorii de

detecţie (capetele de detecţie);

d) tensiunea de alimentare a fost întreruptă;
e) un punct de detecţie a analizat incorect trecerea unei roţi (ex.: detectarea unui impuls incorect sau oscilaţia roţii peste detectorul de roată);
f) numărul maxim de osii admis de sistemul de procesare a fost depăşit;
g) numărul de osii într-o secţiune a devenit mai mic decât numărul de osii intrate pe acea secţiune sau atingerea unei valori ilogice în sistem;

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

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

3.2.29 În cazul deranjamentelor de electroalimentare sistemul trebuie să prevină deszăvorârea neautorizată a secţiunilor.

3.3 Alte elemente

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

a) Afişarea stării operaţionale a echipamentului şi starea modulelor funcţionale principale (operare normală, deranjament parţial sau total), incluzând situaţia de deranjament / defectare a echipamentului de exterior (puncte de detecţie, cabluri de legătură, etc.);
b) Teste funcţionale şi setări rapide;
c) Înlocuirea rapidă a echipamentelor defecte;
d) Închidere şi sigilare rapidă.

3.4 Cerinţe constructive ale sistemului

Cerinţe constructive ale sistemului, grupate pe funcţiunile acestuia, sunt următoarele:

3.4.1 **Funcţia de detectare a osiei**

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

3.4.1.2 Montarea elementelor în cale nu trebuie să cauzeze slăbirea şinei şi nu trebuie să ducă la ruperea sau scurtarea duratei de viaţă a şinei;

3.4.1.3 Sistemele trebuie să tolereze toate variaţiile de poziţie ale roţii 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 Detecţia nu trebuie să fie afectată de către părţile fierbinţi 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 influenţa altor echipamente de semnalizare cu alte frecvenţe 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 direcţiei de mers, trebuie folosiţi într-un detector de osii cel puţin doi senzori numărători de osii, unul după altul, fără influenţă reciprocă;

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

3.4.1.10 Dacă informaţia de la detectorul de osii este procesată în două unităţi de evaluare, aceasta trebuie realizată fără influenţă reciprocă;

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

3.4.2 **Funcţia de evaluare**

3.4.2.1 Sistemul trebuie să ofere instalaţiei de centralizare cu relee (CED) o ieşire care poate arăta starea secţiunii, 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 interfaţarea cu instalaţiile CE sau CEL nu se restricţionează ca ieşirile să se facă pe contacte de relee. Dacă sistemul permite şi interfaţarea este SIL 4 atunci se poate utiliza şi interfaţarea prin ieşiri electronice. O astfel de soluţie este preferată pentru CE şi CEL.

3.4.2.3 Suplimentar, sistemul trebuie să ofere informaţii generale ieşirilor, care trebuie să indice:

a) Starea de LIBER, OCUPAT sau NEDEFINIT;
b) Direcţia mişcării trenului;
c) Viteza şi lungimea trenului, dacă aceste informaţii sunt evaluate.

3.4.3 **Funcţia de RESETARE**

Sistemul trebuie să aibă o intrare de RESET.

3.4.4 **Funcţia de diagnoză**

3.4.4.1 Sistemul trebuie să dispună de echipament de testare portabil;

3.4.4.2 Sistemul trebuie să conţină facilităţi, permiţând monitorizarea dintr-o locaţie îndepărtată.

3.4.5 **Comunicaţia**

Circuitele electrice şi echipamentul de transmisie trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

3.4.5.1 Pentru transmiterea de informaţii între echipamentele de numărător de osii adiacente precum şi între echipamentul de numărător de osii şi instalaţia de semnalizare, sistemul trebuie să poată să utilizeze fibra optică, cabluri de semnalizare sau cabluri de telecomunicaţii;

3.4.5.2 Comunicaţia dintre echipamentele de numărător 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 comunicaţie.

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

3.4.5.5 Sistemul trebuie să funcţioneze pentru o distanţă de cel puţin 6,5 km dintre punctul de numărare şi unitatea de evaluare;

3.4.5.6 Din raţiuni de fiabilitate se recomandă folosirea de cabluri separate pentru numărătoare de osii pentru a se minimiza perturbaţiile;

3.4.5.7 Se recomandă separarea galvanică între echipamente şi linia de transmisie precum şi protecţia 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 acelaşi cablu;

3.4.5.9 Dacă transmisia de date este realizată pe o linie de telecomunicaţii, se recomandă ca echipamentul de transmisie şi conductoarele electrice să îndeplinească recomandările CCITT şi standardele pentru reglementări auxiliare de siguranţă pentru dispozitivele conectate la reţeaua de telecomunicaţii.

4. INTERFEŢE

4.1 Interfeţele sistemului

Interfeţele sistemului sunt cu:

a) Şina de cale ferată şi materialul rulant;
b) Sistemul de semnalizare;

5. SIGURANŢA ŞI PROTECŢIA MUNCII

5.1 Siguranţa

5.1.1 Echipamentele sistemului numărător de osii trebuie să aibă maximum de siguranţă în ceea ce priveşte circulaţia trenurilor şi să utilizeze principiile de siguranţă "fail-safe".

5.1.2 Sistemul numărător de osii trebuie să garanteze corectitudinea informaţiei transmise către instalaţia de centralizare folosind logica 2 din 2 sau 2 din 3, în stare de funcţionare normală, în stare de funcţionare perturbată precum şi în timpul lucrărilor de întreţinere şi de diagnoză.

5.1.3 Nivelul de integritate al siguranţei pentru echipamentele sistemului numărător de osii trebuie să fie SIL 4, definit conform standardelor CENELEC relevante, menţionate în capitolul „Norme de referinţă" (SR EN 50126, SR EN 50128 şi SR EN 50129).

5.1.4 Deteriorarea unor părţi din instalaţia exterioară (de exemplu deteriorarea cablurilor, deteriorarea totală sau parţială a senzorul numărător de osii, etc.) nu trebuie să conducă la un răspuns fals.

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

5.2 Protecţia muncii

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

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 ascuţite. 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 deţină Declaraţia de conformitate „CE" întocmită în conformitate cu anexa IV din Regulamentul (UE) 250/2019, precum şi Certificatele de conformitate "CE" aferente declaraţiilor de conformitate "CE". Certificatul de conformitate "CE" trebuie să fie însoţit de documentaţia emisă de Organismul Notificat care a emis certificatul, în care să se regăsească inclusiv condiţiile şi limitele de utilizare (cel puţin viteza maximă).

7. FIABILITATEA, DISPONIBILITATEA, ÎNTREŢINEREA, DIAGNOZA ŞI PROGRAMUL DE ÎNTREŢINERE

7.1 Fiabilitatea

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

7.2 Disponibilitate

Disponibilitatea sistemelor ST – NO şi 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 şi timpul de diagnoză), timpul maxim de reparare nu trebuie fie mai mare de 5 ore. Timpul de întreţinere trebuie redus la minim şi dacă este posibil să fie limitat la o inspecţie vizuală. Perturbarea graficului de circulaţie pentru lucrări de întreţinere trebuie să fie redusă la minim.

7.4 Diagnoză

7.4.1 Sistemul trebuie să fie prevăzut cu diagnoză locală sau de la distanţă, cu posibilitatea de a se afişa 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 funcţional.

7.5 Politica de mentenanţă

7.5.1 Numărul elementelor, care necesită întreţinere de rutină, reparare sau înlocuire, trebuie să fie redus la minim şi operaţiile de întreţinere nu trebuie să oprească sistemul.

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

7.5.3 Furnizorul trebuie să specifice şi să fie de acord cu CFR faţă de metodele de înregistrare a performanţei sistemului pentru a permite estimarea disponibilităţii, întreţinerii, diagnozei şi a duratei de viaţă.

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 ŞI DOCUMENTAŢIA

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

8.1.2 Lungimea minimă a secţiunii este 20 m, conform parametrului de bază de la pct 4.2.10 din STI-CCS şi cerinţei de interoperabilitate de la pct. 3.1.2.1 din documentul de referinţă ERA/ERTMS/033281.

8.1.3 Punctele de detecţie care delimitează secţiunile de macaz pe la călcâi de liniile staţiei sau de alte macaze se amplasează la 4,2 m de la marca de siguranţă spre călcâiul macazului.

8.1.4 Marca de siguranţă se amplasează la distanţa minimă de 1,8 m faţă de locul, corespunzător de pe fiecare linie, unde distanţa între axele liniilor este de 3,5 m.

9. INSTRUIREA ŞI DOCUMENTAŢIA LA LIVRARE

9.1.1 Programul de instruire pentru personalul de întreţinere şi operare va fi stabilit cu CFR (se va stabili şi nivelul de competenţă pentru fiecare categorie de angajaţi).

9.1.2 Furnizorul va pune la dispoziţia CFR documentaţia tehnică a produselor scrisă în limba română, folosită pentru implementarea numărătoarelor de osii şi un manual de utilizare şi întreţinere, de asemenea scrise în limba română, care vor include procedurile de diagnoză şi reparare.
Documentaţia tehnică livrată va respecta cerinţele care sunt precizate pentru producătorii echipamentelor şi solicitantul verificării subsistemului "control-comandă şi semnalizare" conform capitolului "Documentaţia tehnică pentru întreţinere" din documentele STI - CCS.

10. INSTALAREA, TESTAREA ŞI PUNEREA ÎN SERVICIU

10.1.1 Furnizorul va livra toată documentaţia folosită pentru o instalare sigură şi corectă, testare şi 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 acceptanţă în fabrică (FAT) vor fi efectuate pentru tot echipamentul, cu reprezentanţii CNCF „CFR" S.A.

11. DURATA DE FUNCŢIONARE

11.1.1 Timpul de viaţă operaţional trebuie să fie mai mare de 20 ani. Dacă este posibil această perioadă trebuie să fie de 30 ani. Furnizorul trebuie să acorde asistenţa necesară pentru întreţinere şi piese de schimb pe timpul duratei de viaţă.

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

12. CONDIŢII DE MEDIU

Sistemul trebuie să corespundă cu EN 50125 – 3 (care include temperatura, umiditatea, vibraţiile, şocurile, poluarea mediului). Suplimentar la elementele de poluare specifice, specificate în EN 50125 – 3, echipamentul trebuie să fie rezistent la coroziune şi uzura cauzată de apă, mucegai, detergenţi, lubrifianţi şi gudron.

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

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

12.1.3 Gradul de protecţie 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 angajaţi, uneltele de mână şi balastul antrenat de trenurile în mişcare.

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

12.1.6 Vor fi convenite cu CNCF „CFR" S.A. instrucţiunile de lucru pentru maşinile de întreţinere 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 funcţionale sau defecţiuni ale sistemului.

12.1.8 Praful sau praful permeabil magnetic produs de roţi, şină şi frâne nu trebuie să influenţeze buna funcţionare a acestui sistem.

12.1.9 Buna funcţionare a sistemului nu trebuie să fie influenţată de gheaţă sau zăpadă.

12.1.10 Sistemul trebuie să funcţioneze corect la şocuri mecanice de 28g la trecerea trenului.

12.1.11 Echipamentul din cale trebuie să fie protejat împotriva şocurilor termice.

12.1.12 Buna funcţionare a sistemului nu trebuie influenţată 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 locaţii unde dezvoltarea mucegaiului este posibilă.

12.1.15 Echipamentul exterior trebuie să poată fi montat în locaţii din imediata vecinătate a unităţilor industriale care au emisii de substanţe chimice, ceaţă salină.

13. COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ (EMC)

13.1.1 Sistemul trebuie să corespundă cu documentul de referinţă ERA/ERTMS/033281 pct. 3.2.1.

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 şi sistemelor de protecţie a trenurilor utilizate în România.

14. ELECTROALIMENTAREA

14.1.1 Electroalimentarea trebuie să fie posibilă la 230 Vca, 50 Hz de la reţeaua publică de electricitate sau 230 Vca, 75 Hz de la reţeaua de electroalimentare a instalaţiilor de semnalizare locală. Electroalimentarea trebuie să funcţioneze corect la o tensiune între 90 % şi 120 % din tensiunea nominală, o deviaţie de frecvenţă de +4 % / -6 % a frecvenţei nominale şi o distorsiune armonică totală (THD) de 15 %.

14.1.2 Electroalimentarea punctului de detecţie va fi efectuată pe două fire din cablu.

15. AMBALAREA, TRANSPORTUL ŞI STOCAREA

15.1.1 Sistemul trebuie să poată fi transportat la o temperatură între -20°C... +60°C şi o umiditate relativă de până la 100 %.

15.1.2 Ambalarea va fi efectuată pentru asigurarea protecţiei echipamentului în timpul transportului.

15.1.3 Ambalajul va fi marcat distinct.

16. ALTE SPECIFICAŢII

16.1 Referinţe

Furnizorul trebuie să poată certifica că sistemele ST – NO şi LC – NO au fost implementate cu succes şi la alte administraţii feroviare importante şi numărul echipamentelor similare care funcţionează în acest moment este de cel puţin 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 reţeaua CFR.

16.3 Interschimbabilitatea

Piesele de acelaşi tip ale echipamentului trebuie să fie interschimbabile.

Cerințe Beneficiar CFR

Anexa 23 „Instalație de semnalizare automată tip BAT de la trecerile la nivel cu calea ferată"

Versiune 1.0.0 – 05 noiembrie 2024

Conținut

1. Istoria modificărilor 3
2. Abrevieri, termeni și definiții 3
3. Caracteristicile principale ale instalațiilor BAT 3
4. Condiții tehnice generale și structura 5
4.1. Condiții tehnice generale. 5
4.2. Structura instalației BAT 5
4.2.1. ESOA 5
4.2.2. Ansamblul electromecanismului de barieră automată 5
5. Cerințe generale 6
6. Cerințe funcționale 8
6.1. Semnalizarea interzicerii circulației rutiere 8
6.2. Întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere 8
6.3. Cerințe funcționale pentru instalația BAT cu două semibariere 8
6.3.1. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere 9
6.3.2. Întreruperea semnalizării de interzicerea circulației rutiere 9
6.4. Cerințe funcționale pentru instalația BAT cu patru semibariere 9
6.4.1. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere 10
6.4.2. Întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere 10
7. Cerințe tehnice 11
8. Cerințe pentru control (verificare) și comandă la distanță 13
9. Cerințe electrice 13
10. Cerințe privind utilizarea unităților luminoase cu LED - uri 14
11. Cerințe de poziționare 14

1. Istoria modificărilor

Variantă / Număr / dată	Modificare / descriere	Autor
FV, 17.01.2024	Versiune anterioară	-
V 1.0.0, 05.11.2024	Consolidare cu cerințele din act nr. 3/1/278/26.04.2024 "NOTĂ privind condițiile tehnice minime de funcționare a instalației de semnalizare automată la trecerile la nivel cu calea ferată tip BAT". Corecții editoriale. Introdus capitolele "Istoria modificărilor" și "Abrevieri, termeni și definiții".	Dorin Sandu (DS), Chifor Gabriel (CG), Popete Denis (PD).

2. Abrevieri, termeni și definiții

ESOA - Echipamentul de semnalizare optică și acustică,
DASOC - Dispozitivului de Avertizare Sonoră și Optică,
BAT - instalații de semnalizare automată la trecerile la nivel cu semibariere (bariere automate la trecerea la nivel),
SAT - instalații de semnalizare automată la trecerile la nivel fără semibariere (semnalizare luminoasă automată la trecerea la nivel).

3. Caracteristicile principale ale instalațiilor BAT

BAT 1. Timpul de avertizare este timpul scurs de la declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere până la sosirea trenului la trecerea la nivel. Timpul de avertizare trebuie să fie de minimum 50 secunde și se recomandă să nu fie mai mare de 120 secunde.

BAT 2. Distanța de avertizare este porțiunea de cale ferată, pentru fiecare sens de circulație a trenurilor, situată înaintea trecerii la nivel, având lungimea egală cu distanța parcursă în timpul de avertizare de către trenul care circulă cu viteza maximă admisă pe linia de cale ferată respectivă.

BAT 3. CFR utilizează la trecerile la nivel instalații BAT sau SAT.

BAT 4. Instalațiile BAT vor fi computerizate bazate pe tehnică de calcul și vor respecta toate cerințele impuse instalațiilor automate de la trecerile la nivel existente până în prezent.

Funcționalitățile specifice instalațiilor automate computerizate de la trecerile la nivel vor fi detaliate ulterior la nivelul specificației tehnice a produsului și în documentul CRS (Customer Requirements Specification).

BAT 5. Nivelul de integritate al siguranței pentru instalațiile BAT computerizate 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).

BAT 6. Instalația de centralizare din stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel primește de la instalația BAT, următoarele informații:

- starea activată (semnalizarea de interzicere a circulației rutiere este declanșată) sau neactivată (semnalizarea de interzicere a circulației rutiere este oprită) a instalației BAT;
- starea semnalelor de avarie la trecerea la nivel și a semnalelor rutiere;
- starea generală a echipamentului și instalației de semnalizare;

- starea echipamentului de electroalimentare a instalației BAT (întreruperea sursei de bază pentru alimentarea BAT, funcționare pe baterie, nivel de încărcare al bateriei).

BAT 7. Instalația de centralizare din stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel trimite la instalația BAT, următoarele comenzi:

- de declanșare a semnalizării de interzicere a circulației rutiere (activare);
- de declanșare sau întrerupere a semnalizării de interzicere a circulației rutiere, în caz de avarie a instalației BAT;
- de anulare a funcționării.

BAT 8. Semnalizările specifice instalației BAT aflate pe pupitrul instalației CED sau pe monitorul instalației CE, din stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel, sunt următoarele:

- poziția semibarierelor:
  - orizontală;
  - verticală;
- starea și defectele instalației BAT;
- starea semnalelor de avarie;
- anularea funcționării.

BAT 9. Instalația de centralizare din stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel, va include comenzi speciale corespunzătoare actualelor butoane sigilate din instalațiile CED pentru acționarea, instalației BAT:

- declanșare semnalizare de interzicere a circulației rutiere (comandă de închidere barieră) - BIB - buton cu fixație;
- întrerupere semnalizare de interzicere a circulației rutiere (comandă de deschidere barieră) - BDB - buton cu revenire;
- anularea funcționării - BAF - buton cu fixație;
- întreruperea soneriei de deranjament - BIS - buton cu fixație.

BAT 10. Instalația BAT poate fi instalată în stație sau în linie curentă.

BAT 11. Când instalația BAT este în stație, aceasta va fi în dependență cu instalația de centralizare, astfel:

- prin comenzi de circulație normale, numai dacă instalația BAT prezintă stare de control fără defect major; declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere a instalației BAT se va realiza automat la ocuparea unei distanțe de avertizare din cele stabilite în proiect.
- prin comenzi de manevră normale, numai dacă instalația BAT este activată manual de către impiegatul de mișcare, și prezintă stare de control fără defect major.;
- la comanda de declanșare a semnalizării de interzicere a circulației rutiere transmisă la instalația BAT, dacă instalația BAT nu transmite confirmarea închiderii într-un interval de timp taas – "Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel", atunci se va comanda anularea indicației permisive a semnalului de circulație care acoperă trecerea la nivel.

BAT 12. Când instalația BAT este în linie curentă și aceasta este în dependență cu instalația BLA, comanda sa automată este dată prin acest echipament, iar controlul este transmis în stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.

BAT 13. Când instalația BAT este în linie curentă și este în dependență cu instalația BLAI, și comanda sa automată este dată prin instalația de centralizare electronică care are integrată instalația BLAI, controlul

stării BAT va fi transmis în stația vecină de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel, sau în ambele stații vecine în funcție de configurația geografică.

BAT 14. Dacă prin proiect a fost stabilit că distanțele de avertizare pentru comanda instalației BAT sunt în stație, ele cumulează secțiunea liniei de expediere și secțiunile parcursului de ieșire.

4. Condiții tehnice generale și structura

4.1. Condiții tehnice generale.

BAT 15. Structura instalației BAT trebuie să fie în concordanță cu reglementările românești.

4.2. Structura instalației BAT

BAT 16. Instalația BAT trebuie să aibă următoarele părți:

- Echipamentul de semnalizare optică și acustică ESOA,
- Ansamblul electromecanismului de barieră automată.

4.2.1. ESOA

BAT 17. ESOA cuprinde:

- Suport catarg,
- Cutie joncțiune,
- Stâlp metalic cu diametrul de 133 mm,
- Panou ESOA,
- Scară ESOA,
- Cablaj echipament.

BAT 18. Panoul cu echipamente de semnalizare optice și acustice ESOA este alcătuit dintr-un cadru cu doi suporți de prindere la stâlp, pe care sunt fixate următoarele:

- Indicator rutier reflectorizant „Trecere la nivel cu o cale ferată simplă, prevăzută cu instalație de semnalizare luminoasă automată" sau „Trecere la nivel cu o cale ferată dublă, prevăzută cu instalație de semnalizare luminoasă automată";
- Subansamblul format din două dispozitive cu lumină intermitentă roșie cu funcționare alternativă;
- Unitatea de sonorizare (subansamblu al DASOC);
- Dispozitiv cu lumină intermitentă albă.

4.2.2. Ansamblul electromecanismului de barieră automată

BAT 19. Ansamblul electromecanismului de barieră automată se compune din:

- electromecanism acționare semibarieră sau barieră;
- semibarieră sau barieră acoperite cu folii reflectorizante și echipate cu unități luminoase cu LED de tipul agreat la calea ferată română; conexiunea electrică între brațul barierei și mecanism și între mecanism și cutia de joncțiune va fi protejată prin tuburi flexibile;
- detectarea stării de talonare;
- adaptor de braț;
- contragreutăți;
- echipament pentru protecția electrică a conexiunilor.

5. Cerințe generale

BAT 20. Instalația BAT trebuie să fie în dependență cu semnalele care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel din stații și din linie curentă.

BAT 21. Instalația BAT va fi prevăzută cu telecomandă și telecontrol pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă.

BAT 22. Modul de funcționare al instalației BAT, pentru cele două variante stație și pentru linie curentă, trebuie să fie același pentru toate tipurile de instalații de centralizare și respectiv bloc de linie automat cu care este pusă în dependență.

BAT 23. Defectele instalației BAT, se clasifică și se tratează astfel:

(1) **defecte majore**, care trebuie să producă trecerea pe indicația „oprire" a semnalelor care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel și să fie semnalizate pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă:

a) lipsa controlului în poziția „închis" a semibarierelor, când este declanșată semnalizarea de interzicere a circulației rutiere;
b) talonarea unei semibariere;
c) defectarea lămpilor de semnalizare de la ambele unități luminoase ale dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente roșii;
d) scăderea tensiunii de curent continuu (bateria de acumulatoare în tampon cu redresorii) sub tensiunea minimă de descărcare;

(2) **defecte minore**, care trebuie să fie semnalizate pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă:

a) lipsa controlului în poziția „deschis" a semibarierelor, când nu este declanșată semnalizarea de interzicere a circulației rutiere;
b) defectarea lămpii de semnalizare de la o unitate luminoasă a dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente roșii sau galbene;
c) defectarea lămpii de semnalizare de la unitatea luminoasă a dispozitivului cu lumină intermitentă albă;
d) defectarea sursei de alimentare cu curent alternativ;
e) defectarea redresoarelor stabilizate.

BAT 24. Semnalele de avarie care acoperă trecerile la nivel din linie curentă trebuie să se aprindă astfel:

a) la intrarea trenului pe secțiunea din fața pasajului trebuie să se aprindă semnalul de avarie care acoperă trecerea la nivel în partea opusă celei din care se apropie trenul, până la eliberarea distanței de avertizare din sensul opus celui din care a venit trenul;
b) în cazul defectelor majore precizate în cerința de la pct. BAT 23, aliniat (1), trebuie să se comande aprinderea la toate semnalele de avarie care acoperă trecerea la nivel.

BAT 25. Defectarea lămpii de semnalizare de la semnalul de avarie:

a) trebuie să producă trecerea pe indicația „oprire" a semnalului care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel, din sensul de circulație acoperit de semnalul de avarie respectiv;
b) la trecerea peste pasaj a unui tren pe firul și din sensul opus de circulație al semnalului de avarie defect, semnalizarea de interzicere a circulației rutiere se va întrerupe doar după eliberarea distanței de avertizare din sensul opus celui din care a venit trenul;
c) trebuie să fie semnalizată pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă.

BAT 26. Trecerea pe indicația „oprire" a semnalelor care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel în cazul producerii defectelor majore precizate în cerința de la pct. BAT 23, aliniat (1), trebuie să se facă temporizat, astfel:

a) după un interval de timp t_{aas} – "Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel"), măsurat din momentul declanșării semnalizării de interzicere a circulației rutiere, în cazul în care defectul major se produce pe durata ciclului de închidere al instalației BAT;

b) la instalațiile cu patru semibariere, în cazul în care semibarierele care acoperă benzile pentru sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere nu s-au închis, trecerea pe indicația „oprire" a semnalelor care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel trebuie să se producă după cel mult 36 secunde din momentul declanșării semnalizării de interzicere a circulației rutiere;

c) fără temporizare, după cel mult 3 secunde, în cazul în care defectul major se produce în timpul funcționării normale a semnalizării de interzicere a circulație rutiere.

BAT 27. La instalațiile cu patru semibariere, comanda de închidere/deschidere cât și controlul poziției „închis"/„deschis" a semibarierelor, se va realiza separat pentru semibarierele care acoperă benzile pentru sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere și respectiv pentru semibarierele care acoperă benzile pentru sensul contrar de circulație al vehiculelor rutiere.

BAT 28. Controlul talonării semibarierelor se poate realiza cumulat pentru toate semibarierele sau individual pentru fiecare semibarieră.

BAT 29. Deschiderea semibarierelor trebuie să se facă și în situația în care una sau mai multe semibariere sunt talonate.

BAT 30. La detalonarea unei semibariere, starea instalațiilor tip BAT trebuie să revină la starea de funcționare normală din momentul talonării fără a fi necesară intervenția personalului de întreținere.

BAT 31. Dispozitivele cu lumini alternativ intermitente galbene și roșii, dispozitivele cu lumină albă intermitentă și semnalele de avarie prevăzute cu lămpi cu incandescență trebuie să fie controlate în mod sigur, astfel:

a) funcționarea lămpilor cu incandescență, în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse;

b) integritatea filamentelor lămpilor cu incandescență, în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie stinse.

BAT 32. Dispozitivul cu lumină albă intermitentă de la unitatea de semnalizare rutieră de pe o parte a căii ferate trebuie să funcționeze alternativ intermitent cu dispozitivul cu lumină albă intermitentă de la unitatea de semnalizare rutieră de pe cealaltă parte a căii ferate.

BAT 33. Funcționarea unităților luminoase echipate cu lămpi de semnalizare de pe semibariere se poate controla.

BAT 34. La instalațiile cu patru semibariere, semibarierele situate pe aceeași parte a căii ferate, în poziția „închis" (orizontală), trebuie să fie una în prelungirea celeilalte iar distanța dintre vârfurile acestora trebuie să nu depășească 0,2 m.

BAT 35. Instalația BAT se va dota cu pupitru de comandă local amplasat astfel încât să asigure o vizibilitate corespunzătoare asupra trecerii la nivel.

BAT 36. Montarea echipamentelor instalației BAT se va realiza în adăpost / container protejat împotriva furturilor și devastărilor.

BAT 37. Montarea unor unități luminoase rutiere suplimentare sau de presemnalizare se realizează prin adăugarea unor scheme de comandă și control similare celor de la unitățile de bază.

6. Cerințe funcționale

6.1. Semnalizarea interzicerii circulației rutiere

BAT 38. La intrarea trenului pe distanța de avertizare, instalația BAT de la trecerea la nivel trebuie să declanșeze automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere.

BAT 39. După închiderea semibarierelor semnalizarea acustică se declanșează în următoarele cazuri:

a) talonarea semibarierelor;
b) lipsa controlului semibarierelor în poziția „închis" (orizontală).

6.2. Întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere

BAT 40. După eliberarea completă de către tren a trecerii la nivel, indiferent de sensul de circulație feroviară, instalația BAT de la trecerea la nivel trebuie să întrerupă automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere.

BAT 41. În cazul lipsei controlului semibarierelor în poziția „deschis" (verticală) se declanșează funcționarea semnalizării optice de interzicere a circulației rutiere prin:

a) aprinderea dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente roșii și galbene (după caz);
b) aprinderea continuă a unității luminoase roșu/galben din vârful semibarierei și aprinderea alternativ intermitentă a unităților luminoase roșii pe corpul semibarierei.

BAT 42. Semnalizarea de control se întrerupe prin stingerea dispozitivului cu lumină albă intermitentă în următoarele cazuri:

a) talonarea semibarierelor;
b) lipsa controlului semibarierelor în poziția „deschis" (verticală);
c) defectarea lămpilor de semnalizare de la ambele unități luminoase ale dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente roșii,
d) lipsa comunicației (telecomandă / telecontrol) cu instalația de centralizare.

6.3. Cerințe funcționale pentru instalația BAT cu două semibariere

BAT 43. Instalația BAT cu două semibariere trebuie să declanșeze automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere când trenul este pe secțiunea de apropiere a trecerii la nivel și să o mențină pe timpul de avertizare și pe timpul necesar pentru ca trenul să elibereze pasajul trecerii la nivel.

Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere trebuie să se declanșeze automat, pentru fiecare ocupare a secțiunii de avertizare a trecerii la nivel, atât pentru linie simplă cât și dublă.

BAT 44. Lumina albă intermitentă a unității de semnalizare, cu cele 35±5 pulsații / minut, cu factorul de umplere 0,5±0,01, confirmă funcționarea normală a instalației BAT și că trenurile lipsesc de pe distanțele de avertizare.

BAT 45. Funcționarea corectă și starea instalației BAT trebuie să fie verificate continuu. Această stare este afișată și supervizată de către instalația de centralizare din stația proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.

6.3.1. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere

BAT 46. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere dată de instalația BAT cu două semibariere trebuie să fie realizată în următoarele moduri:

- semibarierele în poziție orizontală;
- în mod optic prin:
  - două lumini roșii intermitente cu funcționare alternativă cu 45±5 pulsații / minut;
  - oprirea luminii albe intermitente;
  - aprinderea luminii plasate în vârful semibarierei;
  - două lumini roșii intermitente, alternate, plasate între vârful și mijlocul semibarierei;
- în mod acustic, cu sunete intermitente produse de unitatea de sonorizare începând cu startul semnalizării de interdicție a circulației.

BAT 47. Semibarierele trebuie să înceapă să coboare după 8...12 secunde din momentul declanșării semnalizării de interzicere și trebuie să ajungă în poziție orizontală în alte 8...12 secunde.

BAT 48. Semnalizarea acustică se oprește în momentul când semibarierele ajung în poziție orizontală.

6.3.2. Întreruperea semnalizării de interzicerea circulației rutiere

BAT 49. După eliberarea completă a pasajului de către tren, în ambele sensuri de circulație a trenurilor, semibarierele se ridică și ajung în poziția verticală după 8...12 secunde.

BAT 50. Lumina albă intermitentă trebuie să se oprească în momentul intrării trenului pe distanța de avertizare și rămâne oprită până când se eliberează complet pasajul de către tren, și cele două semibariere ajung în poziție verticală.

BAT 51. Timpul total de avertizare și coborâre a semibarierelor instalației BAT cu două semibariere trebuie să fie de maximum 24 secunde.

BAT 52. Dacă în timpul deschiderii semibarierelor se primește o nouă comandă de închidere, se declanșează automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere, astfel:

- din momentul în care se primește noua comandă de închidere se declanșează semnalizarea acustică de interzicere a circulației rutiere, prin emiterea de semnale intermitente date de dispozitivul de avertizare sonoră;
- continuă cursa de deschidere a semibarierelor până când acestea ajung în poziție verticală și trebuie să înceapă să coboare după 8...12 secunde de la primirea noii comenzi de închidere și declanșarea semnalizării acustice de interzicere a circulației rutiere și trebuie să ajungă în poziția orizontală după aproximativ 8...12 secunde;
- după coborârea în poziție orizontală a semibarierelor, se întrerupe funcționarea semnalizării acustice.

6.4. Cerințe funcționale pentru instalația BAT cu patru semibariere

BAT 53. Instalația BAT cu patru semibariere trebuie să declanșeze automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere când trenul este pe secțiunea de apropiere a trecerii la nivel și să o mențină pe timpul de avertizare și pe timpul necesar pentru ca trenul să elibereze pasajul trecerii la nivel.

Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere trebuie să se declanșeze automat, pentru fiecare ocupare a secțiunii de avertizare a trecerii la nivel, atât pentru linie simplă cât și dublă.

BAT 54. Lumina albă intermitentă a unității de semnalizare, cu cele 35±5 pulsații / minut, cu factorul de umplere 0,5±0,01, confirmă funcționarea normală a instalației BAT și că trenurile lipsesc de pe distanțele

de avertizare.

BAT 55. Funcționarea corectă și starea sistemului de semnalizare a trecerii la nivel trebuie să fie verificate continuu. Această stare este afișată și supervizată de către instalația de centralizare din stația proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.

6.4.1. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere

BAT 56. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere dată de instalația BAT cu patru semibariere trebuie să fie realizată în următoarele moduri:

- cele patru semibariere în poziție orizontală;
- în mod optic prin:
  - două lumini roșii intermitente cu funcționare alternativă cu 45±5 pulsații / minut;
  - oprirea luminii albe intermitente;
  - aprinderea luminii plasate în vârful semibarierei;
  - două lumini roșii intermitente, alternate, plasate între vârful și mijlocul semibarierei;
- în mod acustic, cu sunete intermitente produse de unitatea de sonorizare începând cu startul semnalizării de interdicție a circulației rutiere.

BAT 57. Semibarierele care acoperă sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere trebuie să înceapă să coboare după circa 8...12 secunde de la declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere și trebuie să ajungă în poziție orizontală după 8...12 secunde.

Semibarierele care acoperă sensul contrar de circulație al vehiculelor rutiere trebuie să înceapă să coboare după circa 8...12 secunde de la coborârea semibarierelor care acoperă sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere și trebuie să ajungă în poziție orizontală după 8...12 secunde.

BAT 58. Dacă semibarierele care acoperă sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere nu ajung în poziție orizontală cu control, semibarierele care acoperă sensul contrar de circulație nu trebuie să primească comandă de închidere.

BAT 59. Semnalizarea acustică se oprește în momentul când toate cele patru semibariere ajung în poziție orizontală.

6.4.2. Întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere

BAT 60. După eliberarea completă a pasajului de către tren, în ambele sensuri de circulație a trenurilor, se vor ridica și ajunge în poziție verticală după 8...12 secunde, întâi cele două semibariere de pe sensul contrar de circulație și apoi se vor ridica și ajunge în poziție verticală în 8...12 secunde și celelalte două semibariere de pe sensul normal de circulație rutieră.

BAT 61. Dacă semibarierele care acoperă benzile pentru sensul contrar de circulație al vehiculelor rutiere nu s-au deschis, semibarierele care acoperă benzile pentru sensul normal de circulație de mers al vehiculelor rutiere nu trebuie să primească comanda de deschidere.

BAT 62. Semnalizarea optică de control cu lumină albă intermitentă trebuie să se oprească în momentul intrării trenului pe distanța de avertizare și rămâne oprită până când se eliberează complet pasajul și cele patru semibariere ajung în poziție verticală; semnalizarea optică de interzicere a circulației rutiere cu dispozitive cu lumini alternativ intermitente roșii și unitățile luminoase de la vârful și de pe corpul semibarierei trebuie să pornească în momentul intrării trenului pe distanța de avertizare și rămâne pornită până când se eliberează complet pasajul și cele patru semibariere ajung în poziție verticală.

BAT 63. Timpul total de avertizare și coborâre a semibarierelor instalației BAT cu patru semibariere trebuie să fie de maximum 48 secunde.

BAT 64. Dacă în timpul deschiderii semibarierelor care acoperă benzile de circulație pentru sensul contrar de circulație al vehiculelor rutiere se primește o nouă comandă de închidere, se declanșează automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere, astfel:

- din momentul în care se primește noua comandă de închidere se declanșează semnalizarea acustică de interzicere a circulației rutiere, prin emiterea de semnale intermitente date de dispozitivul de avertizare sonoră;
- continuă cursa de deschidere a semibarierelor care acoperă benzile de circulație pentru sensul contrar de circulație al vehiculelor rutiere până când acestea ajung în poziție verticală și trebuie să înceapă să coboare după 8...12 secunde de la primirea noii comenzi de închidere și declanșarea semnalizării acustice de interzicere a circulației rutiere și trebuie să ajungă în poziția orizontală după aproximativ 8...12 secunde;
- după coborârea în poziție orizontală a celor patru semibariere se întrerupe funcționarea semnalizării acustice.

BAT 65. Dacă în timpul deschiderii semibarierelor care acoperă benzile de circulație pentru sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere se primește o nouă comandă de închidere, se declanșează automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere, astfel:

- din momentul în care se primește noua comandă de închidere se declanșează semnalizarea acustică de interzicere a circulației rutiere, prin emiterea de semnale intermitente date de dispozitivul de avertizare sonoră;
- continuă cursa de deschidere a semibarierelor care acoperă benzile de circulație pentru sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere până când acestea ajung în poziție verticală și trebuie să înceapă să coboare după aproximativ 8...12 secunde de la primirea noii comenzi de închidere și declanșarea semnalizării acustice de interzicere a circulației rutiere și trebuie să ajungă în poziția orizontală după aproximativ 8...12 secunde;
- semibarierele care acoperă sensul contrar de circulație al vehiculelor rutiere trebuie să înceapă să coboare după aproximativ 8...12 secunde de la momentul în care s-au închis semibarierele care acoperă benzile de pe sensul normal de circulație al vehiculelor rutiere și trebuie să ajungă în poziție orizontală după 8...12 secunde;
- după coborârea în poziție orizontală a celor patru semibariere se întrerupe funcționarea semnalizării acustice.

7. Cerințe tehnice

BAT 66. Dispozitivele cu lumină intermitentă roșie cu funcționare alternativă trebuie să fie prevăzute cu unități luminoase cu LED de tipul agreat la calea ferată română.

BAT 67. Dispozitivul cu lumina intermitentă albă trebuie să fie prevăzută cu unitate luminoasă cu LED, de tipul agreat la calea ferată română.

BAT 68. Toate lămpile folosite pentru semibariere trebuie să fie prevăzute cu unități luminoase cu LED, de tipul agreat la calea ferată română.

BAT 69. Axa optică a ansamblului de lumini intermitente roșii cu funcționare alternativă ale instalației automate de semnalizare este poziționată la circa 2,5 m deasupra nivelului superior al drumului.

BAT 70. Semnalul acustic emis de unitatea de sonorizare trebuie să reproducă sunetul de clopot cu

frecvența de 150÷200 bătăi pe minut. Intensitatea sunetului emis de dispozitivul de avertizare sonoră, măsurată în axa acestuia la distanța de 3 m de acesta, trebuie să fie de minimum 75 dB (A) și maximum 95 dB (A).

BAT 71. Semibarierele trebuie executate din material ușor.

BAT 72. Lungimea semibarierei este stabilită în funcție de necesități, astfel ca în poziție orizontală să acopere cel mult jumătatea părții carosabile în sensul normal de circulație pentru instalația BAT cu două semibariere, iar pentru instalația BAT cu patru semibariere să închidă toată partea carosabilă a drumului, să fie una în prelungirea celeilalte, iar distanța dintre vârfurile semibarierelor nu trebuie să fie mai mare de 20 cm.

BAT 73. Semibariera trebuie acoperită cu vopsea sau cu materiale retroreflectorizante, în benzi alternative roșii și albe cu lungimea de 60 cm, începând cu culoarea roșie de la axul de rotație al semibarierei; pe semibarieră sunt patru unități luminoase astfel:

- o unitate de semnalizare luminoasă în vârful semibarierei de culoare roșie vizibilă către drum;
- o unitate de semnalizare luminoasă în vârful semibarierei de culoare galbenă vizibilă către calea ferată;
- două unități de semnalizare de culoare roșie vizibile către drum.

BAT 74. Semibariera se mișcă într-un plan perpendicular pe axa drumului, iar distanța dintre partea inferioară a semibarierei în poziție orizontală și drum trebuie să fie de circa 1 m.

BAT 75. În momentul întreruperii electroalimentării, semibarierele trebuie să ajungă în poziție orizontală prin greutatea proprie, fără temporizare.

BAT 76. În cazul în care amplasarea instalației de semnalizare automată nu asigură o vizibilitate în conformitate cu reglementările în vigoare, trebuie prevăzută suplimentar o instalație de presemnalizare echipată numai cu două dispozitive cu lumină intermitentă galbenă, cu funcționare alternativă. Pe catargul instalației de presemnalizare, trebuie amplasat panoul adițional "Trecere la nivel cu calea ferată prevăzută cu instalație de semnalizare luminoasă automată" conform Regulamentului privind circulația pe drumurile publice. Circuitele de comandă și control pentru dispozitivele cu lumină intermitentă galbenă se vor realiza separat de circuitele de comandă și control ale dispozitivelor cu lumină intermitentă roșie.

BAT 77. Dacă în momentul eliberării de către tren a secțiunii care acoperă pasajul este ocupată o secțiune precedentă unei distanțe de avertizare, se va menține semnalizarea de interzicere a circulației rutiere, pe o durată de timp necesară unui tren pentru a parcurge acea secțiune precedentă cu viteza maximă proiectată a liniei, pentru evitarea închiderii unei bariere în curs de deschidere sau abia deschise.

BAT 78. În cazul în care nu a fost parcursă întreaga secvență de ocupare și eliberare a tuturor circuitelor de cale din parcursul normal la trecerea unui tren, întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere se va realiza cu o temporizare de 8...10 secunde (pentru instalații cu secțiunile de avertizare realizate cu circuite de cale la ocuparea cu intermitență a unui circuit de cale).

8. Cerințe pentru control (verificare) și comandă la distanță

BAT 79. Elementele de control trebuie să furnizeze informații despre disponibilitatea instalației BAT către instalația de centralizare în stația CF proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.
Vor fi supervizate:

- starea de operare normală a instalației;
- funcționarea unităților luminoase LED folosite pentru lumina albă intermitentă în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse;
- funcționarea unităților luminoase LED folosite pentru interzicerea circulației rutiere în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse;
- funcționarea unităților luminoase LED folosite în semnalele de avarie, pentru interzicerea circulației feroviare în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse;
- starea netalonată a semibarierelor și controlul poziției lor;
- starea electroalimentării.

BAT 80. Pe distanța BLA/BLAI, trecerea la nivel va fi acoperită de semnale de avarie amplasate la 50 m de trecerea la nivel în ambele direcții de circulație feroviară. Semnalele de bloc pot fi folosite ca semnale de avarie dacă distanța dintre aceste semnale și axa trecerii la nivel este mai mică de 500 m.

BAT 81. Pe linie simplă vor fi două semnale de avarie care să acopere trecerea la nivel, unul pentru fiecare sens de circulație.

BAT 82. În stațiile de cale ferată semnalele de circulație ale instalației de centralizare care acoperă trecerea la nivel, au funcția de semnal de avarie.

BAT 83. Pe pupitrul de comandă al instalației CED sau pe monitorul instalației CE, în stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel sunt disponibile următoarele:

- semnalizarea optică a declanșării semnalizării de interzicere a circulației rutiere;
- semnalizarea optică a controlului semnalelor de avarie;
- semnalizarea optică și acustică a deranjamentelor în funcționarea instalației;
- posibilitatea întreruperii funcționării automate a instalației;
- posibilitatea comenzii manuale pentru declanșarea sau întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere.

9. Cerințe electrice

BAT 84. Electroalimentarea pentru instalația BAT trebuie să fie fiabilă și neîntreruptibilă. Se vor utiliza redresoare stabilizate. Starea electroalimentării trebuie să fie afișată pe pupitrul de control local și în stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.

BAT 85. Starea de nemanevrare în poziție orizontală a unei semibariere după declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere trebuie să restricționeze circulația trenurilor prin indicația de roșu la semnalele feroviare care acoperă trecerea la nivel.

BAT 86. Talonarea semibarierei trebuie să întrerupă contactul de talonare care trebuie să fie capabil să întrerupă minimum 1Acc / 24V cc, și semibariera netalonată (în poziție normală) trebuie să aducă acest contact în condițiile inițiale.

BAT 87. Rezistența de izolație între elementele sub tensiune și pământ trebuie să fie de minimum 10 MΩ.
BAT 88. Controlul funcționării unităților luminoase de la semnalele rutiere și de avarie se face individual.

10.Cerințe privind utilizarea unităților luminoase cu LED - uri

BAT 89. Funcționarea dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente galbene și roșii, dispozitivelor cu lumină albă intermitentă echipate cu unități luminoase LED-TN și semnalelor de avarie echipate cu unități luminoase LED, trebuie să fie controlată în mod sigur, în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse (active); în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie stinse (inactive), unitățile luminoase cu LED-uri nu se controlează. Semnalizarea de la starea activă precedentă se va menține și pentru perioada cât unitățile luminoase rutiere și feroviare cu LED-uri de culoare albă, roșie și galbenă sunt inactive.

BAT 90. Modul de funcționare al instalației BAT echipate cu unități luminoase cu LED-uri va fi similar cu cel al instalației BAT echipate cu lămpi cu incandescență, cu excepția modificărilor impuse de condiția precizată în cerința de la pct. BAT 89.

11.Cerințe de poziționare

BAT 91. Instalațiile BAT sunt amplasate în conformitate cu reglementările românești, pentru fiecare categorie de trecere la nivel.

BAT 92. În condiții normale de vizibilitate, luminile roșii intermitente cu funcționare alternativă trebuie să fie vizibile de la o distanță de minimum 50 m pentru fiecare sens de circulație al traficului rutier;

În condiții normale de vizibilitate, semnalizarea de interzicere dată de unitățile luminoase de pe semibariere trebuie să fie vizibilă noaptea de la o distanță de minimum 20 m.

Cerințe Beneficiar CFR

Anexa 24 „Instalație de semnalizare automată fără semibariere tip SAT de la trecerile la nivel cu calea ferată"

Versiune 1.0.0 – 05 noiembrie 2024

Conținut

1. Istoria modificărilor 3
2. Abrevieri, termeni și definiții 3
3. Caracteristicile principale ale instalațiilor SAT 3
4. Condiții tehnice generale și structura 3
4.1. Condiții tehnice generale. 3
4.2. Structura instalației SAT 4
4.2.1. Echipamentul de semnalizare optică și acustică ESOA 4
5. Cerințe generale 4
6. Cerințe funcționale 6
7. Cerințe tehnice 6
8. Cerințe pentru control (verificare) și comandă la distanță 7
9. Cerințe electrice 7
10. Cerințe privind utilizarea unităților luminoase cu LED - uri 7
11. Cerințe de poziționare 8

1. Istoria modificărilor

Variantă / Număr / dată	Modificare / descriere	Autor
FV, 17.01.2024	Versiune anterioară	
V 1.0.0, 05.11.2024	Corecții editoriale. Introdus capitolele "Istoria modificărilor", "Abrevieri, termeni și definiții" și "Cerințe generale".	Dorin Sandu (DS), Chifor Gabriel (CG).

2. Abrevieri, termeni și definiții

ESOA - Echipamentul de semnalizare optică și acustică,
DASOC - Dispozitivului de Avertizare Sonoră și Optică
BAT - instalații de semnalizare automată la trecerile la nivel cu semibariere (bariere automate la trecerea la nivel),
SAT - instalații de semnalizare automată la trecerile la nivel fără semibariere (semnalizare luminoasă automată la trecerea la nivel).

3. Caracteristicile principale ale instalațiilor SAT

SAT 1. Instalațiile SAT vor fi computerizate bazate pe tehnică de calcul și vor respecta toate cerințele impuse instalațiilor automate de la trecerile la nivel existente până în prezent.

Funcționalitățile specifice instalațiilor automate computerizate de la trecerile la nivel vor fi detaliate ulterior la nivelul specificației tehnice a produsului și în documentul CRS (customer requirements Specification).

SAT 2. Nivelul de integritate al siguranței pentru instalațiile SAT computerizate 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).

4. Condiții tehnice generale și structura

4.1. Condiții tehnice generale.

SAT 3. Structura și poziționarea instalației SAT trebuie să fie în concordanță cu reglementările românești.

SAT 4. Timpul de avertizare este timpul scurs de la declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere până la sosirea trenului la trecerea la nivel. Timpul de avertizare trebuie să fie de minimum 50 secunde și se recomandă să nu fie mai mare de 120 secunde.

SAT 5. Distanța de avertizare este porțiune de cale ferată, pentru fiecare sens de circulație a trenurilor, situată înaintea trecerii la nivel, având lungimea egală cu distanța parcursă în timpul de avertizare de către trenul care circulă cu viteza maximă admisă pe linia de cale ferată respectivă.

4.2. Structura instalației SAT

4.2.1. Echipamentul de semnalizare optică și acustică ESOA

SAT 6. ESOA aferent instalației de semnalizare automată fără semibariere este compus din:

- Suport catarg,
- Cutie joncțiune,
- Stâlp metalic cu diametrul de 133 mm,
- Panou ESOA,
- Scară ESOA,
- Cablaj echipament.

SAT 7. Panoul cu echipamente de semnalizare optice și acustice ESOA este alcătuit dintr-un cadru cu doi suporți de prindere la stâlp, pe care sunt fixate următoarele:

- Indicator rutier reflectorizant „Trecere la nivel cu o cale ferată simplă, prevăzută cu instalație de semnalizare luminoasă automată" sau „Trecere la nivel cu o cale ferată dublă, prevăzută cu instalație de semnalizare luminoasă automată";
- Subansamblul format din două dispozitive cu lumină intermitentă roșie cu funcționare alternativă;
- Unitatea de sonorizare (subansamblu al Dispozitivului de Avertizare Sonoră și Optică DASOC);
- Dispozitiv cu lumină intermitentă albă.

5. Cerințe generale

SAT 8. Instalația SAT trebuie să fie în dependență cu semnalele care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel din stații și din linie curentă.

SAT 9. Instalația SAT va fi prevăzută cu telecomandă și telecontrol pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă.

SAT 10. Modul de funcționare al instalației SAT, pentru cele două variante stație și pentru linie curentă, trebuie să fie același pentru toate tipurile de instalații de centralizare și respectiv bloc de linie automat cu care este pusă în dependență.

SAT 11. Defectele instalației SAT, se clasifică și se tratează astfel:

(1) **defecte majore**, care trebuie să producă trecerea pe indicația „oprire" a semnalelor care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel și să fie semnalizate pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă:
   a) defectarea lămpilor de semnalizare de la ambele unități luminoase ale dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente roșii;
   b) scăderea tensiunii de curent continuu (bateria de acumulatoare tampon cu redresorii) sub tensiunea minimă de descărcare;

(2) **defecte minore**, care trebuie să fie semnalizate pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă:
   a) defectarea lămpii de semnalizare de la o unitate luminoasă a dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente roșii sau galbene;
   b) defectarea lămpii de semnalizare de la unitatea luminoasă a dispozitivului cu lumină intermitentă albă;
   c) defectarea sursei de alimentare cu curent alternativ;
   d) defectarea redresoarelor stabilizate.

SAT 12. Semnalele de avarie care acoperă trecerile la nivel din linie curentă trebuie să se aprindă astfel:

a) la intrarea trenului pe secțiunea din fața pasajului trebuie să se aprindă semnalul de avarie care acoperă trecerea la nivel în partea opusă celei din care se apropie trenul, până la eliberarea distanței de avertizare din sensul opus celui din care a venit trenul;

b) în cazul defectelor majore precizate în cerința de la pct. **Error! Reference source not found.**, aliniat **Error! Reference source not found.** trebuie să se comande aprinderea la toate semnalele de avarie care acoperă trecerea la nivel.

SAT 13. Defectarea lămpii de semnalizare de la semnalul de avarie:

a) trebuie să producă trecerea pe indicația „oprire" a semnalului care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel, din sensul de circulație acoperit de semnalul de avarie respectiv;

b) la trecerea peste pasaj a unui tren pe firul și din sensul opus de circulație al semnalului de avarie defect, semnalizarea de interzicere a circulației rutiere se va întrerupe doar după eliberarea distanței de avertizare din sensul opus celui din care a venit trenul;

c) trebuie să fie semnalizată pe pupitrul de comandă al instalației de centralizare din stația adiacentă.

SAT 14. Trecerea pe indicația „oprire" a semnalelor care comandă circulația trenurilor peste trecerea la nivel în cazul producerii defectelor majore precizate în cerința de la pct. **Error! Reference source not found.**, aliniat **Error! Reference source not found.** trebuie să se facă temporizat, astfel:

a) după un interval de timp t_{aas} – "Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel", măsurat din momentul declanșării semnalizării de interzicere a circulației rutiere, în cazul în care defectul major se produce pe durata ciclului de închidere al instalației SAT;

b) fără temporizare, după cel mult 3 secunde, în cazul în care defectul major se produce în timpul funcționării normale a semnalizării de interzicere a circulație rutiere.

SAT 15. Dispozitivele cu lumini alternativ intermitente galbene și roșii, dispozitivele cu lumină albă intermitentă și semnalele de avarie prevăzute cu lămpi cu incandescență trebuie să fie controlate în mod sigur, astfel:

a) funcționarea lămpilor cu incandescență, în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse;

b) integritatea filamentelor lămpilor cu incandescență, în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie stinse.

SAT 16. Dispozitivul cu lumină albă intermitentă de la unitatea de semnalizare rutieră de pe o parte a căii ferate trebuie să funcționeze alternativ intermitent cu dispozitivul cu lumină albă intermitentă de la unitatea de semnalizare rutieră de pe cealaltă parte a căii ferate.

SAT 17. Montarea echipamentelor instalației SAT se va realiza în adăpost / container protejat împotriva furturilor și devastărilor.

SAT 18. Montarea unor unități luminoase rutiere suplimentare sau de presemnalizare se realizează prin adăugarea unor scheme de comandă și control similare celor de la unitățile de bază.

6. Cerințe funcționale

SAT 19. Semnalizarea automată la trecerea la nivel trebuie să declanşeze automat semnalizarea de interzicere a circulației rutiere când trenul este pe secțiunea de apropiere a trecerii la nivel şi să o mențină pe timpul de avertizare şi pe timpul necesar pentru ca trenul să părăsească trecerea la nivel.
Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere trebuie să declanşeze automat, pentru fiecare ocupare de către tren a secțiunii de avertizare a trecerii la nivel, atât pentru linie simplă sau dublă.
SAT 20. Lumina albă intermitent a unității de semnalizare, cu cele 35±5 pulsații / minut, cu factorul de umplere 0,5±0,01, confirmă funcționarea normală a instalației SAT şi că trenurile lipsesc de pe distanțele de avertizare.
SAT 21. Funcționarea corectă şi starea instalației SAT trebuie să fie verificate continuu. Această stare este afişată şi supervizată de către instalația de centralizare din stația proiectată să comande şi să controleze trecerea la nivel.
SAT 22. Semnalizarea de interzicere a circulației rutiere dată de sistemul SAT trebuie să fie realizată în următoarele moduri:

- în mod optic prin:
  - două lumini intermitente roşii cu funcționare alternativă cu 45±5 pulsații / minut;
  - oprirea luminii intermitente albe;
- în mod acustic, cu sunete intermitente produse de unitatea de sonorizare şpe întreg timpul de avertizare.

SAT 23. Lumina albă intermitentă trebuie să se oprească în momentul intrării trenului pe distanța de avertizare şi rămâne oprită până la eliberarea completă a pasajului de către tren.

7. Cerințe tehnice

SAT 24. Dispozitivele cu lumină intermitentă roşie cu funcționare alternativă trebuie să fie prevăzute cu unități luminoase cu LED de tipul agreat la calea ferată română;
SAT 25. Dispozitivul cu lumina intermitentă albă trebuie să fie prevăzută cu unitate luminousă cu LED, de tipul agreat la calea ferată română;
SAT 26. Axa optică a ansamblului de lumini roşii alternate intermitente ale instalației automate de semnalizare este poziționată la circa 2,5 m deasupra nivelului superior al drumului;
SAT 27. Semnalul acustic emis de unitatea de sonorizare trebuie să reproducă sunetul de clopot cu frecvența de 150÷200 bătăi pe minut. Intensitatea sunetului emis de dispozitivul de avertizare sonoră, măsurată în axa acestuia la distanța de 3m de acesta, trebuie să fie de minimum 75dB (A) şi maximum 95 dB (A).

SAT 28. În cazul în care amplasarea instalației de semnalizare automată nu asigură o vizibilitate în conformitate cu reglementările în vigoare, trebuie prevăzută suplimentar o instalație de presemnalizare echipată numai cu două dispozitive cu lumină intermitentă galbenă, cu funcționare alternativă. Pe catargul instalației de presemnalizare, trebuie amplasat panoul adițional "Trecere la nivel cu calea ferată prevăzută cu instalație de semnalizare luminoasă automată" conform Regulamentului privind circulația pe drumurile publice. Circuitele de comandă şi control pentru dispozitivele cu lumină intermitentă galbenă se vor realiza separat de circuitele de comandă şi control ale dispozitivelor cu lumină intermitentă roşie.

SAT 29. Dacă în momentul eliberării de către tren a secțiunii care acoperă pasajul este ocupată o secțiune precedentă unei distanțe de avertizare, se va menține semnalizarea de interzicere a circulației rutiere, pe o durată de timp necesară unui tren pentru a parcurge acea secțiune precedentă cu viteza maximă proiectată a liniei, pentru evitarea închiderii unei bariere în curs de deschidere sau abia deschise.

SAT 30. În cazul în care nu a fost parcursă întreaga secvență de ocupare și eliberare a tuturor circuitelor de cale din parcursul normal la trecerea unui tren, întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere se va realiza cu o temporizare de 8...10 secunde (pentru instalații cu secțiunile de avertizare realizate cu circuite de cale pentru ocuparea cu intermitență a unui circuit de cale).

8. Cerințe pentru control (verificare) și comandă la distanță

SAT 31. Unitățile de control trebuie să furnizeze informații despre disponibilitatea instalației SAT către instalația de centralizare în stația CF proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.
Vor fi supervizate:

- starea de operare normală a instalației;
- funcționarea unităților luminoase LED folosite pentru lumina albă intermitentă în starea în care unitatile luminoase trebuie sa fie aprinse;
- funcționarea unităților luminoase LED folosite pentru interzicerea circulației rutiere în starea în care unitatile luminoase trebuie sa fie aprinse;
- funcționarea unităților luminoase LED folosite în semnalele de avarie, pentru interzicerea circulației feroviare în starea în care unitatile luminoase trebuie sa fie aprinse.
- starea electroalimentării;

SAT 32. Pe distanța BLA/BLAI, trecerea la nivel va fi acoperită de semnale de avarie amplasate la 50 m de trecerea la nivel în ambele direcții de circulație feroviară. Semnalele de bloc pot fi folosite ca semnale de avarie dacă distanța dintre aceste semnale și axa trecerii la nivel este mai mică de 500 m.

SAT 33. Pe linie simplă vor fi două semnale de avarie care să acopere trecerea la nivel, unul pentru fiecare sens de circulație.

SAT 34. În stațiile de cale ferată semnalele de circulație ale instalației de centralizare care acoperă trecerea la nivel, au funcția de semnal de avarie.

SAT 35. Pe pupitrul de comandă al instalației CED sau pe monitorul instalației CE, în stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel țsunt disponibile următoarele:

- semnalizarea optică a declanșăriii semnalizării de interzicere a circulației rutiere;
- semnalizarea optică a controlului semnalelor de avarie;
- semnalizarea optică și acustică a deranjamentelor în funcționarea instalației;
- posibilitatea întreruperii funcționării automate a instalației;
- posibilitatea comenzii manuale pentru declanșarea sau întreruperea semnalizării de interzicere a circulației rutiere.

9. Cerințe electrice

SAT 36. Electroalimentarea pentru instalația SAT trebuie să fie fiabilă și neîntreruptibilă. Se vor utliza redresoare stabilizate. Starea electroalimentării trebuie să fie afișată pe pupitrul de control local și în stația de cale ferată proiectată să comande și să controleze trecerea la nivel.

SAT 37. Rezistența de izolație între elementele sub tensiune și pământ trebuie să fie de minimum 10 MΩ.

SAT 38. Controlul funcționării unităților luminoase de la semnalele rutiere și de avarie se face individual.

10.Cerințe privind utilizarea unităților luminoase cu LED - uri

SAT 39. Funcționarea dispozitivelor cu lumini alternativ intermitente galbene și roșii, dispozitivelor cu lumină albă intermitentă echipate cu unități luminoase LED-TN și semnalelor de avarie echipate cu unități

luminoase LED, trebuie să fie controlată în mod sigur, în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie aprinse (active); în starea în care unitățile luminoase trebuie să fie stinse (inactive), unitățile luminoase cu LED-uri nu se controlează. Semnalizarea de la starea activă precedentă se va menține și pentru perioada cât unitățile luminoase rutiere și feroviare cu LED-uri de culoare albă, roșie și galbenă sunt inactive.

SAT 40. Modul de funcționare al instalației SAT echipate cu unități luminoase cu LED-uri va fi similar cu cel al instalației SAT echipate cu lămpi cu incandescență, cu excepția modificărilor impuse de condiția precizată la cerința de pct. SAT 39.

11.Cerințe de poziționare

SAT 41. Instalațiile SAT sunt amplasate în conformitate cu reglementările românești, pentru fiecare categorie de trecere la nivel.

SAT 42. În condiții normale de vizibilitate, luminile roșii intermitente cu funcționare alternativă trebuie să fie vizibile de la o distanță de minimum 50 m pentru fiecare sens de circulație al traficului rutier.

MINISTERUL TRANSPORTURILOR
COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR" -S.A.
BUCUREȘTI, ROMÂNIA
Registrul Comerțului J/40/9774/1998, CUI : R 11054529
București, Bd. Dinicu Golescu nr.38, sect.1, cod poștal: 010873

OCSM-CM-AFER
SR EN ISO 9001:2008
Certificat SMC Nr. 301
SR EN ISO 14001:2005
Certificat SMM Nr. 114

DIRECȚIA INSTALAȚII
Tel: 0213192450 Fax: 0213192451 Tel.CFR:91122604
Nr. 3/366/15.03.2017

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 Sortimente 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[1], 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.

[1] *carcasa ULED - TN este tratată ca un dulap de aparataj.*

(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_{minim}= 400 cd și I_{maxim}= 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 / Unghiul vertical	0^0	$\pm5^0$	$\pm10^0$	$\pm15^0$	$\pm20^0$	$\pm30^0$
0^0	100	75	40	10	1	*
-3^0	75	60	-	-	-	*
-5^0	50	-	20	-	-	*
-10^0	12,5	-	-	-	6	*
-20^0	1,5	-	-	-	-	1
„ – " nu sunt solicitate valori *„ * " 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 ±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: ≥ 200.000 ore;
- λ - Rata de defect: $\leq 5x10^{-6}$;
- MTTR: ≤ 20 minute (pentru înlocuire);
- Disponibilitate: ≥ 0,99999;
- THR: $<1x10^{-8}$;
- 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 MIHAILESCU

Șef Serviciu IS
Eugen MANDREA

Compartiment IR
Alexandru CONSTANTIN

Marin VLĂDUT

Șef Serviciu ERTMS
Dorin GROPARU

COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR" - S.A.
Registrul Comerțului J/40/9774/1998, CUI : RO 11054529
Bd. Dinicu Golescu nr.38, sector 1, București, România
www.cfr.ro; e-mail: OfficeCFR@cfr.ro; cod poștal: 010873
Tel: 021.319.24.00 Fax: 021.319.24.01 Tel CFR:122001

AFER
SR EN ISO 9001:2015
Certificat SMC Nr. 301
SR EN ISO 14001:2015
Certificat SMM Nr. 114
F3

DIRECȚIA INSTALAȚII Tel: 021.3158514 Fax: 021.3158514 Tel CFR:122031
Serviciul Instalații de Semnalizare
Nr. 3 / 1 / 308 / 26.05.2022

Criterii pentru proiectarea distanțelor și a timpilor de avertizare la instalațiile de semnalizare automată BAT/SAT de la trecerile la nivel cu calea ferată

1. Generalități

(1) Aceste criterii reprezintă o sinteză a reglementărilor feroviare în vigoare și a documentelor relevante aplicabile pentru circulația trenurilor echipate cu sistemul ETCS, cât și pentru cele neechipate cu sistemul ETCS.

(2) Având în vedere că, în prezent, pe rețeaua CFR circulă atât trenuri echipate cu ETCS cât și trenuri neechipate cu ETCS, calculul distanțelor și timpilor de avertizare se va efectua pentru sistemul ETCS, iar distanța de avertizare rezultată din acest calcul se va verifica că este acoperitoare pentru trenurile neechipate cu ETCS. Dacă distanța de avertizare pentru trenurile echipate cu ETCS nu este acoperitoare pentru trenurile neechipate cu ETCS se va alege distanța care acoperă ambele cazuri. În cazul secțiilor de circulație pe care la momentul proiectării circulația se face doar cu unul dintre cele două sisteme de control (INDUSI sau ETCS), calculul distanțelor și timpilor de avertizare se va efectua doar pentru acel caz.

(3) Secțiunea de cale care declanșează semnalizarea de interzicere la trecerea la nivel se va alege ca fiind secțiunea de cale cea mai apropiată de trecerea la nivel, care îndeplinește toate condițiile din prezentul document (Secț. 2, din exemplul din Figura 1)

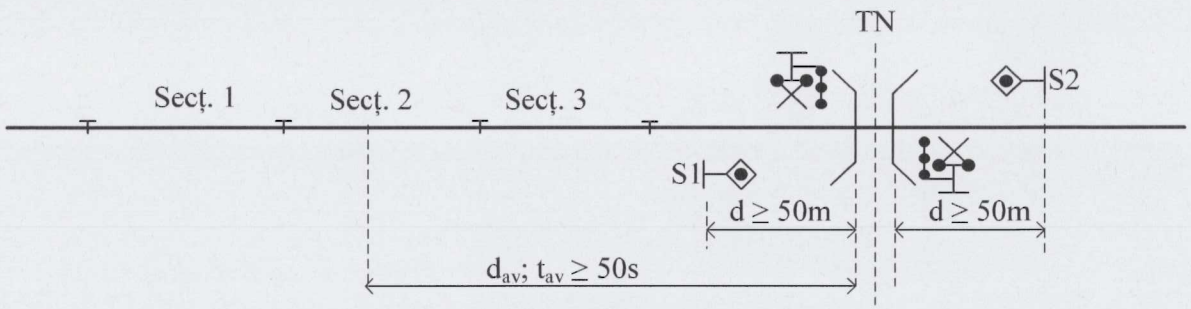


Figura 1

(4) Calculul distanțelor și timpilor de avertizare, pentru cazul semnalului de acoperire care asigură drumul de frânare pentru frânarea de urgență, va ține cont și de amplasamentul pe teren al inductorului de 1000/2000Hz aferent semnalului de acoperire. Acest lucru este necesar pentru cazul în care instalația de semnalizare automată de la trecerea la nivel cu calea ferată nu primește control pe închis în timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel, iar instalația autostop trebuie să poată comanda frânarea de urgență a trenului.

(5) Pentru optimizarea timpului de avertizare, în cadrul proiectării se va evalua și posibilitatea modificării instalațiilor de semnalizare (de exemplu reamplasarea semnalelor, a echipamentelor de detecție a prezenței trenului, etc.).

(6) În toate situațiile descrise în prezentul document trebuie respectat timpul de avertizare de minim de 50s, de la declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere până la sosirea trenului la trecerea la nivel (conform SR EN 1244-3:2014, art. 3.1), indiferent de amplasarea TN față de semnalul care autorizează circulația peste TN și indiferent de regimul de acționare al instalației TN (automat sau manual).

2. Documente de referință

Regulamentul nr. 002	Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară – 002, ediția 2001
Regulamentul nr. 004	Regulament de semnalizare, ediția 2006
Regulamentul nr. 006	Regulamentul de remorcare și frânare, ediția 2005
Instrucția nr. 351 și Tectura la Instrucția nr.351	Instrucția pentru întreținerea tehnică și reparația instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (S.C.B) ed. 1988 și Tectura la Instrucția pentru întreținerea tehnică și reparația instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (S.C.B) ed. 1988 din 1994
Instrucția 314	Instrucția pentru norme și tolerante pentru construcția și întreținerea căii
SR EN 1244-3:2014	Siguranța circulației. Treceri la nivel cu calea ferată. Instalații de semnalizare automată
ICTFT	Ing. T. Donciu, ing. Gh. Porumb, ing. V. Ghițescu - Îndrumător pentru calcule de tracțiune și de frânare a trenurilor
STI CCS - SUBSET 023	Glossary of Terms and Abbreviations
STI CCS - SUBSET 026	System Requirements Specification (SRS) pentru ETCS

3. Definiții

În scopul prezentului document, pentru tratare unitară și luarea în considerare a tuturor situațiilor posibile, se aplică următoarele definiții:

3.1. Timp de avertizare - t_{av}

(1) Timpul scurs de la declanșarea semnalizării de interzicere a circulației rutiere până la sosirea trenului la trecerea la nivel (Conform SR EN 1244-3:2014, art. 3.1).

(2) Timpul de avertizare trebuie să fie de minimum 50 s și se recomandă să nu fie mai mare de 120 s (Conform SR EN 1244-3:2014, art. 5.2).

3.2. Distanță de avertizare - d_{av}

Porțiune de cale ferată, pentru fiecare sens de circulație a trenurilor, situată înaintea trecerii la nivel, având lungimea egală cu distanța parcursă în timpul de avertizare de către trenul care circulă cu viteza maximă admisă pe linia de cale ferată respectivă (Conform SR EN 1244-3:2014, art. 3.2).

3.3. Viteza maximă de circulație - v_{max}

Viteza proiectată a liniei, utilizată la calculul distanței și timpului de avertizare ca viteză maximă admisă de circulație a trenurilor.

3.4. Viteza redusă – v_r

Viteza redusă reprezintă viteza maximă admisă pentru trecerea peste schimbătoarele de cale în abatere. Viteza redusă se aplică:

1. pentru liniile *neechipate* cu ETCS nivelul 2: peste zona/zonele de macazuri din parcurs, până la îndreptarea trenului. (pe baza art. 7, aliniat 3, respectiv art.45 din Regulamentul de semnalizare și Regulament 006, Anexa 10, pct. 15);
2. pentru liniile *echipate* cu ETCS nivelul 2: conform profilelor statice de viteză (SSP) definite în datele de proiectare a RBC pentru fiecare element al liniei ce face parte din parcurs.

Nota 1 : pentru liniile de circulație dotate cu ETCS nivelul 2, singura diferență față de liniile de circulație neechipate cu ETCS constă în viteza în abatere peste schimbătoarele de cale tangentă 1/9, raza 300m care are valoarea de 40km/h (conform act Direcția Instalații nr. 3/4/223/10.09.2018).

Nota 2 : fiecare zonă de macazuri este cuprinsă între vârful primului macaz atacat pe la vârf, respectiv marca de siguranță a primului macaz atacat pe la călcâi, și marca de siguranță sau vârful ultimului macaz (care dă acces la linia de garare sau către linia curentă), după caz.

Nota 3 : pentru liniile neechipate cu ETCS nivelul 2. viteza maximă admisă pentru trecerea peste schimbătoarele de cale în abatere este viteza ordonată de semnal.

3.5. Profilul static de viteză – SSP

SSP este o descriere a vitezei maxime admisă pe un element de cale integrat în RBC (ex. viteza maximă a liniei, macazuri, tuneluri, poduri), conform Glosar de termeni și abrevieri, Subset 023, ver. 3.1.0.

Nota 4 : prin „viteza proiectată a liniei" se înțelege „viteza maximă admisă" sau „SSP".

3.6. Drumul de frânare pentru frânarea de serviciu – DFs

(1) DFs reprezintă drumul parcurs de tren din momentul manipulării mânerului robinetului mecanicului în poziția de frână de serviciu sau ca urmare a comandării de către echipamentul ETCS îmbarcat a frânei de serviciu pentru încadrarea pe curba de frânare monitorizată de calculatorul vital de la bord, până la oprirea completă a trenului.

(2) Valoarea decelerației medie de exploatare pentru reducerea vitezei și oprire în cazul frânării de serviciu care se va lua în calcul este $a_r = 0{,}582\ m/s^2$ (ICTFT, tabelul 45).

(3) Pentru calculul DFs se va folosi formula:

$$DFs=v^2/2a_r.$$

3.7. Drumul de frânare pentru frânarea de urgență - DFu

(1) DFu reprezintă drumul parcurs de tren din momentul manipulării mânerului robinetului mecanicului în poziția de frână rapidă, de la viteza maximă prevăzută în livret, până la oprirea completă a trenului (conform Regulamentului nr. 006 , art. 32 alin. (1)).

(2) Drumurile de frânare pentru frânarea de urgență folosite sunt 700 m, 1000 m și 1200 m (Regulamentul nr. 006, Art. 32 alin. (6)).

(3) În funcție de viteza maximă de circulație a trenurilor, pentru viteze mai mari sau egale cu 60km/h, panta caracteristică, tipul trenului, procentul de masă frânată, în scopul prezentului document, drumurile de frânare pentru frânare de urgență se vor utiliza astfel, în conformitate cu R 006/2005 actualizat.

a. 1200 m până la 8‰;
b. 1000m între 8‰ inclusiv și 15‰ inclusiv;
c. 700m mai mare de 15‰.

(4) Pentru circulația trenurilor peste trecerea la nivel, la care indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel este „Liber cu viteză redusă", drumul de frânare se calculează pentru valori ale vitezei reduse mai mici decât 60km/h, indicate de semnal (v_r) și o decelerație medie pentru frânarea de urgență $a_{mf} = 0{,}79\ m/s^2$, cu formula:

$$DFu=v_r^2/2a_{mf}.$$

3.8. Semnal de acoperire a trecerii la nivel

(1) Semnalele de acoperire sunt semnalele de circulație adiacente care trebuie să treacă pe „oprire" la intrarea trenului pe distanța de avertizare în cazul în care instalația BAT/SAT nu funcționează normal.

(2) În acest caz trebuie asigurat drumul de frânare pentru frânarea de urgență necesar, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care îndeplinește și funcția de semnal de avarie. Pentru BAT/SAT din stații trebuie asigurat drumul de frânare, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la trecerea la nivel (conform Instrucției 351, Art. 206, pct. b)

(3) Dacă nu este asigurat drumul de frânare pentru frânarea de urgență de la inductorul 1000/2000 Hz aferent semnalului de acoperire, se va adăuga și distanța până la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire.

3.9. Semnal de avarie la trecerea la nivel

(1) Semnalele de avarie se montează la trecerile la nivel din linie curentă înzestrate cu instalații de semnalizare automată.

(2) Semnalul de avarie impune restricționarea circulației feroviare în situații de deranjament al instalației de semnalizare automată de la trecerea la nivel, în conformitate cu reglementările feroviare specifice.

(3) Semnalele luminoase de avarie de la trecerile la nivel din linie curentă se amplasează la 50 m față de extremitatea cea mai apropiată a trecerii la nivel. În cazul când condițiile de vizibilitate sau de configurație a terenului nu permit acest lucru, se poate amplasa la o distanță mai mare, dar nu mai mult de 100 m.

(4) Semnalele luminoase ale instalației de centralizare din stații îndeplinesc și funcția de semnale de avarie.

(5) Semnalele luminoase ale blocului de linie automat pot îndeplini funcția de semnale de avarie dacă se găsesc la distanța mai mică de 500 m față de axa trecerii la nivel.

3.10. Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel – t_{aas}

(1) Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel este timpul scurs de la momentul declanșării semnalizării de interzicere a circulației rutiere până la trecerea pe „oprire" a semnalelor care acoperă trecerea la nivel, în cazul nefuncționării normale a instalației BAT/SAT (t_{aas} include timpul total de închidere al trecerii la nivel și timpul necesar punerii pe oprire a semnalului care acoperă trecerea la nivel, specific fiecărei instalații cu care este pus în dependență, în cazul nefuncționării normale a instalației BAT/SAT).

(2) În scopul acestui document, pentru t_{aas} se vor folosi următoarele valori maximale:

- instalație SAT: 3 s;
- instalație BAT cu 2 semibariere: 25 s;
- instalație BAT cu 4 semibariere: 50 s.

Nota 5 :Valorile de mai sus sunt valabile pentru proiecte care nu se află în curs de implementare (proiectele care nu au stabilite alte condiții prin CRS-ul specific / ST de produs). Pentru celelalte proiecte se vor folosi valorile t_{aas} stabilite prin CRS / ST de produs.

Nota 6 : În cazuri justificate în care valorile de mai sus nu pot fi respectate, utilizarea altor valori față de cele de mai sus va fi aprobată de Beneficiar.

Nota 7 : În cazul instalațiilor de semnalizare automată a trecerilor la nivel cu calea ferată prevăzute cu sistem de comandă și control electronic, care pot asigura măsurarea exactă a temporizării se vor utiliza valorile minime prevăzute în specificațiile tehnice de produs / CRS / module software.

3.11. Secțiunea din fața semnalului

Prin secțiunea din fața semnalului se înțelege toată distanța dintre acest semnal și semnalul precedent care comandă un parcurs la acesta.

4. Modul de calcul al timpului de avertizare

4.1. Calculul timpului de avertizare pentru circulația trenurilor cu viteză constantă

Pentru circulația trenurilor cu viteză constantă timpul de avertizare se calculează cu formula:

$$t_{av}\,[s] = (d_{av}\,[m]) / (v_{max}\,[m/s])$$

4.2. Calculul timpului de avertizare pentru circulația trenurilor cu viteză variabilă

(1) Pentru circulația trenurilor cu viteză variabilă, se utilizează următoarele valori medii pentru accelerație și decelerație:

- accelerația medie de exploatare pentru mărirea vitezei a_m: 1 m/s^2 (ICTFT, tabelul 44);
- decelerația medie de exploatare pentru reducerea vitezei și oprire a_r: 0,582 m/s^2 (ICTFT, tabelul 45).

(2) În cazul unui parcurs de trecere în abatere prezentat în 0, timpul de avertizare se calculează astfel:

a. se calculează d_{av1} (d_{av5}) și d_{av3} (d_{av7}) pentru distanțele parcurse cu viteză variabilă cu formulele:

$$d_{av1} = (v_{max1}^2 - v_r^2) / 2a_r,\ d_{av5} = (v_{max2}^2 - v_r^2) / 2a_r,$$
$$d_{av3} = (v_{max2}^2 - v_r^2) / 2a_m,\ d_{av7} = (v_{max1}^2 - v_r^2) / 2a_m$$

b. se calculează valorile tav1 (tav5), și tav3 (tav7) cu formulele:

$$t_{av1} = 2 \times d_{av1} / (v_{max1} + v_r) \text{ sau } (v_{max1} - v_r) / a_r,$$
$$t_{av5} = 2 \times d_{av5} / (v_{max2} + v_r) \text{ sau } (v_{max2} - v_r) / a_r$$
$$t_{av3} = 2 \times d_{av3} / (v_{max2} + v_r) \text{ sau } (v_{max2} - v_r) / a_m.$$

$$t_{av7} = 2 \times d_{av7} / (v_{max1} + v_r) \text{ sau } (v_{max1} - v_r) / a_m$$

3) se calculează t_{av2}, t_{av4}, t_{av6} și t_{av8} pentru distanțele d_{av2}, d_{av4}, d_{av6}, d_{av8}, parcurse cu viteză constantă, cu formula de la pct. 4.1;
4) se calculează timpul de avertizare total prin însumarea timpilor calculați pentru fiecare porțiune de parcurs:

$$t_{av} = t_{av1} + t_{av2} + t_{av3} + t_{av4} + t_{av5} + t_{av6} + t_{av7} + t_{av8}$$

(3) Pentru liniile pe care este implementat și sistemul ETCS, criteriile de închidere a TN trebuie să țină cont de profilul static de viteză al liniei (SSP). Pentru celelalte linii se va folosi viteza proiectată a liniei.

Nota 8 : unitățile de măsură pentru mărimile fizice utilizate în formulele de mai sus sunt următoarele:

[s] – pentru timp;
[m] – pentru distanțe;
[m/s] – pentru viteză;
[m/s^2] – pentru accelerație.

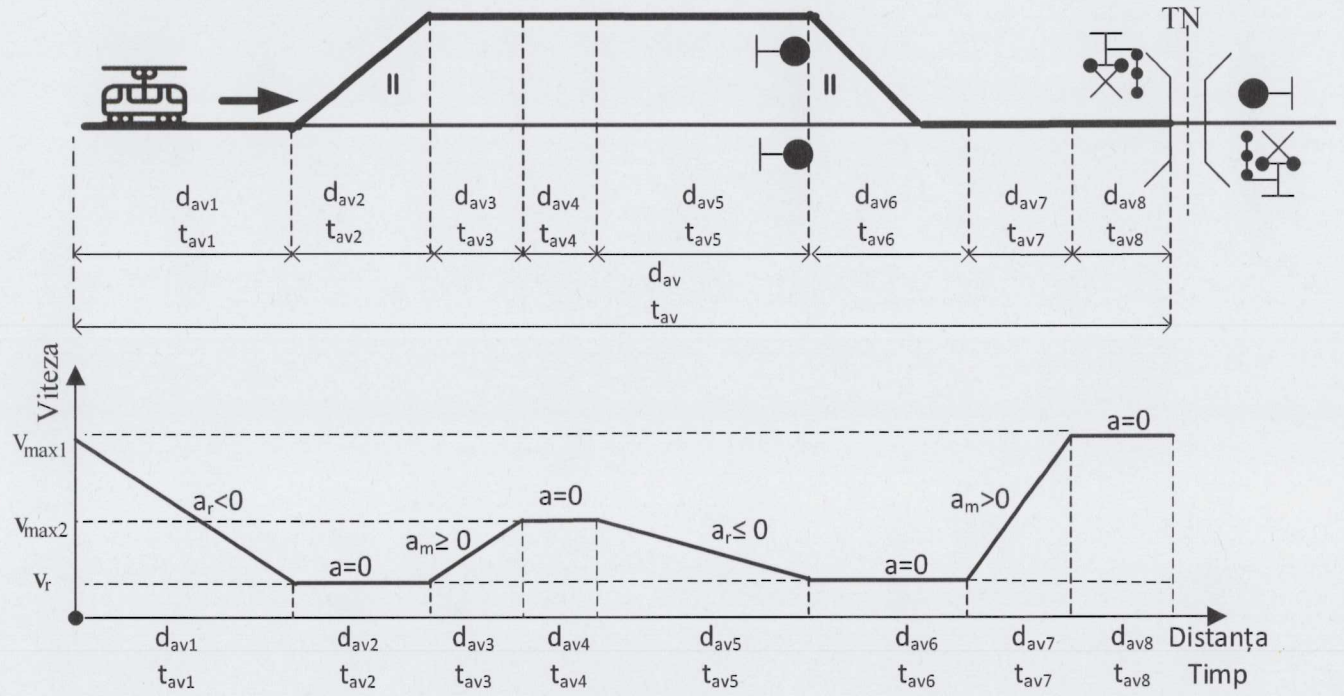


Figura 2

5. Proiectarea distanței și a timpului de avertizare aplicabile trenurilor neechipate cu ETCS

5.1. Instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă echipată cu bloc de linie automat

5.1.1. Reglementări specifice

Instrucția nr. 351, art. 206, litera a): „instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă să fie în dependență cu semnalele de bloc și avarie adiacente, astfel încât la intrarea trenului pe distanța de avertizare, dacă instalația nu funcționează normal, semnalele de bloc și de avarie să treacă automat pe oprire. Semnalele care trebuie să treacă pe „oprire" la nefuncționarea normală a instalațiilor se stabilesc prin proiect. În aceste cazuri se va asigura drumul de frânare necesar, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care face și funcția de semnal de avarie".

Nota 9 : Pentru cazurile justificate în care frânarea de urgență nu este declanșată de instalația de autostop la trecerea trenului prin dreptul semnalului care prevestește indicația semnalului de acoperire a TN, se va avea în vedere și distanța pe care trenul o parcurge din dreptul semnalului până la locația unde se face controlul vitezei, astfel încât frânarea de urgență

declanșată să asigure oprirea trenului până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care face și funcția de semnal de avarie.

5.1.2. Situații specifice

5.1.2.1. Distanța de la semnalul de bloc care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 3

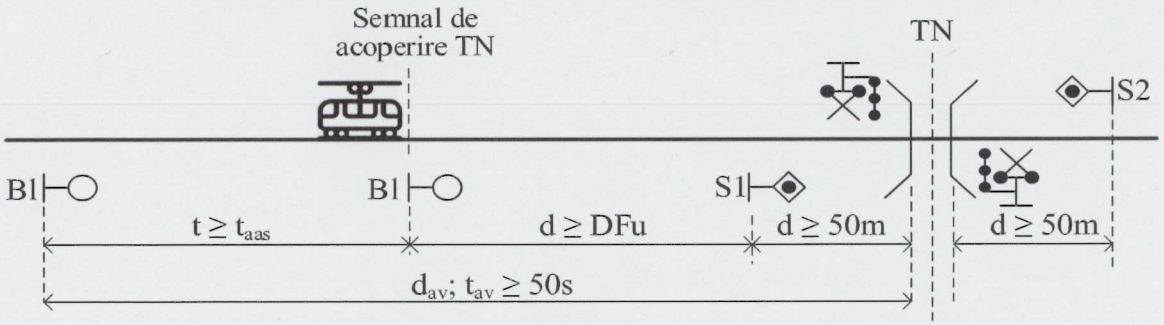


Figura 3

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.1.2.2. Distanța de la semnalul de bloc care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 4

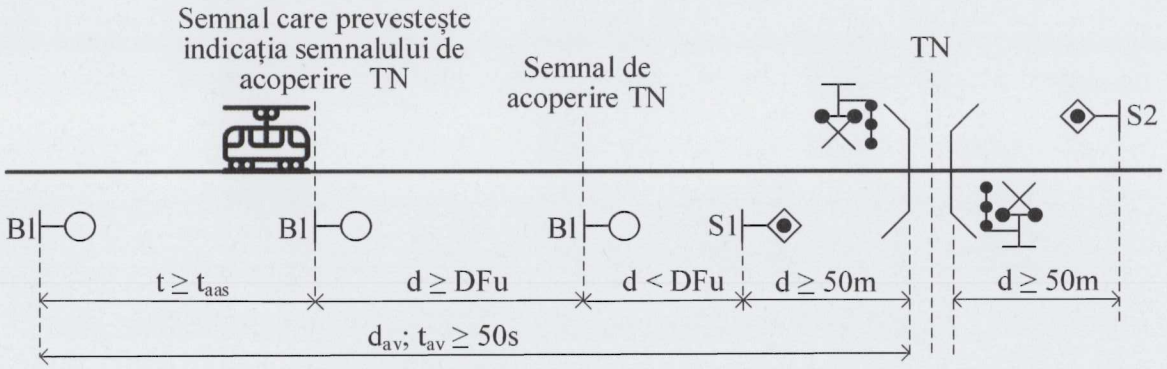


Figura 4

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de bloc care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.1.2.3. Semnalul de bloc care acoperă trecerea la nivel este amplasat la mai puțin de 500 m față de axa trecerii la nivel și face și funcția de semnal de avarie - Figura 5

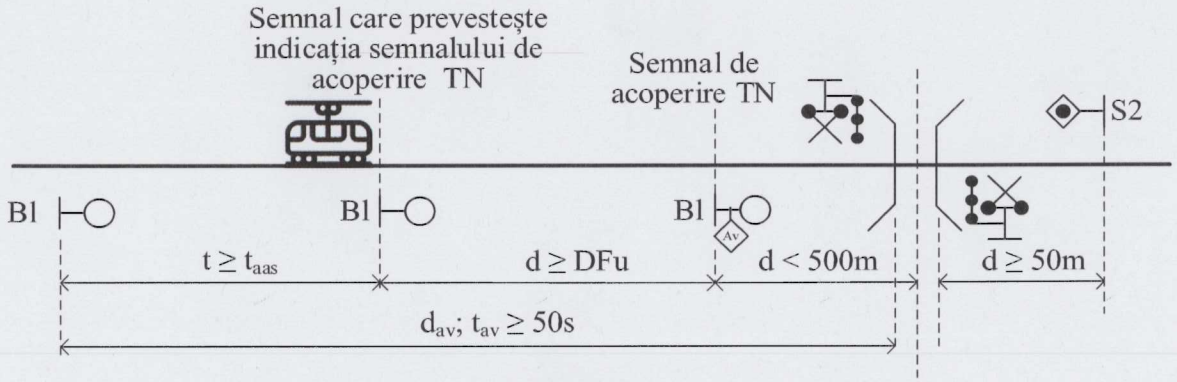


Figura 5

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de bloc care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel care face și funcția de semnal de avarie, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.1.2.4. Trecere la nivel amplasată pe prima secțiune de apropiere - depărtare a stației - 1AD - și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 6

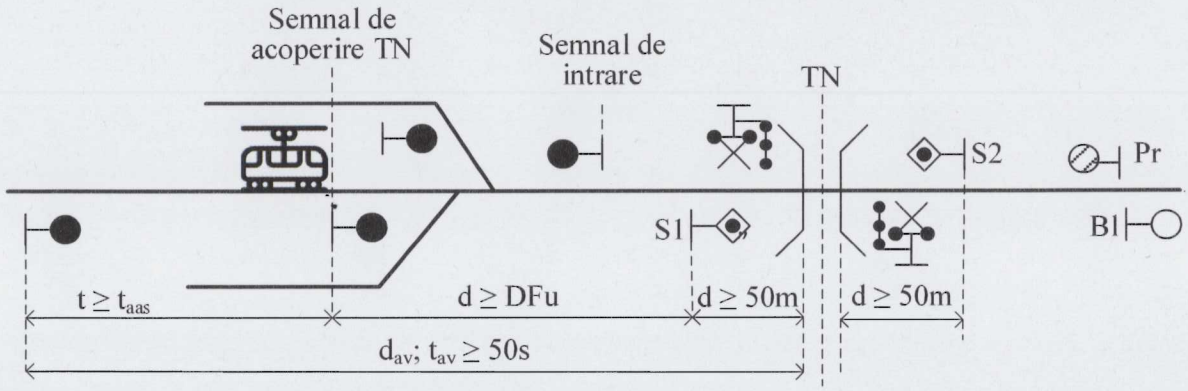


Figura 6

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care acoperă trecerea la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.5. Trecere la nivel amplasată pe prima secțiune de apropiere - depărtare a stației - 1AD - și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 7

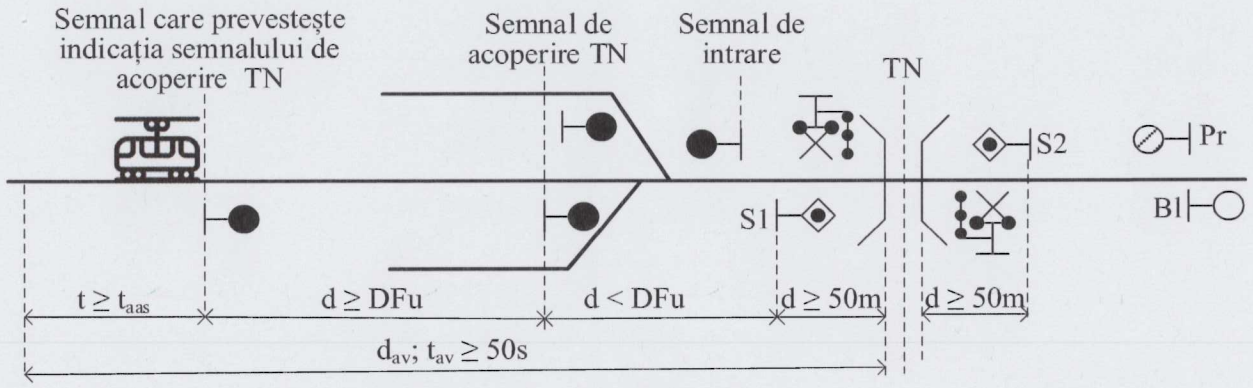


Figura 7

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.6. Trecere la nivel amplasată pe a doua secțiune de apropiere - depărtare a stației - 2AD - și distanța de la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel până la semnalul de acoperire a trecerii la nivel care face și funcția semnal de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 8

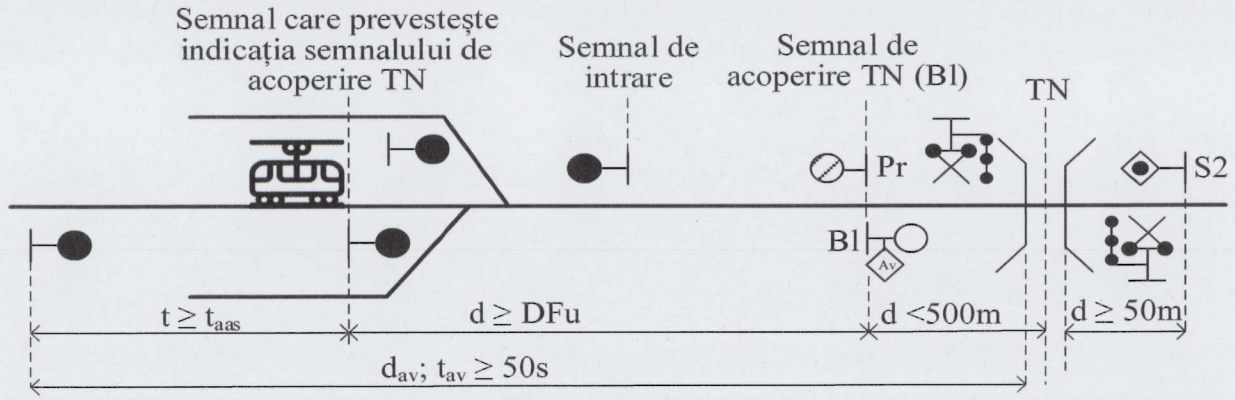


Figura 8

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului de ieșire, acesta va afișa indicație permisivă, în concordanță cu semnalul de bloc de acoperire a trecerii la nivel, doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.7. Trecere la nivel amplasată pe a doua secțiune de apropiere - depărtare a stației - 2AD - și distanța de la semnalul de acoperire a trecerii la nivel până la semnalul de avarie este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 9

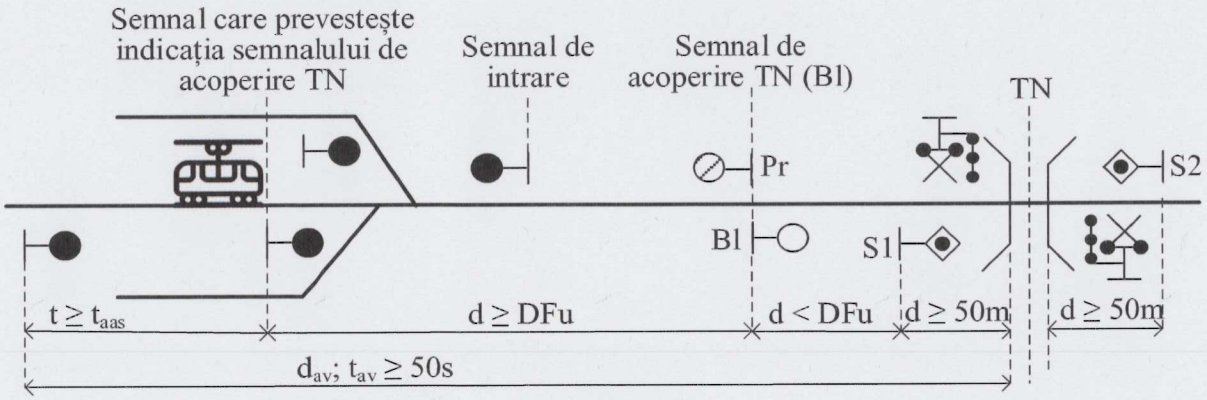


Figura 9

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului de ieșire, acesta va afișa indicație permisivă, în concordanță cu semnalul de bloc de acoperire a trecerii la nivel, doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.8. Trecere la nivel amplasată pe a doua secțiune de apropiere – depărtare a stației - 2AD - și distanța de la semnalul de acoperire a trecerii la nivel până la semnalul de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 10

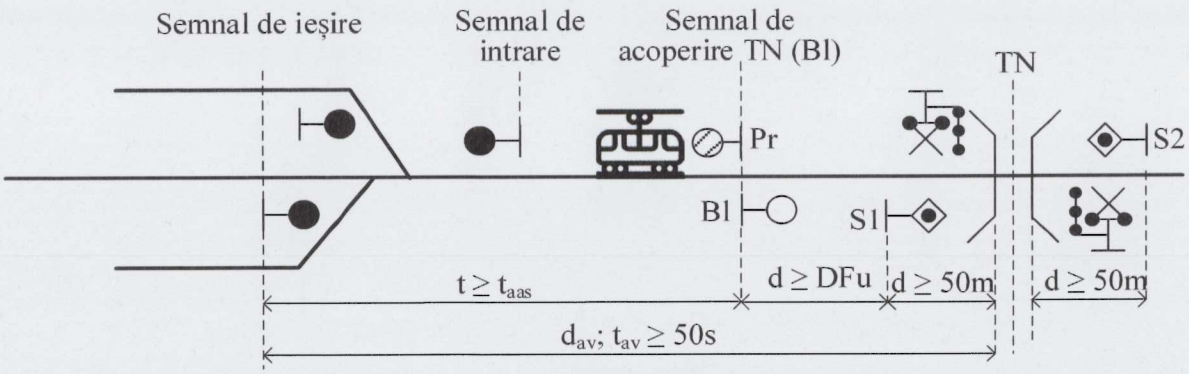


Figura 10

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului de ieșire, indicația permisivă a acestuia va fi în concordanță cu semnalul de bloc de acoperire a trecerii la nivel, fără a se lua în considerare starea instalației TN.

5.2. Instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă neînzestrate cu bloc de linie automat sau cu bloc de linie automat fără semnale de trecere

5.2.1. Reglementări specifice

Instrucția nr. 351, art. 206:

- litera a): „instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă să fie în dependență cu semnalele de bloc și avarie adiacente, astfel încât la intrarea trenului pe distanța de avertizare, dacă instalația nu funcționează normal, semnalele de bloc și de avarie să treacă automat pe oprire. Semnalele care trebuie să treacă pe „oprire" la nefuncționarea normală a instalațiilor se stabilesc prin proiect. În aceste cazuri se va asigura drumul de frânare necesar, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care face și funcția de semnal de avarie";
- litera e): „pe secțiile fără bloc de linie automat instalațiile de semnalizare automată cu sau fără semibariere, trebuie să fie completate cu inductoare de autostop de 2000 Hz la distanța de frânare și semnale de avarie pentru acoperirea trecerii la nivel".

Nota 10: prin „distanța de frânare" se înțelege „drumul de frânare pentru frânarea de urgență - DFu" definit la cap. 2.

5.2.2. Situații specifice

5.2.2.1. Trecere la nivel amplasată în linie curentă la o distanță față de semnalul de intrare (de sens contrar) al stației mai mare decât distanța de avertizare - Figura 11

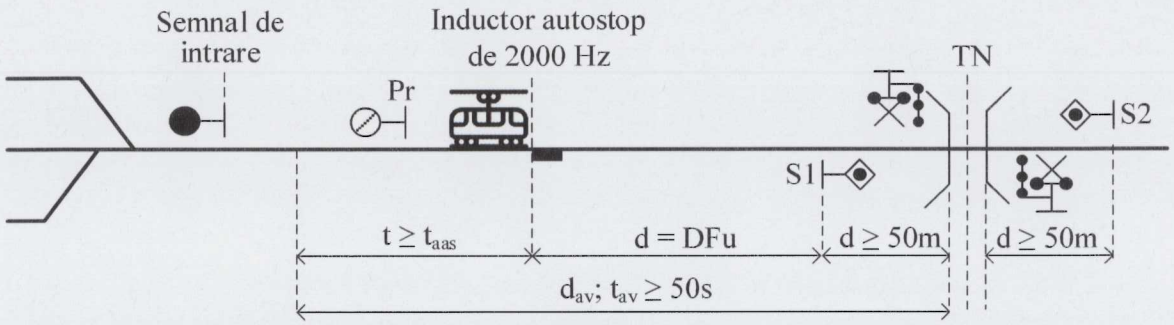


Figura 11

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- inductorul autostop de 2000 Hz trebuie amplasat în fața semnalului de avarie de la trecerea la nivel la o distanță egală cu drumul de frânare DFu
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la inductorul autostop de 2000 Hz, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.2.2.2. Trecere la nivel amplasată în linie curentă la o distanță față de semnalul de intrare (de sens contrar) al stației mai mică decât distanța de avertizare - Figura 12, Figura 13, Figura 14 și Figura 15

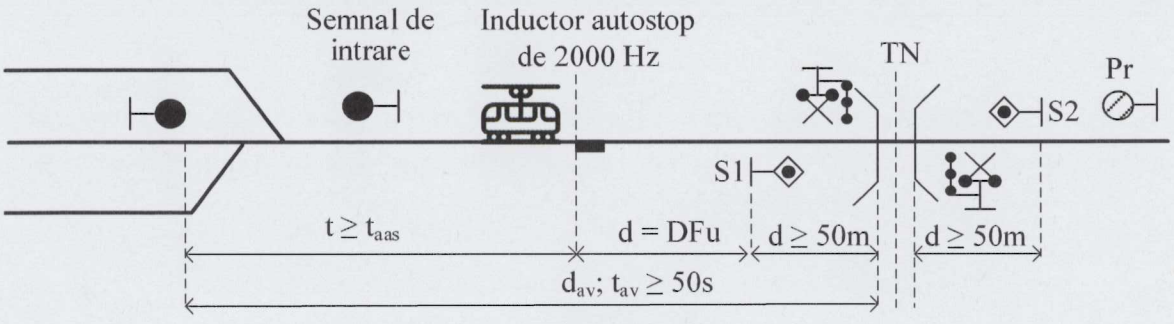


Figura 12

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- inductorul autostop de 2000 Hz trebuie amplasat în fața semnalului de avarie de la trecerea la nivel la o distanță egală cu drumul de frânare DFu
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la inductorul autostop de 2000 Hz, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};

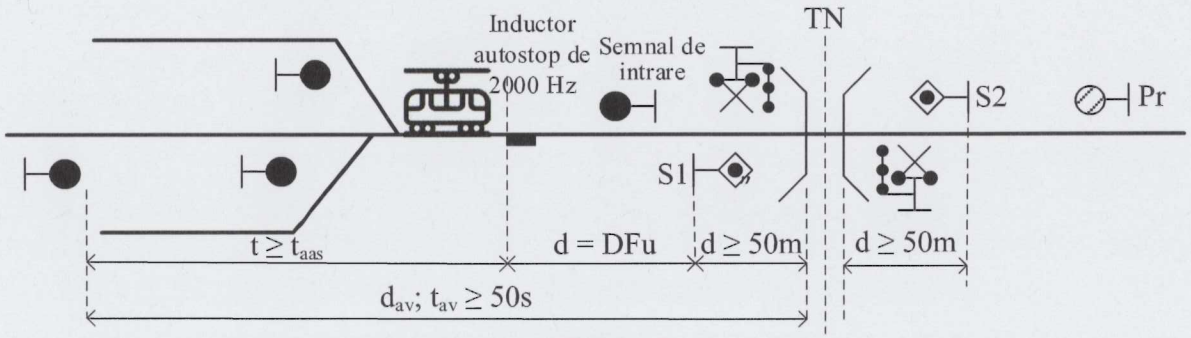


Figura 13

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- inductorul autostop de 2000 Hz trebuie amplasat în fața semnalului de avarie de la trecerea la nivel la o distanță egală cu drumul de frânare DFu, cu condiția ca poziția rezultată să fie situată între semnalul de intrare și primul macaz, în sensul intrărilor; în situația în care nu este îndeplinită această condiție, inductorul autostop de 2000 Hz nu se va mai monta, iar cazul se va trata conform celor prezentate în Figura 14 sau Figura 15;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la inductorul autostop de 2000 Hz, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};

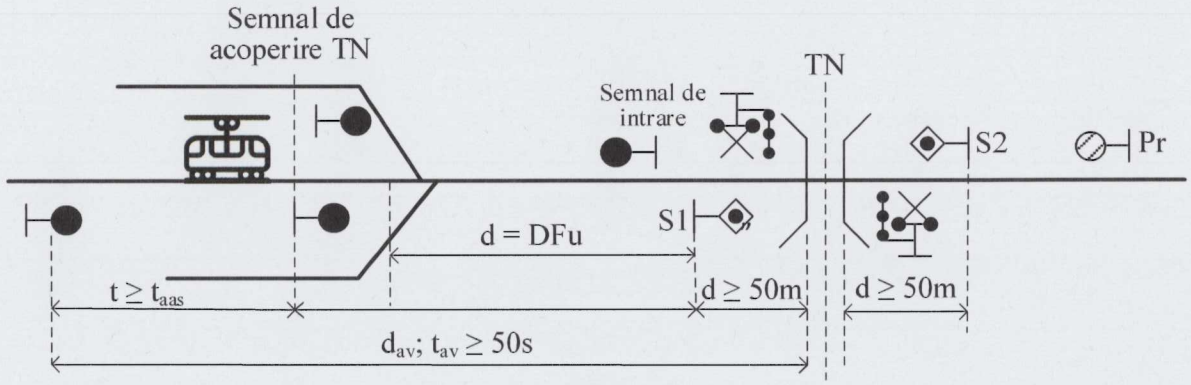


Figura 14

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

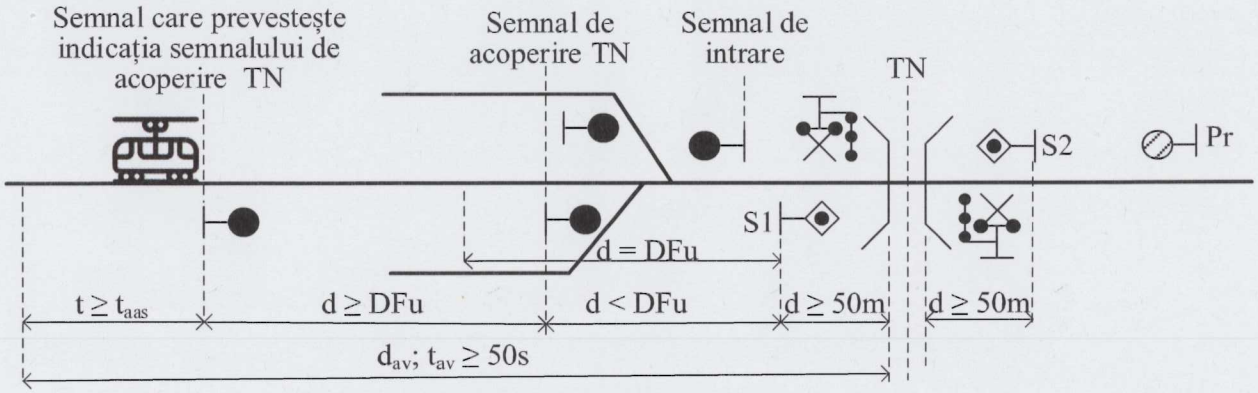


Figura 15

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas};
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.3. Instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel amplasate în stație

5.3.1. Reglementări specifice

Instrucția nr. 351, art. 206 litera b): „instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel din incinta stației trebuie să fie puse în dependență cu semnalele din incinta stației, astfel încât aceste semnale să nu se poată pune pe „liber" decât dacă instalația funcționează normal.

Nota 11: Pentru cazurile justificate în care frânarea de urgență nu este declanșată de instalația de autostop la trecerea trenului prin dreptul semnalului care prevestește indicația semnalului de acoperire a TN, se va avea în vedere și distanța pe care trenul o parcurge din dreptul semnalului până la locația unde se face controlul vitezei, astfel încât frânarea de urgență declanșată să asigure oprirea trenului până la trecerea la nivel.

Se admite ca semnalele de intrare, parcurs sau ieșire să se poată pune pe „liber" și fără ca instalația de semnalizare a trecerii la nivel să fie acționată (dacă trenul nu a intrat pe distanța de avertizare) cu condiția ca, în situația când trenul intră pe distanța de avertizare și instalația de semnalizare automată nu a funcționat normal, semnalele de circulație să treacă automat pe „oprire" și să se asigure drumul de frânare necesar opririi sigure până la trecerea la nivel."

5.3.2. Situații specifice

5.3.2.1. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de intrare și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la trecerea la nivel este mai mare sau egală cu drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 16

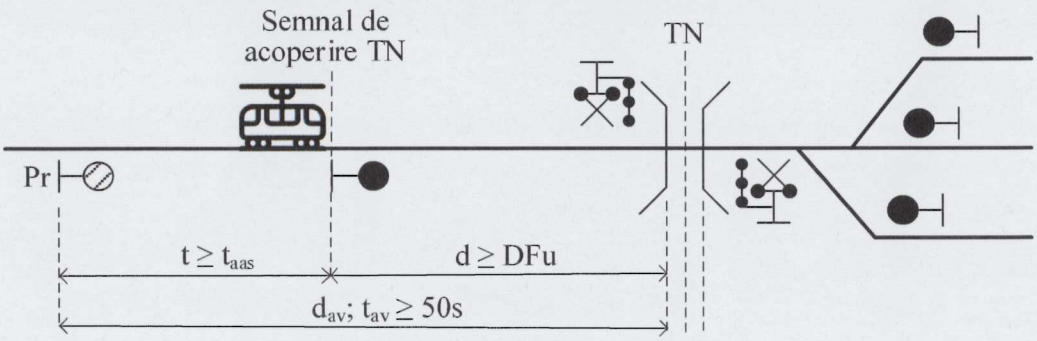


Figura 16

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de intrare posibil, astfel încât să fie îndeplinite, următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.3.2.2. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de intrare și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la trecerea la nivel este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 17

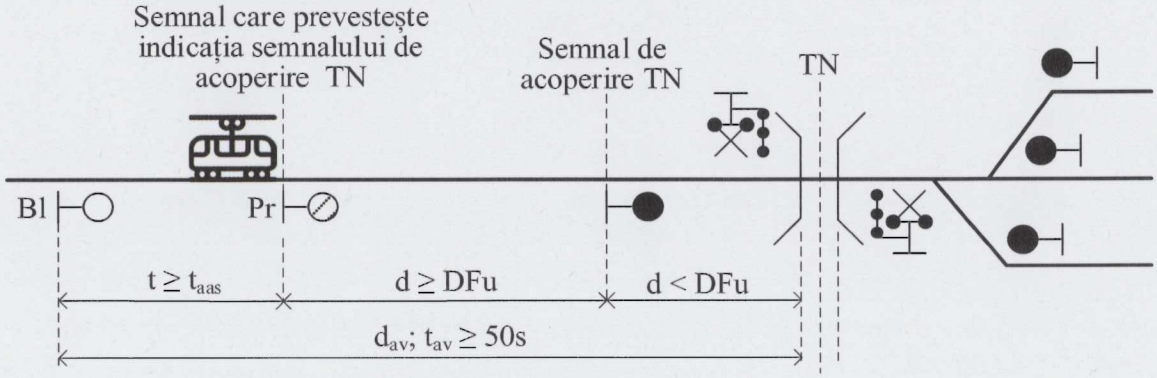


Figura 17

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de intrare posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.3.2.3. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de ieșire și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la trecerea la nivel este mai mare sau egală cu drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 18

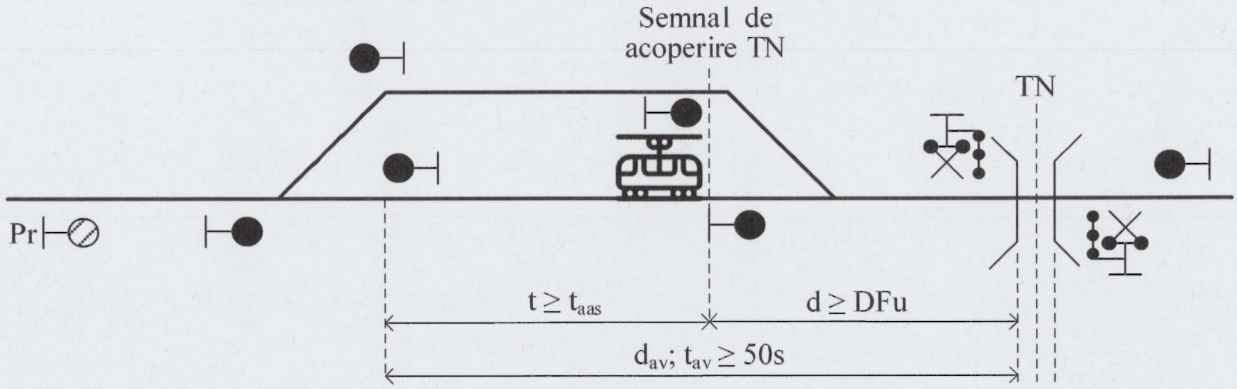


Figura 18

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

5.3.2.4. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de ieșire și distanța de la semnalul de acoperire a trecerii la nivel până la trecerea la nivel este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 19

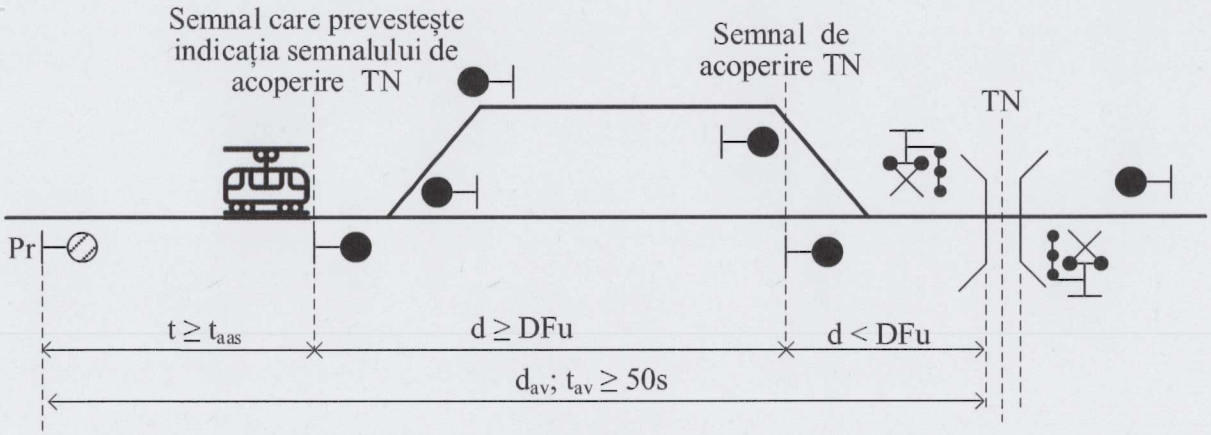


Figura 19

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu t_{aas}.

6. Proiectarea distanței și a timpului de avertizare aplicabile trenurilor echipate cu sistemul ETCS

Pentru trenurile echipate cu sistemul ETCS, calculul distanțelor de avertizare ale trecerilor la nivel trebuie să acopere riscul de siguranță descris în scenariul de mai jos (cel mai nefavorabil), Figura 20:

a. trenul echipat cu sistemul ETCS pierde conexiunea la RBC (intervine T_NVCONTACT = 15s, definit în valori naționale), la locația A unde instalația de centralizare electronică transmite către RBC informația că trecerea la nivel nu s-a închis cu control. După primirea informației, RBC ordonă aplicarea peste trecerea la nivel a TSR/OS, după caz, dar trenul neavând conexiune la RBC nu primește și nu aplică acest ordin;

b. trenul echipat cu sistemul ETCS nu restabilește conexiunea la RBC în cele 15s (până la locația B), după care intervine automat reacția din valori naționale M_NVCONTACT = frânare de serviciu;

c. pe toată durata curbei de frânare de serviciu, trenul echipat cu sistemul ETCS nu restabilește conexiunea la RBC, distanța de frânare rămasă până la locația de oprire C față de trecerea la nivel este prea mică d<DFs, trenul practic depășind locul unde trebuie să oprească.

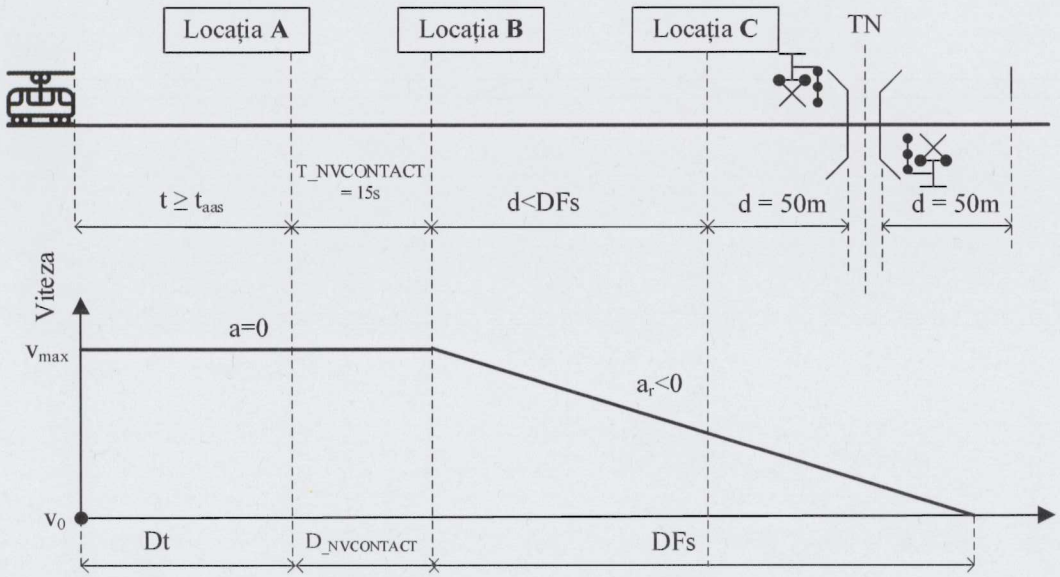


Figura 20

Legendă:

Dt – distanța parcursă la viteza maximă de circulație a trenului în timpul $t \geq t_{aas}$;

D_NVCONTACT – distanța parcursă la viteza maximă de circulație a trenului în timpul T_NVCONTACT de 15 secunde ()

6.1. Situații specifice

6.1.1. Instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă (echipată cu bloc de linie automat, neînzestrate cu bloc de linie automat sau cu bloc de linie automat fără semnale de trecere) - Figura 21

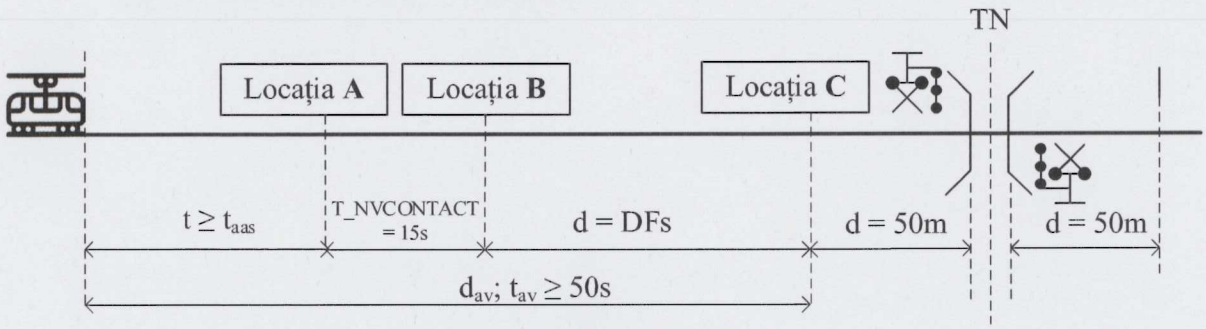


Figura 21

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la locația B , trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre t_{aas} și T_NVCONTACT (15s);
- distanța de la locația B până la locația C trebuie să fie egală cu DFs.

6.1.2. Instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel amplasate în stație

6.1.2.1. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de intrare - Figura 22

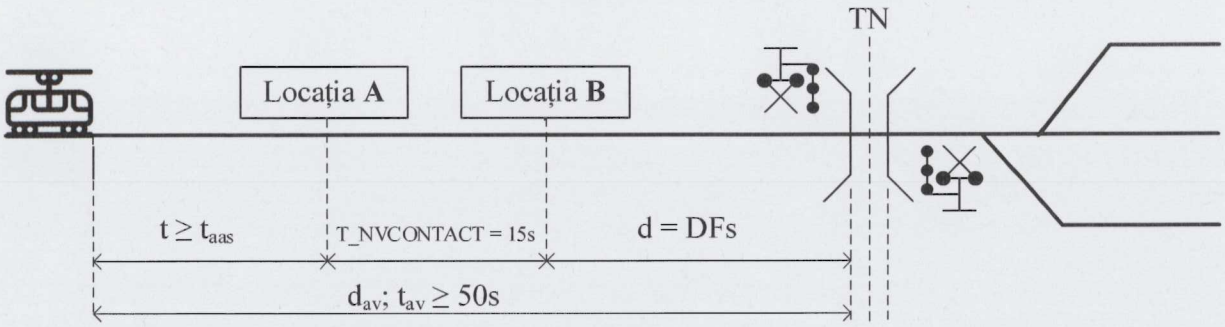


Figura 22

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de intrare posibil, astfel încât să fie îndeplinite, următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la locația B trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre t_{aas} și T_NVCONTACT (15s);
- distanța de la locația B până la extremitatea cea mai apropiată a trecerii la nivel trebuie să fie egală cu DFs.

6.1.2.2. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de ieșire - Figura 23

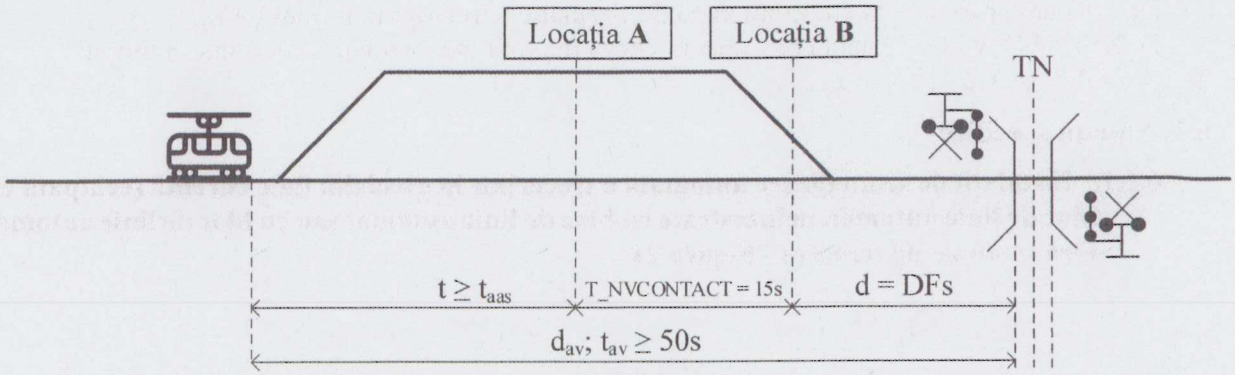


Figura 23

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite, următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie ≥ 50 s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la locația B trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre t_{aas} și T_NVCONTACT (15s);
- distanța de la locația B până la extremitatea cea mai apropiată a trecerii la nivel trebuie să fie egală cu DFs.

Actele anterioare emise de către Direcția Instalații, având numerele 3/1/460/30.10.2019 și 3/1/72/08.03.2021 precum și orice alte reglementări contrare își încetează aplicabilitatea.

7. Cerințe de prezentare

Distanțele și timpii de avertizare vor fi prezentate în formă tabelară, pentru fiecare parcurs de trecere fără oprire peste pasajul dotat cu instalație SAT/BAT, conform următoarelor structuri:

Nr. crt.	Parcurs	DFu	Semnal de acoperire	Secțiune de avertizare	Distanță de avertizare	Descriere regim de viteză pe distanța de avertizare	Timp de avertizare	Deschidere la eliberarea secțiunii	Observații / Justificări

Nr. crt.	Parcurs	DFs	Poz. Km Locația A	Poz. Km Locația B	Secțiune de avertizare	Distanță de avertizare	Descriere regim de viteză pe distanța de avertizare	Timp de avertizare	Deschidere la eliberarea secțiunii	Observații / Justificări

De asemenea, se va indica viteza proiectată a liniei, utilizată în calcule.

Director Direcția Instalații
Ioan POP

Șef Serviciu IS
Dorin SANDU

Șef Serviciu IERTMS
Mihai GLODEANU

Compartiment IR
Marin VLĂDUȚ