

II

(Acte fără caracter legislativ)

DECIZII

DECIZIA COMISIEI

din 26 aprilie 2011

privind o specificație tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „energie” al sistemului feroviar transeuropean convențional*[notificată cu numărul C(2011) 2740]***(Text cu relevanță pentru SEE)**

(2011/274/UE)

COMISIA EUROPEANĂ,

din anexă se referă la subsistemul „energie” pentru a îndeplini cerințele esențiale și a asigura interoperabilitatea sistemului feroviar.

având în vedere Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene,

având în vedere Directiva 2008/57/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 iunie 2008 privind interoperabilitatea sistemului feroviar în Comunitate ⁽¹⁾, în special articolul 6 alineatul (1),

întrucât:

(1) În conformitate cu articolul 2 litera (e) din Directiva 2008/57/CE și cu anexa II la aceeași directivă, sistemul feroviar este subdivizat în subsisteme structurale și funcționale, care includ un subsistem „energie”.

(2) Prin Decizia C(2006)124 final din 9 februarie 2006, Comisia a însărcinat Agenția Feroviară Europeană (Agenția) să elaboreze specificațiile tehnice de interoperabilitate (STI-urile) în conformitate cu Directiva 2001/16/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 martie 2001 privind interoperabilitatea sistemului feroviar transeuropean convențional ⁽²⁾. În temeiul mandatului respectiv, Agenției i s-a solicitat să redacteze proiectul privind specificațiile tehnice de interoperabilitate (STI) referitoare la subsistemul „energie” al sistemului feroviar convențional.

(3) Specificațiile tehnice de interoperabilitate (STI) sunt adoptate în conformitate cu Directiva 2008/57/CE. STI

(4) STI din anexă trebuie să se refere la Decizia 2010/713/UE a Comisiei din 9 noiembrie 2010 privind modulele pentru procedurile de evaluare a conformității și a adecvării pentru utilizare, precum și de verificare CE care trebuie utilizate în specificațiile tehnice de interoperabilitate adoptate în temeiul Directivei 2008/57/CE a Parlamentului European și a Consiliului ⁽³⁾.

(5) În conformitate cu articolul 17 alineatul (3) din Directiva 2008/57/CE, statele membre trebuie să informeze Comisia și celelalte state membre cu privire la procedurile de evaluare a conformității și de verificare care urmează să fie utilizate pentru cazurile specifice, precum și cu privire la organismele responsabile de ducerea la îndeplinire a procedurilor respective.

(6) STI din anexă nu trebuie să aducă atingere dispozițiilor cuprinse în celelalte STI-uri din domeniu care ar putea fi aplicabile subsistemelor „energie”.

(7) STI din anexă nu trebuie să impună utilizarea unor tehnologii sau soluții tehnice specifice decât în situațiile în care acest lucru este strict necesar pentru interoperabilitatea rețelei feroviare în cadrul Uniunii.

(8) În conformitate cu articolul 11 alineatul (5) din Directiva 2008/57/CE, STI din anexă trebuie să permită, pe o perioadă limitată de timp, încorporarea elementelor constitutive de interoperabilitate în subsisteme, sub rezerva îndeplinirii anumitor condiții.

⁽¹⁾ JO L 191, 18.7.2008, p. 1.

⁽²⁾ JO L 110, 20.4.2001, p. 1.

⁽³⁾ JO L 319, 4.12.2010, p. 1.

- (9) Pentru a continua încurajarea inovației și pentru a lua în considerare experiența dobândită, STI din anexă trebuie să facă obiectul unei revizuirii periodice.
- (10) Măsurile prevăzute de prezenta decizie sunt conforme cu avizul comitetului instituit în temeiul articolului 29 alineatul (1) din Directiva 2008/57/CE,

ADOPTĂ PREZENTA DECIZIE:

Articolul 1

Se adoptă de către Comisie o specificație tehnică de interoperabilitate („STI”) cu privire la subsistemul „energie” al sistemului feroviar transeuropean convențional.

Această STI figurează în anexa la prezenta decizie.

Articolul 2

Prezenta STI se aplică tuturor infrastructurilor noi, modernizate sau reînnoite ale sistemului feroviar transeuropean convențional, în sensul definiției din anexa I la Directiva 2008/57/CE.

Articolul 3

Procedurile de evaluare a conformității, a adecvării pentru utilizare și de verificare CE stabilite în capitolul 6 al prezentei STI din anexă se bazează pe modulele definite în Decizia 2010/713/UE.

Articolul 4

(1) Pe durata unei perioade de tranziție de zece ani, este permisă emiterea unui certificat CE de verificare pentru un subsistem care conține elemente constitutive de interoperabilitate fără declarație CE de conformitate sau de adecvare pentru utilizare, cu condiția ca dispozițiile stabilite în secțiunea 6.3 din anexă să fie îndeplinite.

(2) Producerea sau modernizarea/reînnoirea subsistemului cu utilizarea de elemente constitutive de interoperabilitate necertificate trebuie să se finalizeze pe durata perioadei de tranziție, inclusiv darea în exploatare.

(3) În timpul perioadei de tranziție, statele membre se asigură că:

(a) motivele de necertificare a elementului constitutiv de interoperabilitate sunt identificate în mod corespunzător în procedura de verificare menționată la alineatul (1);

(b) detaliile elementului constitutiv de interoperabilitate necertificat și motivele de necertificare, inclusiv aplicarea normelor naționale în temeiul articolului 17 din Directiva 2008/57/CE, sunt incluse de autoritățile naționale responsabile cu siguranța în raportul lor anual menționat la articolul 18 din Directiva 2004/49/CE a Parlamentului European și a Consiliului ⁽¹⁾.

(4) După încheierea perioadei de tranziție și cu excepțiile permise în secțiunea 6.3.3 cu privire la întreținere, elementele constitutive de interoperabilitate fac obiectul declarației CE de conformitate și/sau de adecvare pentru utilizare înainte de a fi încorporate în subsistem.

Articolul 5

În conformitate cu articolul 5 alineatul (3) litera (f) din Directiva 2008/57/CE, STI din capitolul 7 al anexei prevede o strategie pentru migrarea către un subsistem „energie” interoperabil și complet. Această migrare trebuie să aibă loc în temeiul articolului 20 din directiva de mai sus, care prevede principiile aplicării STI în cazul proiectelor de reînnoire și modernizare. Statele membre prezintă Comisiei un raport privind punerea în aplicare a articolului 20 din Directiva 2008/57/CE la trei ani de la intrarea în vigoare a prezentei decizii. Acest raport va fi analizat în contextul comitetului instituit de articolul 29 din Directiva 2008/57/CE și, după caz, se va proceda la adaptarea STI din anexă.

Articolul 6

(1) În ceea ce privește aspectele clasificate drept „cazuri specifice”, enumerate în capitolul 7 din STI, condițiile care trebuie respectate pentru verificarea interoperabilității în conformitate cu articolul 17 alineatul (2) din Directiva 2008/57/CE sunt normele tehnice aplicabile utilizate în statul membru care autorizează punerea în funcțiune a subsistemelor reglementate prin prezenta decizie.

(2) Fiecare stat membru notifică celorlalte state membre și Comisiei, în termen de șase luni de la notificarea prezentei decizii:

(a) normele tehnice aplicabile menționate la alineatul (1);

(b) procedurile de evaluare a conformității și de verificare utilizate pentru aplicarea normelor tehnice menționate la alineatul (1);

(c) organismele pe care le desemnează pentru ducerea la îndeplinire a procedurilor de evaluare a conformității și de verificare a cazurilor specifice menționate la alineatul (1).

⁽¹⁾ JO L 164, 30.4.2004, p. 44.

Articolul 7

Prezenta decizie se aplică de la 1 iunie 2011.

Articolul 8

Prezenta decizie se adresează statelor membre.

Adoptată la Bruxelles, 26 aprilie 2011.

Pentru Comisie
Siim KALLAS
Vicepreședinte

ANEXA

ANEXĂ DIRECTIVA 2008/57/CE PRIVIND INTEROPERABILITATEA SISTEMULUI FERROVIAR ÎN COMUNITATE

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE INTEROPERABILITATE

Subsistemul „energie” al sistemului feroviar convențional

	Pagina
1. INTRODUCERE	8
1.1. Sferă de aplicabilitate tehnică	8
1.2. Sferă de aplicabilitate geografică	8
1.3. Conținutul prezentei STI	8
2. DEFINIȚIA ȘI SFERA DE APLICABILITATE ALE SUBSISTEMULUI	8
2.1. Definiția subsistemului „energie”	8
2.1.1. Alimentarea cu energie	10
2.1.2. Linia aeriană de contact și pantograful	10
2.2. Interfețele cu alte subsisteme și în cadrul subsistemului	10
2.2.1. Introducere	10
2.2.2. Interfețele privind sursa de alimentare cu energie	10
2.2.3. Interfețele privind linia aeriană de contact, pantografele și interacțiunea dintre acestea	11
2.2.4. Interfețele privind sectoarele de separare a fazelor și a sistemelor	11
3. CERINȚE ESENȚIALE	11
4. CARACTERIZAREA SUBSISTEMULUI	13
4.1. Introducere	13
4.2. Specificații funcționale și tehnice ale subsistemului	13
4.2.1. Măsurile generale	13
4.2.2. Parametrii de bază care caracterizează subsistemul „energie”	13
4.2.3. Tensiune electrică și frecvență	14
4.2.4. Parametrii corelați cu performanțele sistemului de alimentare	14
4.2.5. Continuitatea alimentării cu energie în caz de perturbații în tuneluri	14
4.2.6. Capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare	15
4.2.7. Frânare cu recuperarea energiei	15
4.2.8. Acorduri de coordonare a protecției electrice	15
4.2.9. Armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC	15
4.2.10. Emisii armonice către electricitate	15

	Pagina
4.2.11. Compatibilitate electromagnetică externă	15
4.2.12. Protecția mediului	15
4.2.13. Geometria liniei aeriene de contact	15
4.2.14. Gabaritul pantografului	16
4.2.15. Forța medie de apăsare	16
4.2.16. Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului	17
4.2.17. Spațierea pantografelor	18
4.2.18. Materialul firului de contact	18
4.2.19. Sectoare de separare a fazelor	18
4.2.20. Sectoare de separare a sistemelor	19
4.2.21. Echipamentul de măsurare a consumului de energie electrică	19
4.3. Specificații tehnice și funcționale ale interfețelor	19
4.3.1. Cerințe generale	19
4.3.2. Materialul rulant „locomotive și pasageri”	19
4.3.3. Infrastructură	20
4.3.4. Control-comandă și semnalizare	21
4.3.5. Operarea și gestionarea traficului	21
4.3.6. Siguranța în tunelurile feroviare	21
4.4. Reguli de funcționare	21
4.4.1. Introducere	21
4.4.2. Gestionarea alimentării cu energie	21
4.4.3. Execuția lucrărilor	22
4.5. Norme de întreținere	22
4.6. Calificări profesionale	22
4.7. Condiții de sănătate și siguranță	22
4.7.1. Introducere	22
4.7.2. Măsuri de protecție a substațiilor și a punctelor de întrerupere	22
4.7.3. Măsuri de protecție a sistemului de linii aeriene de contact	22
4.7.4. Măsuri de protecție a circuitului de întoarcere a curentului	23
4.7.5. Alte cerințe generale	23
4.7.6. Îmbrăcăminte de înaltă vizibilitate	23

	Pagina
4.8. Registrul infrastructurii și registrul european al tipurilor autorizate de vehicule	23
4.8.1. Introducere	23
4.8.2. Registrul infrastructurii	23
4.8.3. Registrul european al tipurilor autorizate de vehicule	23
5. ELEMENTE CONSTITUTIVE DE INTEROPERABILITATE	23
5.1. Lista elementelor constitutive	23
5.2. Performanțele și specificațiile elementelor constitutive	24
5.2.1. Linia aeriană de contact	24
6. EVALUAREA CONFORMITĂȚII ELEMENTELOR CONSTITUTIVE DE INTEROPERABILITATE ȘI VERIFICAREA CE A SUBSISTEMULUI	24
6.1. Elementele constitutive de interoperabilitate	24
6.1.1. Proceduri de evaluare a conformității	24
6.1.2. Aplicarea modulelor	24
6.1.3. Soluții inovatoare pentru elementele constitutive de interoperabilitate	25
6.1.4. Procedura de evaluare specială a elementului constitutiv de interoperabilitate – OCL	25
6.1.5. Declarația CE de conformitate a elementelor constitutive de interoperabilitate	26
6.2. Subsistemul „energie”	26
6.2.1. Dispoziții generale	26
6.2.2. Aplicarea modulelor	26
6.2.3. Soluții inovatoare	27
6.2.4. Procedurile speciale de evaluare a subsistemului	27
6.3. Subsistemul care conține elemente constitutive de interoperabilitate fără declarație CE	28
6.3.1. Condiții	28
6.3.2. Documentație	28
6.3.3. Întreținerea subsistemelor certificate în conformitate cu 6.3.1	28
7. PUNERE ÎN APLICARE	28
7.1. Aspecte generale	28
7.2. Strategia treptată către interoperabilitate	28
7.2.1. Introducere	28
7.2.2. Strategia de migrare pentru tensiune electrică și frecvență	29
7.2.3. Strategia de migrare pentru pantografe și geometria OCL	29

	Pagina
7.3. Aplicarea prezentei STI la liniile noi	29
7.4. Aplicarea prezentei STI la liniile existente	29
7.4.1. Introducere	29
7.4.2. Modernizarea/reînnoirea OCL și/sau a alimentării cu energie	29
7.4.3. Parametri asociați întreținerii	30
7.4.4. Subsistemul existent care nu face obiectul unui proiect de reînnoire sau modernizare	30
7.5. Cazuri specifice	30
7.5.1. Introducere	30
7.5.2. Lista cazurilor specifice	30
8. LISTA ANEXELOR	33
ANEXA A – EVALUAREA CONFORMITĂȚII ELEMENTELOR CONSTITUTIVE DE INTEROPERABILITATE	34
ANEXA B – VERIFICAREA CE A SUBSISTEMULUI „ENERGIE”	35
ANEXA C – REGISTRUL INFRASTRUCTURII, INFORMAȚII PRIVIND SUBSISTEMUL „ENERGIE”	37
ANEXA D – REGISTRUL EUROPEAN AL TIPURILOR AUTORIZATE DE VEHICULE, INFORMAȚII SOLICITATE DE SUBSISTEMUL „ENERGIE”	38
ANEXA E – DETERMINAREA GABARITULUI MECANIC CINEMATIC AL PANTOGRAFULUI	39
ANEXA F – SOLUȚII PENTRU SECTOARELE DE SEPARARE A FAZELOR ȘI A SISTEMELOR	45
ANEXA G – FACTORUL DE PUTERE	47
ANEXA H – PROTECȚIA ELECTRICĂ: DECLANȘAREA DISJUNCTORULUI PRINCIPAL	48
ANEXA I – LISTA STANDARDELOR DE REFERINȚĂ	49
ANEXA J – GLOSAR	51

1. INTRODUCERE

1.1. Sferă de aplicabilitate tehnică

Prezenta specificație tehnică de interoperabilitate (STI) privește subsistemul „energie” al sistemului feroviar transeuropean convențional. Subsistemul „energie” este inclus în lista de subsisteme din anexa II la Directiva 2008/57/CE.

1.2. Sferă de aplicabilitate geografică

Sfera de aplicabilitate geografică a prezentei STI o constituie sistemul feroviar transeuropean convențional descris în anexa I capitolul 1.1 la Directiva 2008/57/CE.

1.3. Conținutul prezentei STI

În conformitate cu articolul 5 alineatul (3) din Directiva 2008/57/CE, prezenta STI:

- (a) indică sfera de aplicabilitate vizată – capitolul 2;
- (b) stipulează cerințele esențiale pentru subsistemul „energie” – capitolul 3;
- (c) stabilește specificațiile funcționale și tehnice care trebuie respectate de subsistem și interfețele sale față de alte sisteme – capitolul 4;
- (d) determină elementele constitutive de interoperabilitate și interfețele care trebuie prevăzute de specificațiile europene, inclusiv standardele europene, necesare pentru a realiza interoperabilitatea în cadrul sistemului feroviar – capitolul 5;
- (e) specifică, pentru fiecare caz luat în considerare, care sunt procedurile care trebuie utilizate pentru evaluarea conformității sau a adecvării la utilizare a elementelor constitutive de interoperabilitate, pe de o parte, și verificarea CE a subsistemelor, pe de altă parte – capitolul 6;
- (f) indică strategia pentru implementarea STI. Este necesară, în special, specificarea etapelor care trebuie parcurse în vederea realizării unei tranziții treptate de la situația existentă la situația finală în care respectarea STI este generalizată – capitolul 7;
- (g) indică, pentru personalul implicat, aptitudinile profesionale și condițiile de sănătate și siguranță la locul de muncă, necesare pentru exploatarea și întreținerea subsistemului în cauză, precum și pentru punerea în aplicare a STI – capitolul 4.

În plus, în conformitate cu articolul 5 alineatul (5), pot fi adoptate măsuri în cazuri specifice; acestea sunt specificate în capitolul 7.

În cele din urmă, prezenta STI cuprinde de asemenea, în capitolul 4, normele de exploatare și de întreținere specifice sferei de aplicabilitate prevăzute la alineatele 1.1 și 1.2 de mai sus.

2. DEFINIȚIA ȘI SFERA DE APLICABILITATE ALE SUBSISTEMULUI

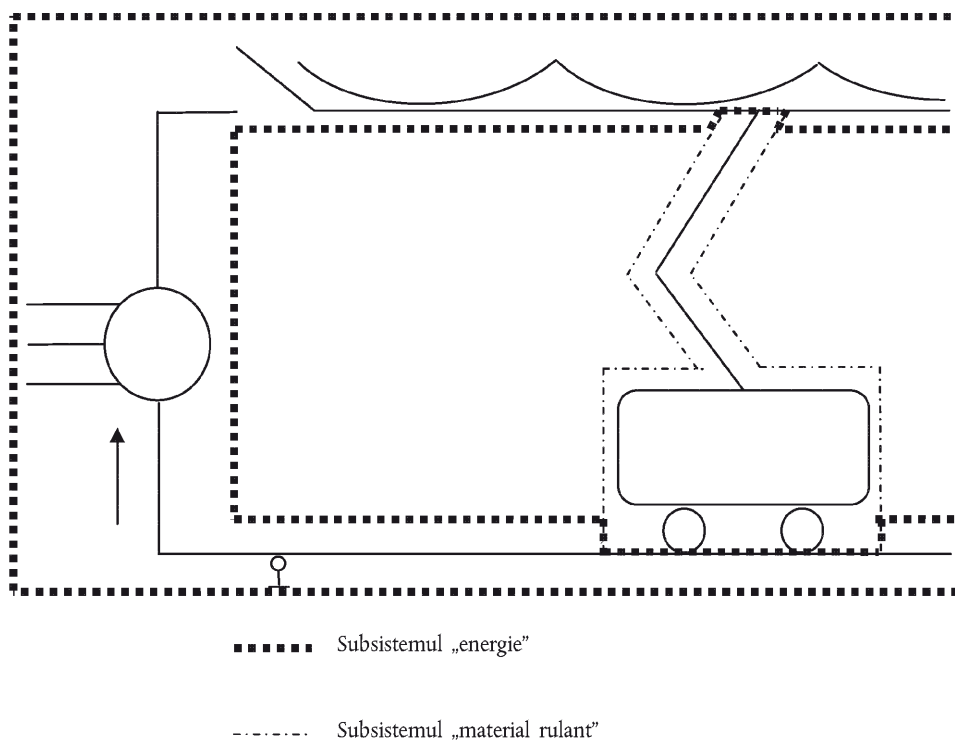
2.1. Definiția subsistemului „energie”

STI „energie” specifică acele cerințe necesare pentru a asigura interoperabilitatea sistemului feroviar. Prezenta STI cuprinde toate instalațiile fixe de DC (*direct current* – curent continuu) sau AC (*alternating current* – curent alternativ) necesare pentru alimentarea trenurilor cu energie electrică pentru asigurarea forței de tracțiune, din punct de vedere al cerințelor esențiale.

Subsistemul „energie” include de asemenea definiția și criteriile de calitate pentru interacțiunea dintre un pantograf și linia aeriană de contact. Întrucât șina de contact de la nivelul solului (a treia șină) și inserția de contact a trolului nu reprezintă un sistem „tintă”, prezenta STI nu descrie caracteristicile sau funcționalitatea unui astfel de sistem.

Figura 1

Subsistemul „energie”



Subsistemul „energie” este constituit din:

- substații: conectate pe partea lor principală la rețeaua de înaltă tensiune, cu transformarea tensiunii înalte într-o tensiune și/sau conversie către un sistem de alimentare cu energie potrivit pentru trenuri. Pe partea auxiliară, substațiile sunt conectate la sistemul feroviar de linii de contact;
- puncte de întrerupere: echipament electric localizat în amplasări intermediare între substații pentru a alimenta și pune în paralel linii de contact și pentru a furniza protecție, izolare și surse de alimentare auxiliare;
- sectoare de separare: echipament necesar pentru a asigura tranziția dintre sisteme diferite din punct de vedere electric sau între faze diferite ale aceluiași sistem electric;
- sistemul de linii de contact: sistem care distribuie energie electrică trenurilor în mișcare, transmitând-o acestora prin intermediul dispozitivelor de captare a curentului. Sistemul de linii de contact este de asemenea echipat cu secționare controlate manual sau de la distanță, necesare pentru a izola porțiuni sau grupuri din sistemul de linii de contact, conform necesității operaționale. Liniile de alimentare sunt, de asemenea, incluse în sistemul de linii de contact;
- circuit de întoarcere a curentului: toate conductoarele care formează calea vizată de curentul de întoarcere de tracțiune și de curentul în condiții de avarie. Prin urmare, în ceea ce privește acest aspect, circuitul de întoarcere este cuprins în subsistemul „energie” și are o interfață comună cu subsistemul infrastructură.

În plus, în conformitate cu Directiva 2008/57/CE, subsistemul „energie” include:

- elementele din tren ale echipamentului de măsurare a consumului electric – pentru măsurarea energiei electrice preluate sau returnate de vehicul (în timpul frânării cu recuperarea energiei) liniei de contact, alimentate de la sistemul extern de tracțiune electrică. Echipamentul este integrat în vehiculul de tracțiune, este dat în exploatare odată cu acesta și intră în sfera de aplicabilitate a STI privind materialul rulant pentru locomotive și pasageri din sistemul feroviar convențional (*conventional rail locomotives and passenger – CR LOC&PAS*).

Directiva 2008/57/CE prevede, de asemenea, că dispozitivele de captare a curentului (pantografele) care transmit vehiculului energia electrică de la sistemul de linii aeriene de contact sunt incluse în subsistemul „material rulant”. Acestea sunt instalate, integrate și date în exploatare cu materialul rulant și se încadrează în sfera de aplicabilitate a STI CR LOC&PAS.

Cu toate acestea, parametrii referitori la calitatea captării curentului sunt specificați în STI privind subsistemul „energie” al sistemului feroviar convențional (*energy subsystem for conventional rail – CR ENE*).

2.1.1. *Alimentarea cu energie*

Sistemul de alimentare cu energie trebuie proiectat astfel încât fiecărui tren să i se furnizeze energia necesară. Prin urmare, tensiunea de alimentare, absorbția de curent a fiecărui tren și orarul de exploatare constituie aspecte importante ale performanței.

Ca în cazul oricărui dispozitiv electric, un vehicul de tracțiune este proiectat pentru a funcționa corect la o tensiune și la o frecvență nominale aplicate la bornele sale, reprezentate de pantograf(e) și roți. Pentru a garanta performanțele scontate ale trenului, trebuie să se definească variațiile și limitele acestor parametri.

Trenurile electrice moderne sunt adesea capabile să utilizeze frânarea cu recuperarea energiei, prin care se redistribuie energia electrică către sursa de alimentare, pentru a reduce consumul total de energie. Sistemul de alimentare cu energie electrică poate fi proiectat pentru a putea prelua o astfel de energie provenită din frânarea cu recuperare.

Scurtcircuiturile și alte condiții de avarie apar în orice sistem de alimentare cu energie. Alimentarea cu energie trebuie să fie concepută astfel încât controalele să detecteze imediat astfel de defecțiuni și să vizeze măsuri de îndepărtare a curentului de scurtcircuit și de izolare a porțiunii afectate din circuit. După astfel de evenimente, alimentarea cu energie trebuie să fie în stare să restabilească cât mai repede posibil furnizarea de curent electric la toate instalațiile, în vederea reluării operațiilor.

2.1.2. *Linia aeriană de contact și pantograful*

Geometria compatibilă a liniei aeriene de contact și a pantografului constituie un aspect important al interoperabilității. În ceea ce privește interacțiunea geometrică, trebuie să fie specificate înălțimea firului de contact deasupra șinelor, variația înălțimii firului de contact, devierea laterală sub presiunea vântului și forța de contact. Geometria capului pantografului este de asemenea esențială pentru a asigura o bună interacțiune cu linia aeriană de contact, luându-se în considerare înclinarea vehiculului.

Pentru a susține interoperabilitatea rețelei europene, ținta este reprezentată de pantografele specificate în STI CR LOC&PAS.

Interacțiunea dintre linia aeriană de contact și pantograf reprezintă un aspect deosebit de important în realizarea unui transport de energie electrică sigur, fără perturbații excesive ale instalațiilor feroviare și de mediu. Această interacțiune este determinată în principal de:

- (a) efecte statice și aerodinamice depinzând de benzile de contact ale pantografului, modelul pantografului, forma vehiculului pe care este(sunt) montat(e) pantograful(ele) și poziția pantografului pe vehicul,
- (b) compatibilitatea materialului benzii de contact cu firul de contact,
- (c) caracteristicile dinamice ale liniei aeriene de contact și a pantografului (pantografelor) pentru trenurile cu unități singulare sau multiple,
- (d) numărul pantografelor aflate în serviciu și distanța dintre acestea, deoarece fiecare pantograf poate interfera cu celelalte pe aceeași secțiune de linie aeriană de contact.

2.2. **Interfețele cu alte subsisteme și în cadrul subsistemului**

2.2.1. *Introducere*

Subsistemul „energie” este în interfață cu alte subsisteme ale sistemului feroviar pentru a putea realiza performanțele preconizate. Aceste relații sunt enumerate mai jos:

2.2.2. *Interfețele privind sursa de alimentare cu energie*

- (a) Tensiunea electrică, frecvența și domeniile lor admisibile sunt în interfață cu subsistemul „material rulant”.
- (b) Puterea instalată pe linii și factorul de putere precizat determină performanța sistemului feroviar și sunt în interfață cu subsistemul „material rulant”.
- (c) Frânarea cu recuperarea energiei reduce consumul de energie și este în interfață cu subsistemul „material rulant”.

- (d) Instalațiile electrice fixe și echipamentele de tracțiune aflate la bord trebuie să fie protejate împotriva scurtcircuitelor. Declanșarea disjunctoarelor din substații trebuie coordonată cu declanșarea celor de la bordul trenurilor. Protecția electrică este în interfață cu subsistemul „material rulant”.
- (e) Interferențele electrice și emisiile armonice sunt în interfață cu subsistemele „material rulant” și „control-comandă și semnalizare”.
- (f) Circuitul de întoarcere a curentului prezintă o serie de interfețe cu subsistemele „control-comandă și semnalizare” și „infrastructură”.

2.2.3. Interfețele privind linia aeriană de contact, pantografele și interacțiunea dintre acestea

- (a) Raportul de declivitate al firului de contact și rata de schimbare a raportului de declivitate necesită o atenție specială pentru a evita pierderea contactului și uzura excesivă. Înălțimea și raportul de declivitate al firului de contact sunt în interfață cu subsistemele „infrastructură” și „material rulant”.
- (b) Înclinarea vehiculului și a pantografului se află în interfață cu subsistemul „infrastructură”.
- (c) Calitatea captării curentului depinde de numărul pantografelor aflate în serviciu, de spațiul acestora și de alte detalii specifice unității de tracțiune. Dispunerea pantografelor este în interfață cu subsistemul „material rulant”.

2.2.4. Interfețele privind sectoarele de separare a fazelor și a sistemelor

- (a) Pentru a depăși discontinuitățile sistemelor de alimentare cu energie și ale sectoarelor de separare a fazelor fără montarea unei punți, sunt prevăzute numărul și dispunerea pantografelor pe trenuri. Această dispoziție este în interfață cu subsistemul „material rulant”.
- (b) Pentru a depăși discontinuitățile sistemelor de alimentare cu energie și ale sectoarelor de separare a fazelor fără montarea unei punți, este necesar controlul curentului din tren. Această dispoziție este în interfață cu subsistemul „control-comandă și semnalizare”.
- (c) În momentul trecerii prin sectoare de separare a sistemelor de alimentare cu energie, poate fi necesară coborârea pantografului(elor). Această dispoziție este în interfață cu subsistemul „control-comandă și semnalizare”.

3. CERINȚE ESENȚIALE

În conformitate cu articolul 4 alineatul (1) din Directiva 2008/57/CE, sistemul feroviar, subsistemele acestuia și elementele constitutive de interoperabilitate îndeplinesc cerințele esențiale precizate în termeni generali în anexa III la directivă. Tabelul următor indică parametrii de bază ai prezentei STI și corespondența acestora cu cerințele esențiale, astfel cum este explicat în anexa III la directivă.

Clauza din STI	Titlul clauzei din STI	Siguranță	Fiabilitate și disponibilitate (Reliability and availability – R&A)	Sănătate	Protecția mediului	Compatibilitate tehnică
4.2.3	Tensiune electrică și frecvență	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.4	Parametrii corelați cu performanțele sistemului de alimentare	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.5	Continuitatea alimentării cu energie în caz de perturbății în tuneluri	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	—
4.2.6	Capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.7	Frânare cu recuperarea energiei	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.8	Acorduri de coordonare a protecției electrice	2.2.1	—	—	—	1.5

Clauza din STI	Titlul clauzei din STI	Siguranță	Fiabilitate și disponibilitate (Reliability and availability – R&A)	Sănătate	Protecția mediului	Compatibilitate tehnică
4.2.9	Armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5
4.2.11	Compatibilitatea electromagnetică externă	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.2.12	Protecția mediului	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.2.13	Geometria liniei aeriene de contact	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.14	Gabaritul (ecartamentul) pantografului	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.15	Forța medie de apăsare	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.16	Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3
4.2.17	Spațierea pantografelor	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.18	Materialul liniei de contact	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3
4.2.19	Sectoare de separare a fazelor	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.20	Sectoare de separare a sistemelor	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.21	Echipamentul de măsurare a consumului de energie electrică	—	—	—	—	1.5
4.4.2	Gestionarea alimentării cu energie	1.1.1 1.1.3 2.2.1	1.2	—	—	—
4.4.3	Execuția lucrărilor	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5
4.5	Norme de întreținere	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3
4.7.2	Măsuri de protecție a substațiilor și a punctelor de întrerupere	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.3	Măsuri de protecție a sistemului de linii aeriene de contact	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.4	Măsuri de protecție a circuitului de întoarcere a curentului	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.5	Alte cerințe generale	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.7.6	Îmbrăcăminte de înaltă vizibilitate	2.2.1	—	—	—	—

4. CARACTERIZAREA SUBSISTEMULUI

4.1. **Introducere**

Sistemul feroviar la care se aplică Directiva 2008/57/CE și din care face parte subsistemul „energie” este un sistem integrat, a cărui coerență trebuie să fie verificată. Coerența este controlată în special cu privire la specificațiile subsistemului, la interfețele sale față de sistemul în care este integrat, la regulile de exploatare și întreținere.

Specificațiile funcționale și tehnice ale subsistemului și interfețele sale, precizate în capitolele 4.2 și 4.3, nu impun utilizarea de tehnologii sau soluții tehnice specifice, cu excepția cazului în care sunt strict necesare pentru interoperabilitatea sistemului feroviar. Dar soluțiile inovatoare pentru interoperabilitate pot necesita specificații și/sau metode de evaluare noi. Pentru a permite inovarea tehnologică, specificațiile și metodele de evaluare în cauză sunt elaborate prin procesul descris în capitolele 6.1.3 și 6.2.3.

Având în vedere toate cerințele esențiale aplicabile, subsistemul „energie” este caracterizat de specificațiile definite în clauzele 4.2-4.7. În anexa C la prezenta STI se găsește o listă a parametrilor relevanți pentru subsistemul „energie”, care se înregistrează în registrul infrastructurii.

Procedurile de verificare CE a subsistemului „energie” sunt indicate în clauza 6.2.4 și anexa B tabelul B.1 din prezenta STI.

Pentru „cazuri specifice”, a se vedea capitolul 7.5.

În cazul în care se face trimitere la standardele EN, nu se aplică nicio deviere numită „deviere națională” sau „condiție naturală specială” în EN.

4.2. **Specificații funcționale și tehnice ale subsistemului**

4.2.1. *Măsuri generale*

Performanța care trebuie atinsă de subsistemul „energie” corespunde performanței relevante a sistemului feroviar, în legătură cu:

- viteza maximă pe linie, tipul trenului; și
- necesarul de energie al trenurilor la pantografe.

4.2.2. *Parametrii de bază care caracterizează subsistemul „energie”*

Parametrii de bază care caracterizează subsistemul „energie” sunt:

- Alimentarea cu energie:
 - tensiune electrică și frecvență (4.2.3);
 - parametrii privind performanțele sistemului de alimentare (4.2.4);
 - continuitatea alimentării cu energie în caz de perturbății în tuneluri (4.2.5);
 - capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare (4.2.6);
 - frânare cu recuperarea energiei (4.2.7);
 - acorduri de coordonare a protecției electrice (4.2.8);
 - armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC (4.2.9); și
 - echipamentul de măsurare a consumului de energie electrică (4.2.21).
- Geometria OCL (*overhead contact line* – linia aeriană de contact) și calitatea captării curentului:
 - geometria liniei aeriene de contact (4.2.13);
 - gabaritul pantografului (4.2.14);

- forța medie de apăsare (4.2.15);
- comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (4.2.16);
- spațierea pantografelor (4.2.17);
- materialul liniei de contact (4.2.18);
- sectoare de separare a fazelor (4.2.19); și
- sectoare de separare a sistemelor (4.2.20).

4.2.3. Tensiune electrică și frecvență

Locomotivele și unitățile de tracțiune necesită standardizarea valorilor tensiunii și frecvenței. Valorile și limitele tensiunii electrice și ale frecvenței la terminalele substației și la pantograf trebuie să respecte standardul EN 50163:2004, clauza 4.

Sistemul AC 25 kV 50 Hz urmează să fie sistemul de alimentare țintă, din motive legate de compatibilitatea cu sistemele de generare și distribuire a energiei electrice și standardizarea echipamentului substațiilor.

Totuși, din cauza costurilor de investiție foarte ridicate, necesare pentru a migra de la tensiunile electrice ale altor sisteme la sistemul de 25 kV, și a posibilității de a utiliza un sistem multiplu de unități de tracțiune, este permisă utilizarea următoarelor sisteme pentru subsistemele noi, modernizate sau reînnoite:

- AC 15 kV 16,7 Hz
- DC 3 kV, și
- DC 1,5 kV

Tensiunea și frecvența nominale vor fi enumerate în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.4. Parametrii corelați cu performanțele sistemului de alimentare

Proiectarea subsistemului „energie” este determinată de viteza liniei pentru serviciile planificate și de topografie.

De aceea trebuie luați în considerare următorii parametri:

- curentul maxim al trenului;
- factorul de putere al trenurilor; și
- tensiunea utilă medie.

4.2.4.1. Curentul maxim al trenului

Administratorul de infrastructură indică în registrul infrastructurii curentul maxim al trenului (a se vedea anexa C).

Proiectarea subsistemului „energie” asigură capacitatea sursei de curent de a atinge performanța specificată și permite funcționarea trenurilor la o putere mai mică de 2 MW fără limitare de curent, astfel cum este descrisă în clauza 7.3 din EN 50388:2005.

4.2.4.2. Factorul de putere al trenurilor

Factorul de putere al trenurilor este în conformitate cu cerințele din anexa G și EN 50388:2005, clauza 6.3.

4.2.4.3. Tensiunea utilă medie

Tensiunea utilă medie calculată „la pantograf” trebuie să respecte standardul EN 50388:2005, clauzele 8.3 și 8.4, utilizând datele de proiectare pentru factorul de putere în conformitate cu anexa G.

4.2.5. Continuitatea alimentării cu energie în caz de perturbații în tuneluri

Alimentarea cu energie și sistemul de linii aeriene de contact trebuie să fie astfel proiectate încât să permită continuitatea funcționării în caz de perturbații în tuneluri. Aceasta se realizează prin divizarea liniilor aeriene de contact în conformitate cu clauza 4.2.3.1 din STI SRT (*safety in railway tunnels* – siguranța în tuneluri feroviare).

4.2.6. Capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare

Linia aeriană de contact a sistemelor DC este proiectată pentru a susține 300 A (pentru un sistem de alimentare de 1,5 kV) și 200 A (pentru un sistem de alimentare de 3 kV), per pantograf, atunci când trenul este în regim de staționare.

Acest aspect se realizează prin utilizarea unei forțe de apăsare statice, astfel cum este definită în clauza 7.1 din EN 50367:2006.

În cazul în care linia aeriană de contact a fost proiectată pentru a susține valori superioare ale curentului maxim la oprire, administratorul de infrastructură declară acest lucru în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

OCL este proiectată luându-se în considerare limitele de temperatură în conformitate cu EN 50119:2009, clauza 5.1.2.

4.2.7. Frânare cu recuperarea energiei

Sistemele de alimentare cu curent AC trebuie să fie proiectate astfel încât să permită utilizarea frânării cu recuperarea energiei drept frână principală, capabilă să facă schimb de energie fără intermitențe fie cu alte trenuri, fie prin orice alte metode.

Sistemele de alimentare cu curent DC trebuie să fie proiectate astfel încât să permită utilizarea frânării cu recuperarea energiei drept frână principală, cel puțin prin schimb de energie cu alte trenuri.

Informațiile referitoare la posibilitatea de a utiliza frânarea cu recuperarea energiei trebuie furnizate în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.8. Acorduri de coordonare a protecției electrice

Proiectul de coordonare a protecției electrice a subsistemului „energie” se conformează cerințelor stipulate în EN 50388:2005, clauza 11, cu excepția tabelului 8 care este înlocuit de anexa H la prezenta STI.

4.2.9. Armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC

Subsistemul „energie” pentru CR și materialul rulant trebuie să poată să funcționeze împreună fără probleme de interferență, de exemplu supratensiuni și alte fenomene descrise în EN 50388:2005, clauza 10.

4.2.10. Emisii armonice către electricitate

Aspectul emisiilor armonice către electricitate trebuie să fie discutat de către administratorul de infrastructură, luându-se în considerare standarde europene sau naționale și cerințele electricității.

Nu este solicitată nicio evaluare a conformității în cadrul prezentei STI.

4.2.11. Compatibilitate electromagnetică externă

Compatibilitatea electromagnetică externă nu este o caracteristică specifică a rețelei feroviare. Instalațiile de alimentare cu energie electrică respectă cerințele esențiale din Directiva 2004/108/CE privind EMC (*electromagnetic compatibility* – compatibilitatea electromagnetică).

Nu este solicitată nicio evaluare a conformității în cadrul prezentei STI.

4.2.12. Protecția mediului

Protecția mediului este reglementată prin altă legislație europeană privind evaluarea efectelor anumitor proiecte privitoare la mediu.

Nu este solicitată nicio evaluare a conformității în cadrul prezentei STI.

4.2.13. Geometria liniei aeriene de contact

Linia aeriană de contact trebuie să fie proiectată pentru utilizarea de către pantografe cu geometria capului pantografului precizată în STI CR LOC&PAS, clauza 4.2.8.2.9.2.

Înălțimea firului de contact, raportul de declivitate al firului de contact în raport cu linia ferată și devierea laterală a firului de contact sub acțiunea vântului lateral controlează cumulativ interoperabilitatea rețelei feroviare.

4.2.13.1. Înălțimea firului de contact

Înălțimea nominală a firului de contact este cuprinsă între 5,00 și 5,75 m. Pentru relația dintre înălțimea firului de contact și înălțimea de lucru a pantografului a se vedea EN 50119:2009 figura 1.

Înălțimea firului de contact poate fi mai mică în cazuri care au legătură cu ecartamentul (de exemplu, poduri, tuneluri). Înălțimea minimă a firului de contact este calculată în conformitate cu EN 50119:2009, clauza 5.10.4.

Înălțimea firului de contact poate fi mai mare în anumite cazuri, de exemplu la trecerile la nivel, în zonele de încărcare etc. În aceste cazuri înălțimea de proiectare maximă a firului de contact nu trebuie să depășească 6,20 m.

Luând în considerare toleranțele și înălțarea în conformitate cu EN 50119:2009 figura 1, înălțimea maximă a firului de contact nu trebuie să depășească 6,50 m.

Înălțimea nominală a firului de contact este specificată în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.13.2. Variația înălțimii firului de contact

Variația înălțimii firului de contact îndeplinește cerințele impuse de EN 50119:2009, clauza 5.10.3.

În mod excepțional, raportul de declivitate al firului de contact precizat în EN 50119:2009, clauza 5.10.3 poate fi depășit în cazul în care respectarea acestuia este împiedicată de o serie de restricții privind înălțimea firului de contact, de exemplu, treceri la nivel, poduri, tuneluri; în acest caz, atunci când se aplică cerințele din clauza 4.2.16, trebuie respectată numai cerința privind forța maximă de apăsare.

4.2.13.3. Devierea laterală

Devierea laterală admisibilă maximă a firului de contact, perpendiculară pe linia centrală a traseului proiectat sub acțiunea vântului lateral, este indicată în tabelul 4.2.13.3.

Tabelul 4.2.13.3

Devierea laterală maximă

Lungimea pantografului	Devierea laterală maximă
1 600 mm	0,40 m
1 950 mm	0,55 m

Valorile trebuie să fie adaptate luând în considerare deplasarea pantografului și toleranțele liniei în conformitate cu anexa E.

În cazul liniei cu mai multe șine, cerința este îndeplinită pentru fiecare pereche de șine (proiectată pentru a fi exploatată ca o linie separată) care este destinată pentru a fi evaluată pe baza STI.

Profilurile pantografului care au permisiunea de a opera pe rută trebuie enumerate în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.14. Gabaritul pantografului

Niciuna dintre părțile subsistemului „energie” nu include gabaritul mecanic cinematic al pantografului (a se vedea anexa E figura E.2), cu excepția firului de contact și a mânerului stabil.

Gabaritul mecanic cinematic al pantografului pentru liniile interoperabile se determină prin utilizarea metodei prezentate în anexa E clauza E.2 și a profilului pantografului definit în STI CR LOC&PAS, clauza 4.2.8.2.9.2.

Gabaritul se calculează utilizând o metodă cinematică, cu valorile:

- pentru o înclinare a pantografului – e_{pu} – de 0,110 m la înălțimea de verificare inferioară – $h'_u \leq 5,0$ m; și
- pentru o înclinare a pantografului – e_{po} – de 0,170 m la înălțimea de verificare superioară – $h'_o = 6,5$ m,

în conformitate cu anexa E clauza E.2.1.4, iar alte valori în conformitate cu anexa E clauza E.3.

4.2.15. Forța medie de apăsare

Forța medie de apăsare F_m reprezintă valoarea medie statistică a forței de apăsare. F_m este compusă din componentele statică, dinamică și aerodinamică ale forței de apăsare a pantografului.

Forța de apăsare statică este definită în EN50367:2006, clauza 7.1. Intervalele în care este cuprins F_m pentru fiecare din sistemele de alimentare cu energie sunt definite în tabelul 4.2.15.

Tabelul 4.2.15

Intervale ale forței medii de apăsare

Sistem de alimentare	F_m până la 200 km/h
AC	$60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$
DC 3 kV	$90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$
DC 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$

unde $[F_m]$ = forța medie de apăsare, în N, iar $[v]$ = viteză, în km/h.

În conformitate cu clauza 4.2.16, liniile de contact aeriene sunt proiectate astfel încât să fie în stare să susțină această curbă a limitei superioare a forței furnizată în tabelul 4.2.15.

4.2.16. Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului

Linia aeriană de contact este proiectată în conformitate cu cerințele privind comportamentul dinamic. Înălțarea firului de contact la viteza proiectată se conformează dispozițiilor din tabelul 4.2.16.

Calitatea captării curentului are un impact fundamental asupra duratei de viață a unui fir de contact și se conformează, în consecință, cu parametrii conveniți și măsurabili.

Conformarea la cerințele privind comportamentul dinamic este verificată prin evaluarea:

— înălțării firului de contact

și

— forței medii de contact F_m și devierii standard $\sigma_{\max}$

sau

— procentajului arcului electric.

Entitatea contractantă declară metoda de utilizat pentru verificare. Valorile de atins prin metoda aleasă sunt stipulate în tabelul 4.2.16.

Tabelul 4.2.16

Cerințe pentru comportamentul dinamic și calitatea captării curentului

Cerință	Pentru $v > 160 \text{ km/h}$	Pentru $v \leq 160 \text{ km/h}$
Spațiu pentru ridicarea mânerului stabil	$2S_0$	
Forța medie de apăsare F_m	A se vedea clauza 4.2.15	
Abaterea standard de la viteza maximă a liniei $\sigma_{\max}$ (N)	$0,3 F_m$	
Procentajul arcului electric la viteza maximă a liniei, NQ (%) (durata minimă a arcului de 5 ms)	$\leq 0,1$ pentru sisteme AC $\leq 0,2$ pentru sisteme DC	$\leq 0,1$

Pentru definiții, valori și metode de testare, consultați EN 50317:2002 și EN 50318:2002.

S_0 reprezintă înălțarea firului de contact calculată, simulată sau măsurată la un mâner stabil, generată în condiții normale de funcționare cu unul sau mai multe pantografe, cu o forță de apăsare medie F_m la viteza maximă a liniei. Atunci când înălțarea mânerului stabil este limitată fizic datorită proiectării liniei aeriene de contact, este admisibilă reducerea spațiului necesar la $1,5S_0$ (a se consulta EN 50119:2009, clauza 5.10.2.).

Forța maximă ($F_{\max}$) pe o rută deschisă se situează în mod normal în intervalul F_m plus trei abateri standard $\sigma_{\max}$; în anumite locații pot apărea valori mai mari și sunt precizate în EN50119:2009, tabelul 4, clauza 5.2.5.2.

Pentru componente rigide precum izolatoarele de sector din sistemele de linii aeriene de contact, forța de apăsare poate crește până la o valoare maximă de 350 N.

4.2.17. Spațierea pantografelor

Linia aeriană de contact este proiectată pentru minim două pantografe care funcționează adiacent, existând o distanță minimă între linia centrală a acestora și linia centrală a capului pantografului, astfel cum este menționat în tabelul 4.2.17:

Tabelul 4.2.17

Spațierea pantografului

Viteza de exploatare (km/h)	Distanța minimă (m), sistem AC			Distanța minimă (m), sistem 3 kV DC			Distanța minimă (m), sistem 1,5 kV DC		
Tip	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$160 < v \leq 200$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

Dacă este cazul, următorii parametri trebuie să apară în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C):

- distanța tipului de model (A sau B sau C) pentru OCL în conformitate cu tabelul 4.2.17;
- spațierea minimă dintre pantografele adiacente sub cele indicate în tabelul 4.2.17;
- numărul de pantografe mai mare de două, pentru care a fost proiectată linia.

4.2.18. Materialul firului de contact

Combinăția dintre materialul firului de contact și materialul benzii de contact are un impact puternic asupra uzurii pe ambele părți.

Materialele permise pentru firele de contact sunt cuprul și aliajul din cupru (cu excepția aliajelor cupru-cadmium). Firul de contact trebuie să fie conform cu cerințele din EN 50149:2001, clauzele 4.1, 4.2 și 4.5 până la 4.7 (exclusiv tabelul 1).

Pentru liniile AC, firul de contact se proiectează pentru a permite utilizarea benzilor de contact din carbon simplu (STI CR LOC&PAS, clauza 4.2.8.2.9.4.2). În cazul în care IM (*infrastructure manager* – administratorul de infrastructură) acceptă alt material pentru benzile de contact, acest lucru trebuie menționat în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

Pentru liniile DC, firul de contact se proiectează pentru a accepta materiale ale benzii de contact în conformitate cu STI CR LOC&PAS, clauza 4.2.8.2.9.4.2.

4.2.19. Sectoare de separare a fazelor

Proiectarea sectoarelor de separare a fazelor asigură posibilitatea deplasării trenurilor dintr-o secțiune în alta învecinată, fără a uni cele două etape. Consumul de energie este adus la zero în conformitate cu EN50388:2005, clauza 5.1.

Sunt furnizate mijloace adecvate (cu excepția sectorului scurt de separare menționat în anexa F – figura F.1) pentru a permite unui tren oprit în sectorul de separare a fazelor să fie repus în mișcare. Sectorul neutru este conectabil la sectoarele învecinate prin secționare controlate de la distanță.

Proiectarea sectoarelor de separare adoptă de obicei soluțiile prevăzute în EN 50367:2006 anexa A.1 sau în anexa F la prezenta STI. În cazul în care se propune o soluție alternativă, trebuie demonstrat că aceasta este cel puțin la fel de sigură.

Sunt furnizate informații asupra proiectării sectoarelor de separare a fazelor și a configurației admisibile a pantografelor ridicate în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.20. *Sectoare de separare a sistemelor*4.2.20.1. *Aspecte generale*

Proiectarea sectoarelor de separare a sistemelor trebuie să asigure posibilitatea depășirii trenurilor de la un sistem de alimentare cu energie la un sistem de alimentare învecinat diferit, fără a conecta cele două sisteme. O separare de sistem între sistemul AC și cel DC necesită adoptarea unor măsuri suplimentare la nivelul circuitului de întoarcere a curentului astfel cum este definit în EN 50122-2:1998, clauza 6.1.1.

Există două posibilități de parcurgere a sectoarelor de separare a sistemelor:

- (a) cu pantograf ridicat, atingând firul de contact,
- (b) cu pantograf coborât, care nu atinge firul de contact.

Administratorii de infrastructură învecinați vor conveni asupra uneia dintre cele două posibilități, (a) sau (b), în funcție de circumstanțele predominante. Metoda care urmează să fie adoptată trebuie înregistrată în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.20.2. *Pantografe ridicate*

Dacă sectoarele de separare a sistemelor sunt parcurse de pantografe ridicate la firul de contact, proiectarea lor funcțională este definită după cum urmează:

- geometria diverselor elemente ale liniei aeriene de contact previne scurtcircuitarea pantografelor sau unirea celor două sisteme de energie;
- se adoptă, în subsistemul energie, măsuri de evitare a unirii celor două sisteme de alimentare învecinate în cazul în care deschiderea întrerupătorului(oarelor) din tren cedează;
- variația înălțimii firului de contact de-a lungul întregului sector de separare trebuie să respecte cerințele stabilite în EN 50119:2009, clauza 5.10.3.

Disponerea pantografelor admisibilă pentru parcurgerea sectorului de separare a sistemelor cu pantografe ridicate trebuie precizată în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.2.20.3. *Pantografe coborâte*

Această opțiune este aleasă dacă nu pot fi îndeplinite condițiile de circulare cu pantografe ridicate.

Dacă o secțiune de separare a sistemului este parcursă de pantografe coborâte, aceasta este astfel proiectată încât să evite unirea cu un pantograf ridicat involuntar. Se furnizează echipamente care să închidă ambele sisteme de alimentare cu energie în cazul în care un pantograf ar rămâne ridicat, de exemplu prin detectarea scurtcircuitelor.

4.2.21. *Echipamentul de măsurare a consumului de energie electrică*

În conformitate cu clauza 2.1 din prezenta STI, cerințele privind echipamentul din tren de măsurare a consumului de energie electrică sunt stabilite în STI CR LOC&PAS.

În cazul în care se instalează un echipament de măsurare a consumului de energie electrică, acesta trebuie să fie compatibil cu STI CR LOC&PAS, clauza 4.2.8.2.8. Echipamentul poate fi utilizat pentru facturarea serviciilor, iar data furnizată de acesta va fi acceptată pentru facturare în toate statele membre.

4.3. **Specificații tehnice și funcționale ale interfețelor**4.3.1. *Cerințe generale*

Din punct de vedere al compatibilității tehnice, interfețele sunt enumerate în ordinea subsistemelor, după cum urmează: „material rulant”, „infrastructură”, „control-comandă și semnalizare”, „operarea și gestionarea traficului” (operation – OPE). De asemenea, acestea cuprind și indicațiile privind siguranța în tunelurile feroviare (STI SRT).

4.3.2. *Materialul rulant „locomotive și pasageri”*

STI CR ENE		STI CR LOC&PAS	
Parametru	Clauză	Parametru	Clauză
Tensiune electrică și frecvență	4.2.3	Exploatarea în intervalul de tensiuni și frecvențe	4.2.8.2.2

STI CR ENE		STI CR LOC&PAS	
Parametru	Clauză	Parametru	Clauză
Curentul maxim al trenului	4.2.4.1	Energia și curentul maxim la nivelul OCL	4.2.8.2.4
Factorul de putere al trenurilor	4.2.4.2	Factorul de putere	4.2.8.2.6
Capacitatea curentului în sisteme DC pentru trenuri în staționare	4.2.6	Curentul maxim la oprire pentru sistemele DC	4.2.8.2.5
Frânarea cu recuperarea energiei	4.2.7	Frânarea cu recuperarea energiei la OCL	4.2.8.2.3
Acorduri de coordonare a protecției electrice	4.2.8	Protecția electrică a trenului	4.2.8.2.10
Armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC	4.2.9	Perturbații energetice de sistem pentru sistemele AC	4.2.8.2.7
Geometria liniei aeriene de contact	4.2.13	Interval de funcționare pentru înălțimea pantografului	4.2.8.2.9.1
		Geometria capului pantografului	4.2.8.2.9.2
Gabaritul pantografului	4.2.14	Geometria capului pantografului	4.2.8.2.9.2
		Calibrare	4.2.3.1
Forța medie de apăsare	4.2.15	Forța de apăsare statică a pantografului	4.2.8.2.9.5
		Forța de apăsare a pantografului și comportamentul dinamic	4.2.8.2.9.6
Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului	4.2.16	Forța de apăsare a pantografului și comportamentul dinamic	4.2.8.2.9.6
Spațierea pantografelor	4.2.17	Disponerea pantografelor	4.2.8.2.9.7
Materialul firului de contact	4.2.18	Materialul benzii de contact	4.2.8.2.9.4.2
Sectoare de separare: a fazelor a sistemului	4.2.19	Circularea prin secțiunea de separare a fazelor sau a sistemelor	4.2.8.2.9.8
	4.2.20		
Echipamentul de măsurare a consumului de energie electrică	4.2.21	Funcția de măsurare a consumului de energie	4.2.8.2.8

4.3.3. *Infrastructura*

STI CR ENE		STI CR INF	
Parametru	Clauză	Parametru	Clauză
Gabaritul pantografelor	4.2.14	Ecartamentul de structură	4.2.4.1
Măsuri de protecție a:		Protecția împotriva electrocutării	4.2.11.3
— sistemului OCL	4.7.3		
— circuitului de întoarcere a curentului	4.7.4		

4.3.4. *Control-comandă și semnalizare*

Interfața pentru controlul puterii în sectoarele de separare a sistemelor și a fazelor este o interfață dintre subsistemele „energie” și „material rulant”. Totuși, aceasta este controlată prin intermediul subsistemului „control, comandă și semnalizare” și, prin urmare, interfața este precizată în STI CR CCS (*Control Command Signalling* – control, comandă și semnalizare) și în STI CR LOC & PAS.

Deoarece curenții armonici generați de materialul rulant afectează subsistemul de control, comandă și semnalizare prin subsistemul „energie”, acest subiect este discutat în cadrul subsistemului „Control, comandă și semnalizare”.

4.3.5. *Operarea și gestionarea traficului*

Administratorul de infrastructură este solicitat să aibă sisteme în funcțiune pentru a comunica cu întreprinderile feroviare.

STI CR ENE		STI CR OPE	
Parametru	Clauză	Parametru	Clauză
Gestionarea alimentării cu energie	4.4.2	Descrierea liniei și a echipamentelor relevante aferente liniei, asociate liniilor acoperite	4.2.1.2.2
		Informarea mecanicului în timp real	4.2.1.2.3
Execuția lucrărilor	4.4.3	Elemente modificate	4.2.1.2.2.2

4.3.6. *Siguranța în tunelurile feroviare*

STI CR ENE		STI SRT	
Parametru	Clauză	Parametru	Clauză
Continuitatea alimentării cu energie în caz de perturbății în tuneluri	4.2.5	Segmentarea liniilor sau a șinelor de contact suspendate	4.2.3.1

4.4. **Reguli de funcționare**4.4.1. *Introducere*

Pentru respectarea cerințelor esențiale din capitolul 3, regulile de funcționare specifice subsistemului la care se referă prezenta STI sunt următoarele:

4.4.2. *Gestionarea alimentării cu energie*4.4.2.1. *Gestionarea alimentării cu energie în condiții normale*

În condiții normale, pentru a se conforma clauzei 4.2.4.1, curentul maxim admisibil al trenului nu trebuie să depășească valoarea inclusă în registrul infrastructurii (a se vedea anexa C).

4.4.2.2. *Gestionarea alimentării cu energie în condiții anormale*

În condiții anormale, curentul maxim admisibil al trenului (a se vedea anexa C) poate fi mai scăzut. Administratorul de infrastructură înștiințează întreprinderile feroviare în legătură cu schimbarea.

4.4.2.3. *Gestionarea alimentării cu energie în caz de urgență*

Administratorul de infrastructură pune în aplicare proceduri în vederea gestionării adecvate a alimentării cu energie în caz de urgență. Întreprinderile feroviare care exploatează și companiile care lucrează pe liniile ferate sunt înștiințate de măsurile temporare, de plasarea lor geografică, de natura acestora și de mijloacele de semnalizare. Responsabilitatea împănării este stipulată în planul de intervenție în caz de urgență care trebuie întocmit de către administratorul de infrastructură. Evaluarea conformității este realizată prin verificarea existenței unor canale de comunicații, instrucțiuni, proceduri și dispozitive la care trebuie să se recurgă în caz de urgență.

4.4.3. *Execuția lucrărilor*

În anumite situații care implică lucrări preplanificate, există posibilitatea impunerii suspendării temporare a specificațiilor subsistemului energetic și a elementelor sale constitutive de interoperabilitate stipulate în capitolele 4 și 5 ale STI. În acest caz, administratorul de infrastructură precizează condițiile excepționale adecvate de exploatare necesare pentru garantarea siguranței.

Se aplică următoarele măsuri generale:

- condițiile excepționale de exploatare care nu respectă specificațiile STI sunt temporare și planificate;
- întreprinderile feroviare care exploatează și companiile care lucrează pe liniile ferate sunt înștiințate de aceste excepții temporare, de plasarea lor geografică, de natura acestora și de mijloacele de semnalizare.

4.5. **Norme de întreținere**

Caracteristicile specificate ale sistemului de alimentare cu energie (inclusiv substațiile și punctele de întrerupere) și linia aeriană de contact sunt menținute pe durata lor de funcționare.

Trebuie întocmit un plan de întreținere pentru a asigura menținerea în limitele precizate a caracteristicilor specificate ale subsistemului „energie”, solicitate în vederea garantării interoperabilității. Planul de întreținere conține în special descrierea aptitudinilor profesionale pentru personal și a echipamentului de protecție individuală care trebuie folosit de personal.

Procedurile de întreținere nu trebuie să devalorizeze măsuri de protecție precum continuitatea circuitului de întoarcere a curentului, limitarea supratensiunilor și detectarea scurtcircuitelor.

4.6. **Calificări profesionale**

Administratorul de infrastructură este responsabil de calificările profesionale și aptitudinile personalului care exploatează și controlează subsistemul „energie”; administratorul de infrastructură trebuie să garanteze că procedurile pentru evaluarea competenței sunt clar documentate. Cerințele de aptitudini pentru întreținerea subsistemului „energie” sunt detaliate în planul de întreținere (a se vedea clauza 4.5).

4.7. **Condiții de sănătate și siguranță**

4.7.1. *Introducere*

Condițiile de sănătate și siguranță a personalului necesar pentru exploatarea și întreținerea subsistemului „energie” și pentru punerea în aplicare a STI sunt descrise în următoarele clauze.

4.7.2. *Măsuri de protecție a substațiilor și a punctelor de întrerupere*

Siguranța electrică a sistemelor de alimentare cu energie de tracțiune este realizată prin proiectarea și examinarea acestor instalații în conformitate cu EN 50122-1:1997, clauzele 8 (exclusiv referința la EN 50179) și 9.1. Este interzis accesul neautorizat la substații și puncte de întrerupere.

Împământarea substațiilor și a punctelor de întrerupere este încorporată în sistemul general de împământare de-a lungul traseului.

Pentru fiecare instalație, se demonstrează, prin revizuirea proiectării, adecvarea circuitelor curentului de întoarcere și a conductorilor legați la pământ. Se demonstrează că au fost luate, astfel cum s-a proiectat, măsuri de protecție împotriva electrocutării și potențialului șinelor.

4.7.3. *Măsuri de protecție a sistemului de linii aeriene de contact*

Siguranța electrică a sistemului de linii aeriene de contact și protecția împotriva electrocutării vor fi realizate prin conformarea la EN 50119:2009, clauza 4.3 și EN 50122-1:1997, clauzele 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 și 7, exclusiv cerințele privind racordurile la circuitele de cale.

Dispozițiile de împământare a sistemului de linii aeriene de contact sunt integrate în sistemul general de împământare de-a lungul căii ferate.

Pentru fiecare instalație, se demonstrează, prin revizuirea proiectării, adecvarea conductorilor legați la pământ. Se demonstrează că au fost luate, astfel cum s-a proiectat, dispoziții de protecție împotriva electrocutării și potențialului șinelor.

4.7.4. Măsuri de protecție a circuitului de întoarcere a curentului

Siguranța electrică și funcționalitatea circuitului de întoarcere a curentului sunt îndeplinite prin proiectarea acestor instalații în conformitate cu EN 50122-1:1997 clauzele 7 și 9.2-9.6 (exclusiv referința la EN 50179).

Pentru fiecare instalare se demonstrează, prin revizuirea proiectării, adecvarea circuitelor curentului de întoarcere a curentului. Se demonstrează că au fost luate, astfel cum s-a proiectat, măsuri de protecție împotriva electrocutării și potențialului șinelor.

4.7.5. Alte cerințe generale

Pe lângă clauzele 4.7.2-4.7.4 și cerințele menționate în planul de întreținere (a se vedea clauza 4.5), se iau precauții de asigurare a sănătății și siguranței personalului de întreținere și exploatare, în conformitate cu reglementările europene și reglementările naționale care sunt compatibile cu legislația europeană.

4.7.6. Îmbrăcăminte de înaltă vizibilitate

Personalul angajat în întreținerea subsistemului „energie”, atunci când lucrează pe linie sau în preajma liniei, trebuie să poarte îmbrăcăminte reflectorizantă, care poartă marca CE (și satisface în consecință dispozițiile Directivei 89/686/CEE a Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție ⁽¹⁾).

4.8. Registrul infrastructurii și registrul european al tipurilor autorizate de vehicule

4.8.1. Introducere

În conformitate cu articolele 33 și 35 din Directiva 2008/57/CE, fiecare STI indică în mod precis informațiile care trebuie incluse în registrul european al tipurilor autorizate de vehicule și în registrul infrastructurii.

4.8.2. Registrul infrastructurii

Anexa C la prezenta STI indică ce informații privind subsistemul „energie” sunt incluse în registrul infrastructurii. În toate cazurile în care orice parte sau întreg subsistemul „energie” se conformează prezentei STI, se realizează o înregistrare în registrul de infrastructură, astfel cum este menționat în anexa C și în clauza relevantă din capitolele 4 și 7.5 (cazuri specifice).

4.8.3. Registrul european al tipurilor autorizate de vehicule

Anexa D la prezenta STI indică ce informații privind subsistemul „energie” sunt incluse în registrul european al tipurilor autorizate de vehicule.

5. ELEMENTE CONSTITUTIVE DE INTEROPERABILITATE

5.1. Lista elementelor constitutive

Elementele constitutive de interoperabilitate sunt reglementate prin dispozițiile relevante din Directiva 2008/57/CE și sunt enumerate mai jos, în ceea ce privește subsistemul „energie”.

Linia aeriană de contact: Elementul constitutiv de interoperabilitate „linie aeriană de contact” se constituie din componentele enumerate mai jos care trebuie instalate în cadrul subsistemului „energie” și din normele conexe de proiectare și configurare.

Elementele constitutive ale unei linii aeriene de contact constituie o dispunere de fir(e) suspendat(e) deasupra liniei ferate pentru a furniza energie trenurilor electrice, împreună cu accesoriile conexe, izolatori liniari și alte dispozitive, inclusiv cabluri de alimentare și racorduri. Aceasta este plasată deasupra limitei superioare a gabaritului vehiculului, alimentând vehiculele cu energie electrică prin intermediul pantografelor.

Componentele de susținere, console, stâlpi și fundații, conductori de întoarcere, cabluri de alimentare auto-transformatoare, comutatori și alți izolatori nu fac parte din elementul constitutiv de interoperabilitate „linia aeriană de contact”. Acestea fac obiectul cerințelor subsistemului cu referire la interoperabilitate.

⁽¹⁾ JO L 399, 30.12.1989, p. 18

Evaluarea conformității abordează etapele și caracteristicile menționate în clauza 6.1.3 și notate cu X în tabelul A.1 din anexa A la prezenta STI.

5.2. Performanțele și specificațiile elementelor constitutive

5.2.1. Linia aeriană de contact

5.2.1.1. Geometria OCL

Proiectarea liniei aeriene de contact se conformează clauzei 4.2.13.

5.2.1.2. Forța medie de apăsare

Linia aeriană de contact este concepută prin utilizarea forței medii de apăsare F_m stipulate în clauza 4.2.15.

5.2.1.3. Comportament dinamic

Cerințele privind comportamentul dinamic al liniei aeriene de contact sunt expuse în clauza 4.2.16.

5.2.1.4. Spațiu pentru ridicare

Linia aeriană de contact este proiectată furnizând spațiul solicitat pentru ridicare prevăzut în clauza 4.2.16.

5.2.1.5. Model pentru spațierea pantografelor

Linia aeriană de contact este concepută pentru spațierea pantografelor precizată în clauza 4.2.17.

5.2.1.6. Curentul la oprire

Pentru sisteme DC, linia aeriană de contact este concepută pentru cerințele expuse în clauza 4.2.6.

5.2.1.7. Materialul firului de contact

Materialul firului de contact se conformează cerințelor expuse în clauza 4.2.18.

6. EVALUAREA CONFORMITĂȚII ELEMENTELOR CONSTITUTIVE DE INTEROPERABILITATE ȘI VERIFICAREA CE A SUBSISTEMELOR

6.1. Elementele constitutive de interoperabilitate

6.1.1. Proceduri de evaluare a conformității

Procedurile de evaluare a conformității elementelor constitutive de interoperabilitate, definite în capitolul 5 din prezenta STI sunt executate prin punerea în aplicare a modulelor relevante.

Procedurile de evaluare pentru cerințele speciale privind elementele constitutive de interoperabilitate sunt stabilite în clauza 6.1.4.

6.1.2. Aplicarea modulelor

Se utilizează următoarele module de evaluare a conformității elementelor constitutive de interoperabilitate:

- CA Controlul intern al producției
- CB Examinarea tip CE
- CC Conformitatea cu tipul bazată pe controlul intern al producției
- CH Conformitatea bazată pe sistemul de gestionare totală a calității
- CH1 Conformitatea bazată pe sistemul de gestionare totală a calității cu examinarea proiectării

Tabelul 6.1.2

Modulele pentru evaluarea conformității care trebuie aplicate pentru IC (interoperability constituents – elementele constitutive de interoperabilitate)

Proceduri	Module
Introduse pe piața UE înainte de intrarea în vigoare a prezentei STI	CA sau CH
Introduse pe piața UE înainte de intrarea în vigoare a prezentei STI	CB+CC sau CH1

Modulele de evaluare a conformității elementelor constitutive de interoperabilitate trebuie alese din rândul celor prezentate în tabelul 6.1.2.

În cazul produselor apărute pe piață înainte de publicarea prezentei STI, tipul este considerat a fi fost certificat și, prin urmare, examinarea tip CE (modulul CB) nu este necesară, cu condiția ca fabricantul să demonstreze că testele și verificarea elementelor constitutive de interoperabilitate au fost considerate reușite pentru aplicații anterioare, în condiții comparabile, și că acestea sunt în conformitate cu cerințele prezentei STI. În acest caz, evaluările rămân valabile în noua aplicație. Dacă nu se poate demonstra faptul că soluția s-a dovedit pozitivă în trecut, se aplică procedura pentru IC-urile introduse pe piața UE după publicarea prezentei STI.

6.1.3. Soluții inovatoare pentru elementele constitutive de interoperabilitate

În cazul în care o soluție propusă pentru un element constitutiv de interoperabilitate, astfel cum este definit în secțiunea 5.2, este inovatoare, fabricantul sau reprezentantul autorizat al acestuia stabilit în Comunitate trebuie să declare diferențele față de clauza relevantă din prezenta STI și să le înainteze Comisiei spre analiză.

Dacă analiza se finalizează cu un rezultat favorabil, specificațiile funcționale și de interfață corespunzătoare pentru elementul constitutiv și metoda de evaluare sunt dezvoltate pe baza autorizației eliberate de Comisie.

Specificațiile funcționale și de interfață corespunzătoare și metodele de evaluare astfel produse sunt încorporate în STI prin procesul de revizuire.

După notificarea unei decizii a Comisiei, luată în conformitate cu articolul 29 din directivă, se permite utilizarea soluției inovatoare înainte de a fi încorporată în STI prin procesul de revizuire.

6.1.4. Procedura de evaluare specială a elementului constitutiv de interoperabilitate – OCL

6.1.4.1. Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului

Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului implică linia aeriană de contact (subsistemul „energie”) și pantograful (subsistemul „material rulant”).

Orice nouă proiectare a liniei aeriene de contact se evaluează prin simulare, în conformitate cu EN 50318:2002 și prin măsurarea unui sector de testare a noii proiectări, în conformitate cu EN 50317:2002.

În scopuri de simulare și analiză a rezultatelor, sunt luate în considerare caracteristicile reprezentative (de exemplu tuneluri, macazuri de încrucișare, sectoare neutre etc.).

Simulările sunt executate utilizându-se cel puțin 2 tipuri de pantograme conforme cu STI ⁽¹⁾ pentru viteza ⁽²⁾ și sistemul de alimentare adecvate, la viteza proiectată a elementului constitutiv de interoperabilitate propus, reprezentat de linia aeriană de contact.

Executarea simulării prin utilizarea unor tipuri de pantograf care sunt în curs de certificare a IC este permisă, cu condiția respectării de către acestea a celorlalte cerințe ale STI CR LOC&PAS.

Simularea este executată pentru un singur pantograf și pentru pantograme multiple a căror spațiere este în conformitate cu cerințele stabilite în clauza 4.2.17.

Pentru a fi acceptabilă, calitatea captării curentului simulată este în conformitate cu clauza 4.2.16 privind ridicarea, forța medie de apăsare și abaterea standard pentru fiecare dintre pantograme.

Dacă rezultatele simulării sunt acceptabile, trebuie executată o probă dinamică la locul de exploatare cu o secțiune reprezentativă a noii linii aeriene de contact.

Pentru proba la locul de exploatare de mai sus, unul dintre cele două tipuri de pantograme folosite în simulare se instalează pe un material rulant care permite viteza adecvată pe secțiunea reprezentativă.

⁽¹⁾ Respectiv, pantograme certificate drept elemente constitutive de interoperabilitate în conformitate cu STI-urile pentru CR sau HS.

⁽²⁾ Respectiv, viteza celor două tipuri de pantograf trebuie să fie cel puțin egală cu viteza proiectată a liniei aeriene de contact simulate.

Testele sunt executate cel puțin pentru dispunerea cea mai nefavorabilă a pantografelor rezultată în urma simulărilor și trebuie să respecte cerințele stabilite în clauza 4.2.17.

Fiecare pantograf produce o forță medie de apăsare până la viteza proiectată prevăzută a OCL supuse testării, astfel cum este solicitat prin clauza 4.2.15.

Pentru a fi acceptabilă, calitatea măsurată a captării curentului este în conformitate cu clauza 4.2.16 privind ridicarea și oricare dintre forța medie de apăsare, abaterea standard sau procentajul arcului electric.

Dacă toate evaluările de mai sus sunt trecute cu succes, proiectul liniei aeriene de contact testat este considerat drept conform și poate fi folosit pe liniile compatibile cu caracteristicile proiectului.

Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului pentru elementele constitutive de interoperabilitate reprezentate de pantographe este stabilită de clauza 6.1.2.2.6 din STI CR LOC&PAS.

6.1.4.2. Evaluarea curentului la oprire

Evaluarea conformității este executată în conformitate cu EN 50367:2006, anexa A.4.1.

6.1.5. Declarația CE de conformitate a elementelor constitutive de interoperabilitate

În conformitate cu anexa IV clauza 3 din Directiva 2008/57/CE, declarația CE de conformitate trebuie însoțită de o declarație care să stabilească modul de utilizare:

— tensiunea electrică și frecvența nominale;

— viteza maximă proiectată.

6.2. Subsistemul „energie”

6.2.1. Dispoziții generale

La cererea solicitantului, organismul notificat efectuează verificarea CE în conformitate cu anexa VI la Directiva 2008/57/CE și cu dispozițiile modulelor relevante.

Dacă solicitantul demonstrează faptul că testele și verificările unui subsistem „energie” au fost considerate reușite pentru aplicații anterioare ale unei proiectări în condiții similare, organismul notificat trebuie să țină cont de testele și verificările respective pentru verificarea CE.

Procedurile de evaluare a cerințelor speciale privind subsistemul sunt stabilite în clauza 6.2.4.

Solicitantul trebuie să întocmească declarația de verificare CE pentru subsistemul energie, în conformitate cu articolul 18 și cu anexa V la Directiva 2008/57/CE.

6.2.2. Aplicarea modulelor

Pentru procedura de verificare CE a subsistemului „energie”, solicitantul sau reprezentantul autorizat al acestuia stabilit în Comunitate poate alege între:

— Modulul SG: verificarea CE bazată pe verificarea unității, sau

— Modulul SH1: verificarea CE bazată pe sistemul de gestionare totală a calității cu examinarea proiectării.

6.2.2.1. Aplicarea modului SG

În cazul modului SG, organismul notificat poate lua în considerare rezultatele examinărilor, ale controlului sau ale testelor care au fost efectuate cu succes, în condiții comparabile, de către alte organisme ⁽¹⁾ sau de către (sau în numele) solicitantului.

⁽¹⁾ Condițiile pentru a avea încredere în verificare și testări trebuie să fie similare condițiilor respectate de un organism notificat pentru a subcontracta activități (a se vedea §6.5 din Ghidul Albastru cu privire la Noua Abordare).

6.2.2.2. Aplicarea modulului SH1

Modulul SH1 poate fi ales doar în cazul în care toate activitățile care contribuie la subsistemul propus spre verificare (proiectare, fabricare, asamblare, instalare) sunt supuse unui sistem de gestionare a calității vizând proiectarea, producția, inspecția finală a produsului și testările care trebuie aprobat și supravegheat de un organism notificat.

6.2.3. Soluții inovatoare

Dacă subsistemul include o soluție inovatoare, astfel cum este definită în clauza 4.1, solicitantul trebuie să declare diferența față de clauzele relevante ale STI și să o înainteze Comisiei.

În cazul unui rezultat favorabil, sunt elaborate specificațiile funcționale și de interfață adecvate și metodele de evaluare a soluției respective.

Specificațiile funcționale și de interfață adecvate și metodele de evaluare astfel elaborate sunt apoi încorporate în STI prin procesul de revizuire. După notificarea unei decizii a Comisiei, luată în conformitate cu articolul 29 din directivă, se permite utilizarea soluției inovatoare înainte ca aceasta să fie încorporată în STI prin procesul de revizuire.

6.2.4. Procedurile speciale de evaluare a subsistemului

6.2.4.1. Evaluarea tensiunii utile medii

Evaluarea este realizată în conformitate cu EN 50388:2005, clauzele 14.4.1, 14.4.2 (numai simularea) și 14.4.3.

6.2.4.2. Evaluarea frânării cu recuperarea energiei

Evaluarea instalațiilor fixe pentru alimentarea cu AC este realizată în conformitate cu EN 50388:2005, clauza 14.7.2.

Evaluarea alimentării cu DC este realizată prin revizuirea proiectului.

6.2.4.3. Evaluarea acordurilor de coordonare a protecției electrice

Evaluarea este realizată pentru proiectarea și funcționarea substațiilor, în conformitate cu EN 50388:2005, clauza 14.6.

6.2.4.4. Evaluarea armonicilor și efectelor dinamice pentru sistemele AC

Evaluarea, bazată pe un studiu de compatibilitate, va fi condusă în conformitate cu EN 50388:2005, clauza 10.3, avându-se în vedere supratensiunile precizate în EN 50388:2005, clauza 10.4.

6.2.4.5. Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului (integrare într-un subsistem)

Dacă linia aeriană de contact de instalat pe o linie nouă este calificată drept element constitutiv de interoperabilitate, se recurge la măsurători ale parametrilor de interacțiune în conformitate cu EN 50317:2002, în vederea verificării unei instalări corecte.

Aceste măsurători vor fi realizate cu un pantograf-element constitutiv de interoperabilitate, care prezintă caracteristicile forței medii de apăsare solicitate prin clauza 4.2.15 din prezenta STI, pentru viteza proiectată prevăzută a liniei aeriene de contact.

Principalul scop al acestei testări îl reprezintă identificarea erorilor de construcție, nu evaluarea în esență a proiectării.

Linia aeriană de contact instalată poate fi acceptată dacă rezultatele măsurătorilor sunt conforme cu cerințele precizate din clauza 4.2.16 privind ridicarea și oricare dintre forța medie de apăsare, abaterea standard sau procentajul arcului electric.

Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului pentru integrarea pantografului în subsistemul „material rulant” sunt stipulate în clauza 6.2.2.2.14 a STI CR LOC&PAS.

6.2.4.6. Evaluarea planului de întreținere

Evaluarea este realizată prin verificarea existenței întreținerii.

Organismul notificat nu este responsabil de evaluarea adecvării cerințelor detaliate stabilite în plan.

6.3. Subsistemul care conține elemente constitutive de interoperabilitate fără declarație CE

6.3.1. Condiții

Pe durata perioadei de tranziție prevăzute în articolul 4 din prezenta decizie, unui organism notificat îi este permis să emită un certificat CE de verificare pentru un subsistem, chiar dacă unele elemente constitutive de interoperabilitate încorporate în subsistem nu sunt acoperite de declarațiile CE de conformitate și/sau de adecvare pentru utilizare relevante în conformitate cu prezenta STI, în cazul în care sunt îndeplinite următoarele criterii:

- organismul notificat a verificat conformitatea subsistemului în ceea ce privește cerințele definite în capitolul 4 și în legătură cu capitolele 6.2 până la 7 (exceptând „Cazuri specifice”) din prezenta STI.

În plus, nu se aplică conformitatea elementelor constitutive de interoperabilitate cu cerințele din capitolele 5 și 6.1; și

- elementele constitutive de interoperabilitate care nu sunt incluse în declarația CE de conformitate și/sau de adecvare pentru utilizare relevantă au fost utilizate în cadrul unui subsistem deja certificat și dat în exploatare în cel puțin un stat membru înainte de intrarea în vigoare a prezentei STI.

Nu este necesară întocmirea de declarații CE de conformitate și/sau de adecvare pentru utilizare pentru elementele constitutive de interoperabilitate evaluate în acest mod.

6.3.2. Documentația

Certificatul CE de verificare a subsistemului trebuie să specifice în mod clar care dintre elementele constitutive de interoperabilitate au fost evaluate de către organismul notificat în cadrul procedurii de verificare a subsistemului.

Declarația CE de verificare a subsistemului trebuie să specifice în mod clar:

- ce elemente constitutive de interoperabilitate au fost evaluate în cadrul subsistemului;
- confirmarea faptului că subsistemul conține elemente constitutive de interoperabilitate identice cu cele verificate ca parte a subsistemului;
- pentru respectivele elemente constitutive de interoperabilitate, motivul(ele) pentru care fabricantul nu a furnizat declarația CE de conformitate și/sau de adecvare pentru utilizare înainte de încorporarea în subsistem, inclusiv aplicarea normelor naționale notificate în temeiul articolului 17 din Directiva 2008/57/CE.

6.3.3. Întreținerea subsistemelor certificate în conformitate cu 6.3.1

Pe durata perioadei de tranziție și după încheierea acesteia, până când sistemul este modernizat sau reînnoit (luând în considerare decizia statului membru cu privire la punerea în aplicare a STI), elementele constitutive de interoperabilitate de același tip care nu dețin o declarație CE de conformitate și/sau adecvare pentru utilizare pot fi utilizate în continuare pentru înlocuirile legate de întreținere (piese de schimb) pentru subsistem, sub răspunderea organismului responsabil cu întreținerea. În toate cazurile, organismul responsabil cu întreținerea trebuie să asigure că elementele pentru înlocuirile legate de întreținere corespund aplicațiilor, sunt folosite în domeniul lor de utilizare și permit realizarea interoperabilității în cadrul sistemului feroviar, respectând în același timp cerințele esențiale. Astfel de componente trebuie să fie urmărite și certificate în conformitate cu normele naționale sau internaționale, sau cu orice cod de practici recunoscut pe scară largă în domeniul feroviar.

7. PUNERE ÎN APLICARE

7.1. Aspecte generale

Statul membru trebuie să specifice pentru liniile RTE elementele subsistemului „energie” care sunt necesare pentru servicii interoperabile (de exemplu, liniile aeriene de contact de deasupra liniilor, liniile de garare, stațiile, stațiile de triaj) și care trebuie, prin urmare, să respecte prezenta STI. Atunci când precizează elementele respective, statul membru trebuie să ia în considerare coerența sistemului ca întreg.

7.2. Strategia treptată către interoperabilitate

7.2.1. Introducere

Strategia descrisă în prezenta STI se aplică liniilor noi, modernizate și reînnoite.

Modificarea liniilor existente pentru a le aduce în conformitate cu STI-urile implică cheltuieli de investiții ridicate și, în consecință, se poate realiza doar treptat.

În conformitate cu condițiile stabilite în articolul 20 alineatul (1) al Directivei 2008/57/CE, strategia de migrare indică modul în care instalațiile existente urmează să fie adaptate, atunci când acest lucru se justifică din punct de vedere economic.

7.2.2. *Strategia de migrare pentru tensiune electrică și frecvență*

Alegerea sistemului de alimentare cu energie este decizia statului membru. Decizia trebuie luată din motive economice, ținând seama cel puțin de următorii factori:

- sistemul de alimentare cu energie existent în respectivul stat membru;
- orice legătură cu o linie de cale ferată din țările învecinate cu o alimentare cu energie electrică existentă.

7.2.3. *Strategia de migrare pentru pantografe și geometria OCL*

Linia aeriană de contact trebuie să fie proiectată pentru a fi utilizată de cel puțin unul dintre pantografele cu geometria capului (1 600 mm sau 1 950 mm) precizată în STI CR LOC&PAS, clauza 4.2.8.2.9.2.

7.3. **Aplicarea prezentei STI la liniile noi**

Capitolele 4-6 și orice alte măsuri specifice din punctul 7.5 de mai jos se aplică integral liniilor care se încadrează în sfera de aplicabilitate geografică a prezentei STI (cf. alineatul 1.2) și care vor fi date în exploatare după intrarea în vigoare a prezentei STI.

7.4. **Aplicarea prezentei STI la liniile existente**

7.4.1. *Introducere*

În timp ce prezenta STI poate fi aplicată integral instalațiilor noi, punerea în aplicare pe liniile existente poate solicita modificări ale echipamentului existent. Gradul necesar de modificare depinde de măsura de conformitate a echipamentului existent. În cazul STI CR, se aplică următoarele principii, fără a aduce atingere clauzei 7.5 (Cazuri specifice).

În cazul în care se aplică articolul 20 alineatul (2) din Directiva 2008/57/CE, ceea ce înseamnă că se solicită o autorizație de dare în exploatare, statul membru decide care cerințe ale STI trebuie aplicate, luând în considerare strategia de migrare.

În cazul în care nu se aplică articolul 20 alineatul (2) din Directiva 2008/57/CE deoarece nu se solicită o autorizație nouă de dare în exploatare, se recomandă conformitatea cu prezenta STI. Atunci când nu este posibilă asigurarea conformității, entitatea contractantă informează statul membru cu privire la motive.

Atunci când statul membru solicită darea în exploatare a unui nou echipament, entitatea contractantă este obligată să definească măsurile practice și diferitele etape ale proiectului necesare satisfacerii nivelurilor de performanță solicitate. Aceste etape ale proiectului pot cuprinde perioade de tranziție pentru darea în exploatare a echipamentului cu niveluri de performanță reduse.

Un subsistem existent poate permite circulația vehiculelor conforme cu STI și respectarea, în același timp, a cerințelor esențiale ale Directivei 2008/57/CE. În acest caz, administratorul de infrastructură trebuie să poată completa, din proprie inițiativă, registrul infrastructurii prevăzut la articolul 35 din Directiva 2008/57/CE. Procedura care trebuie utilizată pentru demonstrarea nivelului de respectare a parametrilor de bază din STI, trebuie definită în specificația registrului infrastructurii care va fi adoptată de Comisie, conform respectivului articol.

7.4.2. *Modernizarea/reînnoirea OCL și/sau a alimentării cu energie*

Este posibilă modificarea progresivă integrală sau doar parțială a liniei aeriene de contact și/sau a sistemului de alimentare cu energie – element cu element – în decursul unei perioade extinse de timp pentru a realiza conformarea la prezenta STI.

Totuși, conformitatea întregului subsistem poate fi declarată doar în cazul în care toate elementele au fost aduse în conformitate cu prezenta STI.

Procesul de modernizare/reînnoire trebuie să ia în considerare necesitatea de menținere a compatibilității cu subsistemul „energie” existent și cu alte subsisteme. Pentru un proiect care include elemente care nu sunt conforme cu STI, procedurile pentru evaluarea conformității și verificarea CE care urmează să fie aplicate trebuie convenite cu statul membru.

7.4.3. Parametri asociați întreținerii

În cazul menținerii subsistemului „energie”, verificările oficiale și autorizațiile pentru darea în exploatare nu sunt necesare. Totuși, în măsura posibilului, înlocuirile în cadrul întreținerii ar trebui realizate în conformitate cu cerințele prezentei STI.

7.4.4. Subsistemul existent care nu face obiectul unui proiect de reînnoire sau modernizare

Un subsistem în exploatare curentă poate permite circulația trenurilor care sunt conforme cu STI-urile privind materialul rulant pentru HS (*high-speed rail system* – sistem feroviar de mare viteză) și CR, respectând cerințele esențiale. În acest caz, administratorul de infrastructură poate completa în mod voluntar registrul infrastructurii în conformitate cu anexa C la prezenta STI, pentru a indica nivelul de respectare a parametrilor de bază a prezentei STI.

7.5. Cazuri specifice

7.5.1. Introducere

Următoarele dispoziții speciale sunt permise în cazurile specifice de mai jos:

(a) cazuri „P”: cazuri permanente;

(b) cazuri „T”: cazuri temporare, unde se recomandă atingerea sistemului vizat până în 2020 (obiectiv stabilit prin Decizia nr. 1692/96/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 iulie 1996 privind orientările comunitare pentru dezvoltarea rețelei transeuropene de transport ⁽¹⁾), astfel cum a fost modificată prin Decizia nr. 884/2004/CE a Parlamentului European și a Consiliului ⁽²⁾).

7.5.2. Lista cazurilor specifice

7.5.2.1. Caracteristici ale rețelei estone

Cazul P

Niciunul dintre parametrii de bază din clauzele 4.2.3-4.2.20 nu este aplicabil pentru liniile cu un ecartament de 1 520 mm și reprezintă un punct deschis.

7.5.2.2. Caracteristici ale rețelei franceze

7.5.2.2.1. Tensiune electrică și frecvență (4.2.3)

Cazul T

Valorile și limitele tensiunii și frecvenței la terminalele substației și ale pantografului liniilor electrificate cu curent continuu de 1,5 kV:

— Nîmes-Port Bou;

— Toulouse-Narbonne,

pot fi mărite față de valorile stabilite în EN 50163:2004, clauza 4 (U_{max2} aproape de 2 000 V).

7.5.2.2.2. Forța medie de apăsare (4.2.15)

Cazul P

Pentru linia cu curent continuu de 1,5 kV, forța medie de apăsare este cuprinsă în următorul domeniu:

⁽¹⁾ JO L 228, 9.9.1996, p. 1.

⁽²⁾ JO L 167, 30.4.2004, p. 1.

Tabelul 7.5.2.2.2

Domeniul forței medii de apăsare

DC 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ cu o valoare la oprire de 140 N
-----------	--

7.5.2.3. Caracteristici ale rețelei finlandeze

7.5.2.3.1. Geometria liniei aeriene de contact – înălțimea firului de contact (4.2.13.1)

Cazul P

Înălțimea nominală a firului de contact este de 6,15 m, înălțimea minimă de 5,60 m, iar cea maximă de 6,60 m.

7.5.2.4. Caracteristici ale rețelei letone

Cazul P

Niciunul dintre parametrii de bază din clauzele 4.2.3-4.2.20 nu este aplicabil pentru liniile cu un ecartament de 1 520 mm și reprezintă un punct deschis.

7.5.2.5. Caracteristici ale rețelei lituaniene

Cazul P

Niciunul dintre parametrii de bază din clauzele 4.2.3-4.2.20 nu este aplicabil pentru liniile cu un ecartament de 1 520 mm și reprezintă un punct deschis.

7.5.2.6. Caracteristici ale rețelei slovene

7.5.2.6.1. Gabaritul pantografului (4.2.14)

Cazul P

Pentru Slovenia, în scopul reinnoirii și modernizării liniilor existente în ceea ce privește gabaritul existent al structurilor (tuneluri, pasaje superioare, poduri), gabaritul cinematic mecanic al pantografului este în conformitate cu profilul pantografului de 1 450 mm, astfel cum este definit în standardul EN 50367:2006 figura B.2.

7.5.2.7. Caracteristici ale rețelei din Regatul Unit pentru Marea Britanie

7.5.2.7.1. Înălțimea firului de contact (4.2.13.1)

Cazul P

În Marea Britanie, pentru modernizarea sau reinnoirea subsistemului „energie” existent, sau pentru construirea de subsisteme energetice noi pe infrastructura existentă, înălțimea nominală a firului de contact adoptată nu trebuie să fie mai mică de 4 700 mm.

7.5.2.7.2. Devierea laterală (4.2.13.3)

Cazuri P

În Marea Britanie, pentru subsistemele „energie” noi, modernizate sau reinnoite, devierea laterală admisibilă a firului de contact în asociere cu linia centrală a traseului sub acțiunea vânturilor laterale este de 475 mm (cu excepția cazului în care se precizează o valoare mai mică în registrul infrastructurii), la o înălțime a firului de contact mai mică sau egală cu 4 700 mm, inclusiv ajustările pentru construcție, efectele de temperatură și devierea stâlpilor. Pentru fire de contact mai mari de 4 700 mm, această valoare scade cu $0,040 \times [\text{înălțimea firului (mm)} - 4 700]$ mm.

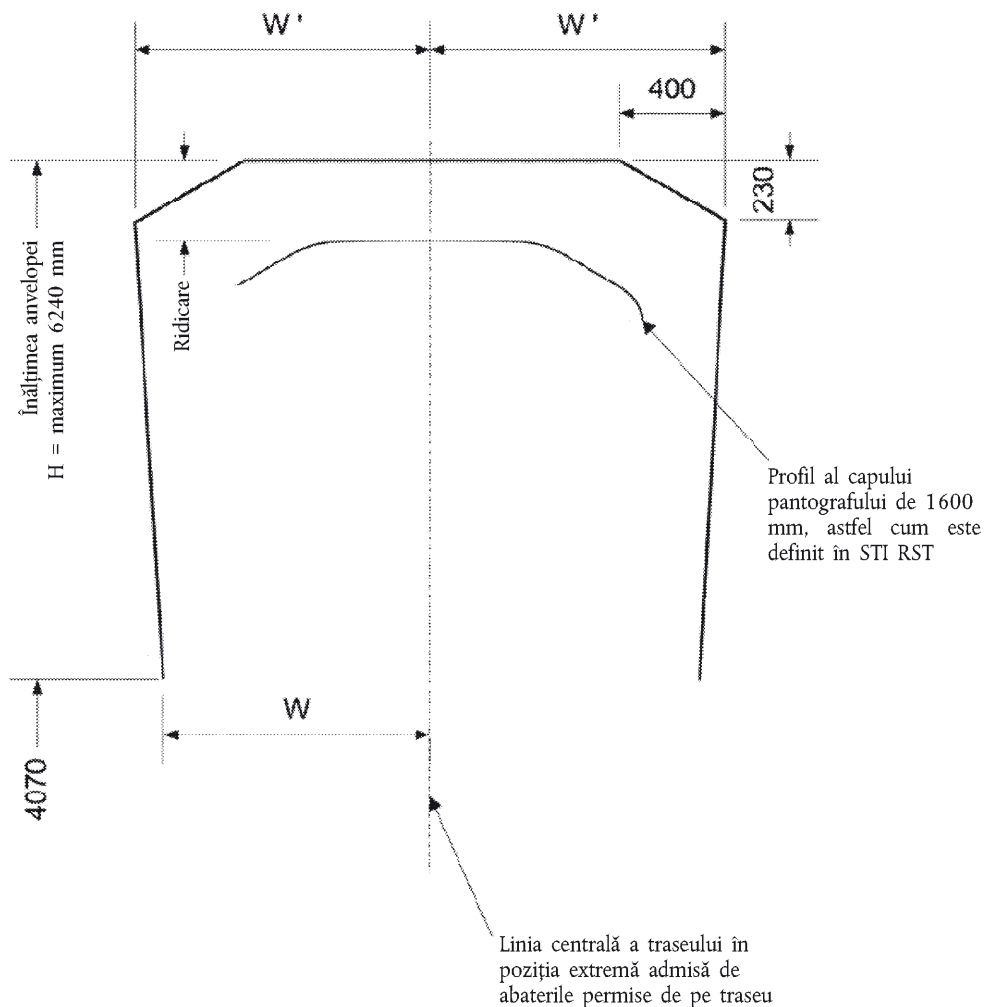
7.5.2.7.3. Gabaritul pantografului (4.2.14 și anexa E)

Cazuri P

În Marea Britanie, pentru modernizarea sau reinnoirea subsistemului „energie” existent, sau pentru construirea de subsisteme energetice noi pe infrastructura existentă, gabaritul cinematic mecanic al pantografului este definit în diagrama de mai jos (figura 7.5.2.7).

Figura 7.5.2.7

Gabaritul pantografului



Graficul indică anvelopa extremă în care trebuie să rămână mișcările capului pantografului. Anvelopa este plasată pe poziția extremă a liniilor centrale ale traseului admise de abaterile permise pe traseu, care nu sunt incluse. Anvelopa este un ecartament absolut, nu un profil de referință supus modificărilor.

La toate vitezele până la viteza liniei; supraînălțare maximă; viteza maximă a vântului la care este posibilă circularea nerestricționată și viteza extremă a vântului, definită în registrul infrastructurii:

$$W = 800 + J \text{ mm, când } \hat{I} \leq 4\,300 \text{ mm; și}$$

$$W' = 800 + J + [0,040 \times (\hat{I} - 4\,300)] \text{ mm, când } \hat{I} > 4\,300 \text{ mm.}$$

atunci când:

$\hat{I}$ = înălțimea în vârful anvelopei deasupra nivelului șinelor (în mm). Dimensiunea este suma înălțimii firului de contact și dispoziția pentru ridicare.

$J = 200 \text{ mm}$ pe linie dreaptă.

$J = 230 \text{ mm}$ pe linie curbă.

$J = 190 \text{ mm}$ (minim) în cazul forțării de intervalul admis la infrastructura civilă care nu poate fi extinsă eficient.

Se fac ajustări suplimentare, inclusiv privind uzura firului de contact, jocul mecanic, spațiul electric static sau dinamic.

7.5.2.7.4. Linia ferată electrificată 600/750 V DC care utilizează șine conductoare la nivelul solului

Cazul P

Liniile echipate cu sistem de electrificare care funcționează la 600/750 V DC și care utilizează șine conductoare la nivelul solului cu suprafața de contact superioară într-o configurație cu trei și/sau patru șine, trebuie modernizate, înnoite și extinse în continuare dacă acest lucru se justifică din punct de vedere economic. Se aplică standardele naționale.

7.5.2.7.5. Măsuri de protecție a sistemului de linii aeriene de contact (4.7.3)

Cazul P

În referința la EN 50122-1:1997, clauza 5.1, se aplică condiția națională specială pentru această clauză (5.1.2.1).

8. LISTA ANEXELOR

- A. Evaluarea conformității elementelor constitutive de interoperabilitate
 - B. Verificarea CE a subsistemului „energie”
 - C. Registrul infrastructurii, informații privind subsistemul „energie”
 - D. Registrul european al tipurilor autorizate de vehicule, informații solicitate de subsistemul „energie”
 - E. Determinarea gabaritului mecanic cinematic al pantografului
 - F. Soluții pentru sectoarele de separare a fazelor și a sistemelor
 - G. Factorul de putere
 - H. Protecția electrică: declanșarea disjuncteurului principal
 - I. Lista standardelor de referință
 - J. Glosar
-

ANEXA A

EVALUAREA CONFORMITĂȚII ELEMENTELOR CONSTITUTIVE DE INTEROPERABILITATE

A.1. Sferă de aplicabilitate

Prezenta anexă indică evaluarea conformității elementului constitutiv de interoperabilitate (linia aeriană de contact) a subsistemului „energie”.

Pentru elementele constitutive de interoperabilitate, se va respecta procesul descris în capitolul 6.1.2.

A.2. Caracteristici

Caracteristicile elementului constitutiv de interoperabilitate de evaluat prin aplicarea modulelor CB sau CH1 sunt marcate cu un X în tabelul A.1. Etapa de producție este evaluată în cadrul subsistemului.

Tabelul A.1

Evaluarea elementului constitutiv de interoperabilitate: linia aeriană de contact

	Evaluarea în faza următoare				Proceduri speciale de evaluare
	Faza de proiectare și dezvoltare			Faza de producție	
Caracteristică – Clauză	Revizuirea proiectării	Revizuirea procesului de fabricație	Test tip	Calitatea produsului (producție în serie)	
Geometrie – 5.2.1.1	X	N/A	N/A	N/A	
Forța medie de apăsare – 5.2.1.2	X	N/A	N/A	N/A	
Comportament dinamic – 5.2.1.3	X	N/A	X	N/A	Evaluarea conformității per clauza 6.1.4.1 prin simulare validată în conformitate cu EN 50318:2002 pentru revizuirea proiectării, precum și măsurători în conformitate cu EN 50317:2002 pentru testul tip
Spațiu pentru ridicare – 5.2.1.4	X	N/A	X	N/A	Simulare validată în conformitate cu EN 50318:2002 pentru revizuirea proiectării și măsurători în conformitate cu EN 50317:2002 pentru teste tip cu forța medie de apăsare în conformitate cu clauza 4.2.15
Model pentru spațierea pantografelor – 5.2.1.5	X	N/A	N/A	N/A	
Curentul la oprire – 5.2.1.6	X	N/A	X	N/A	În conformitate cu clauza 6.1.4.2
Materialul firului de contact – 5.2.1.7	X	N/A	X	N/A	

N/A: nu se aplică

ANEXA B

VERIFICAREA CE A SUBSISTEMULUI „ENERGIE”

B.1. Sferă de aplicabilitate

Prezenta anexă indică verificarea CE a subsistemului „energie”.

B.2. Caracteristici și module

Caracteristicile subsistemului de evaluat în diverse faze ale proiectării, instalării și exploatării sunt marcate cu un X în tabelul B.1.

Tabelul B.1

Verificarea CE a subsistemului „energie”

Parametri de bază	Fază de evaluare				
	Faza de proiectare și dezvoltare	Faza de producție			
	Revizuirea proiectării	Construire, asamblare, montare	Asamblare, înainte de darea în exploatare	Validarea în condiții de exploatare maximă	Proceduri speciale de evaluare
Tensiune electrică și frecvență – 4.2.3	X	N/A	N/A	N/A	
Parametrii corelați cu performanțele sistemului – 4.2.4	X	N/A	N/A	N/A	Evaluarea tensiunii utile medii în conformitate cu clauza 6.2.4.1
Continuitatea alimentării cu energie în caz de perturbații în tuneluri – 4.2.5	X	N/A	X	N/A	
Capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare – 4.2.6	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Frânare cu recuperarea energiei – 4.2.7	X	N/A	N/A	N/A	În conformitate cu clauza 6.2.4.2
Acorduri de coordonare a protecției electrice – 4.2.8	X	N/A	X	N/A	În conformitate cu clauza 6.2.4.3
Armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC – 4.2.9	X	N/A	N/A	N/A	În conformitate cu clauza 6.2.4.4
Geometria liniei aeriene de contact: înălțimea firului de contact – 4.2.13.1	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Geometria liniei aeriene de contact: Variația înălțimii firului de contact – 4.2.13.2	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Geometria liniei aeriene de contact: Devierea laterală – 4.2.13.3	X (*)	N/A	N/A	N/A	

Parametri de bază	Fază de evaluare				Proceduri speciale de evaluare
	Faza de proiectare și dezvoltare	Faza de producție			
	Revizuirea proiectării	Construire, asamblare, montare	Asamblare, înainte de darea în exploatare	Validarea în condiții de exploatare maximă	
Gabaritul pantografului – 4.2.14	X	N/A	N/A	N/A	
Forța medie de apăsare – 4.2.15	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului – 4.2.16	X (*)	N/A	X	N/A	Verificarea conform clauza 6.1.4.1 prin simulare validată în conformitate cu EN 50318:2002 pentru revizuirea proiectării Verificarea liniei aeriene de contact asamblate per clauza 6.2.4.5 prin măsurători în conformitate cu EN 50317:2002
Spațierea pantografelor – 4.2.17	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Materialul firului de contact – 4.2.18	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Sectoare de separare a fazelor – 4.2.19	X	N/A	N/A	N/A	
Sectoare de separare a sistemelor – 4.2.20	X	N/A	N/A	N/A	
Gestionarea alimentării cu energie în caz de urgență – 4.4.2.3	X	N/A	X	N/A	
Norme de întreținere – 4.5	N/A	N/A	X	N/A	În conformitate cu clauza 6.2.4.6
Protecția împotriva electrocutării 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4	X	X	X	N/A ¹⁾	1. Se va efectua validarea în condiții de exploatare maximă doar în cazul în care evaluarea în faza „Asamblare, înainte de darea în exploatare” nu este posibilă

N/A: nu se aplică

(*) Se efectuează doar dacă linia aeriană de contact nu a fost evaluată drept un element constitutiv de interoperabilitate

ANEXA C

REGISTRUL INFRASTRUCTURII, INFORMAȚII PRIVIND SUBSISTEMUL „ENERGIE”

C.1. Sferă de aplicabilitate

Prezenta anexă cuprinde informațiile privind subsistemul „energie” de inclus în registrul infrastructurii pentru fiecare secțiune omogenă de linii care trebuie să fie stabilită în conformitate cu clauza 4.8.2.

C.2. Caracteristici care trebuie descrise

Tabelul C.1 conține acele caracteristici ale interoperabilității sistemului „energie” pentru care trebuie să fie furnizate date pentru fiecare secțiune de linie.

Tabelul C.1

Informații de furnizat în registrul infrastructurii

Parametru, element constitutiv de interoperabilitate	Clauza
Tensiune electrică și frecvență	4.2.3
Curentul maxim al trenului	4.2.4.1
Curentul maxim la oprire, numai sistemele DC	4.2.6
Condiții pentru preluarea energiei recuperate	4.2.7
Înălțimea nominală a firului de contact	4.2.13.1
Profil (profiluri) acceptat(e) ale pantografului	4.2.13.3
Viteza maximă a liniei cu un pantograf în funcțiune (dacă este cazul)	4.2.17
Distanța tipului de model al OCL	4.2.17
Spațierea minimă dintre pantografele adiacente (dacă este cazul)	4.2.17
Numărul de pantografe mai mare de două, pentru care a fost proiectată linia (dacă este cazul)	4.2.17
Material permis pentru benzile de contact	4.2.18
Sectoare de separare a fazelor: tipul sectorului de separare utilizat Informații privind exploatarea, configurația pantografelor ridicate	4.2.19
Sectoare de separare a sistemelor: tipul sectorului de separare utilizat Informații privind exploatarea: declanșarea disjunctorilor, coborârea pantografelor	4.2.20
Cazuri specifice	7.5
Orice altă abatere de la cerințele STI	

ANEXA D

REGISTRUL EUROPEAN AL TIPURILOR AUTORIZATE DE VEHICULE, INFORMAȚII SOLICITATE DE SUBSISTEMUL „ENERGIE”**D.1. Sferă de aplicabilitate**

Prezenta anexă cuprinde informațiile privind subsistemul „energie” de inclus în registrul european al tipurilor autorizate de vehicule.

D.2. Caracteristici care trebuie descrise

Tabelul D.1 conține acele caracteristici ale interoperabilității sistemului „energie” pentru care trebuie să fie furnizate date în registrul european al tipurilor autorizate de vehicule.

*Tabelul D.1***Informații de furnizat în registrul european al tipurilor autorizate de vehicule**

Parametru, element constitutiv de interoperabilitate	Informații	Clauza STI CR LOC&PAS
Protecția electrică a trenului	Capacitatea de întrerupere a întrerupătorului aflat la bord (kA), trenuri circulând pe o linie de 15 kV 16,7 Hz	4.2.8.2.10
Disponerea pantografelor	Spațiere	4.2.8.2.9.7
Dispozitiv de limitare a curentului ajustat	Tip/Clasificare	4.2.8.2.4
Potrivirea dispozitivelor automate de control al puterii	Tip/Clasificare	4.2.8.2.4
Frânare ajustată cu recuperarea energiei	Da/Nu	4.2.8.2.3
Prezența la bord a unui dispozitiv de măsurare a energiei	Da/Nu	4.2.8.2.8
Cazuri specifice utilizate, asociate cu energia		7.3
Orice altă abatere de la cerințele STI		

ANEXA E

DETERMINAREA GABARITULUI MECANIC CINEMATIC AL PANTOGRAFULUI

E.1. Aspecte generale

E.1.1. Spațiul care urmează să fie eliberat pentru liniile electrificate

În cazul liniilor electrificate prin intermediul unei linii aeriene de contact, trebuie eliberat un spațiu suplimentar:

— pentru a primi echipamentul OCL;

— pentru a permite libera trecere a pantografului.

Prezenta anexă se referă la libera trecere a pantografului (gabaritul pantografului). Spațiul electric este luat în considerare de administratorul de infrastructură.

E.1.2. Particularități

Gabaritul pantografului diferă în anumite privințe de ecartamentul obstacolului:

— Pantograful se află (parțial) sub tensiune și, din acest motiv, trebuie respectat un spațiu electric în conformitate cu natura obstacolului (izolat sau nu).

— Atunci când este necesar, trebuie luată în considerare prezența antenelor izolatoare. De aceea trebuie definit un contur de referință dublu pentru a lua în considerare simultan interferența mecanică și cea electrică.

— În condiții de captare, pantograful este în contact permanent cu firul de contact și, prin urmare, înălțimea sa este variabilă. Același lucru este valabil și pentru gabaritul pantografului.

E.1.3. Simboluri și abrevieri

Simbol	Denumire	Unitate
b_w	Semilungimea săgeții pantografului	m
$b_{w,c}$	Semilungimea lungimii conductoare (cu antene izolatoare) sau a lungimii de lucru (cu antene conductoare) a săgeții pantografului	m
$b'_{o,mec}$	Lățimea gabaritului mecanic cinematic al pantografului la punctul de verificare superior	m
$b'_{u,mec}$	Lățimea gabaritului mecanic cinematic al pantografului la punctul de verificare inferior	m
$b_{h,mec}$	Lățimea gabaritului mecanic cinematic al pantografului la înălțimea intermediară, h	m
d_l	Devierea laterală a firului de contact	m
D_o	Supraînălțarea de referință luată în considerare de vehicul pentru gabaritul pantografului	m
e_p	Înclinarea pantografului datorită caracteristicilor vehiculului	m
e_{po}	Înclinarea pantografului la punctul de verificare superior	m
e_{pu}	Înclinarea pantografului la punctul de verificare inferior	m
f_s	Marja de luat în considerare la ridicarea firului de contact	m
f_{wa}	Marja de luat în considerare la uzura benzii de contact a pantografului	m
f_{ws}	Marja de luat în considerare când săgeata depășește firul de contact din cauza înclinării pantografului	m

Simbol	Denumire	Unitate
h	Înălțimea asociată suprafeței de rulare	m
h'_{co}	Înălțimea maximă a centrului de ruluu pentru gabaritul pantografului	m
h'	Înălțimea de referință pentru calcularea gabaritului pantografului	m
h'_o	Înălțimea de verificare maximă a gabaritului pantografului în poziție de captare	m
h'_u	Înălțimea de verificare minimă a gabaritului pantografului în poziție de captare	m
h_{eff}	Înălțimea efectivă a pantografului ridicat	m
h_{cc}	Înălțimea statică a firului de contact	m
I_0	Insuficiența de supraînălțare de referință de luat în considerare de vehicul pentru gabaritul pantografului	m
L	Distanța dintre axele șinelor unei linii	m
l	Ecartamentul liniei, distanța dintre muchiile de ghidare a șinei	m
q	Jocul transversal dintre osie și cadrul boghiului sau, pentru vehicule neprevăzute cu boghiuri, dintre osie și caroseria vehiculului	m
qs'	Mișcări cvasistatice	m
s'_o	Coeficient de flexibilitate de luat în considerare la acordul dintre vehicul și infrastructură pentru gabaritul pantografului	
$S'_{i/a}$	Aruncarea suplimentară admisă spre interiorul/exteriorul curbei pentru pantografe	m
w	Jocul transversal dintre boghiu și caroserie	m
ϑ	Abaterea la montarea pe acoperiș a pantografului	radian
τ	Flexibilitatea transversală a dispozitivului montat pe acoperiș.	m
Σ_j	Suma marjelor de siguranță (orizontale) care acoperă anumite fenomene accidentale ($j = 1, 2$ sau 3) pentru gabaritul pantografului	

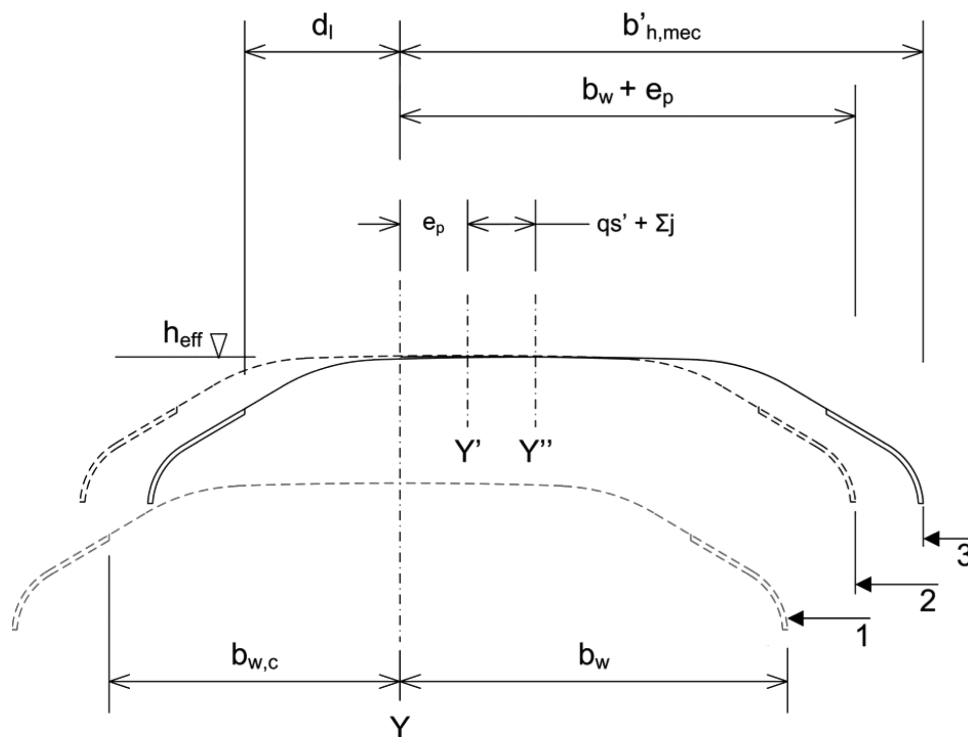
Indicele „a”:: se referă la exteriorul curbei.

Indicele „i”:: se referă la interiorul curbei.

E.1.4. Principii de bază

Figura E.1

Gabaritele pantografelor



Legendă:

Y: Linia centrală a traseului

Y': Linia centrală a pantografului – pentru derivarea profilului de referință de liberă trecere

Y'': Linia centrală a pantografului – pentru derivarea gabaritului mecanic cinematic al pantografului

1: Profilul pantografului

2: Trecerea liberă a profilului de referință

3: Gabarit mecanic cinematic

Gabaritul pantografului este atins numai dacă se respectă simultan gabaritul mecanic și cel electric:

- Profilul de referință de liberă trecere include lungimea capului colector al pantografului și înclinarea pantografului e_p , care se aplică până la supraînălțarea sau insuficiența de supraînălțare de referință.
- Obstacolele sub tensiune și cele izolate rămân în afara gabaritului mecanic.
- Obstacolele neizolate (împământate sau la un potențial diferit față de OCL) rămân în afara gabaritului mecanic și a celui electric.

Figura E.1 indică gabaritele mecanice ale pantografului.

E.2. Determinarea gabaritului mecanic cinematic al pantografului

E.2.1. Determinarea lăţimii gabaritului mecanic

E.2.1.1. Sferă de aplicabilitate

Lăţimea gabaritului pantografului este determinată în principal de lungimea şi deplasările pantografului avut în vedere. Dincolo de fenomenele specifice, fenomene similare cu cele datorate gabaritului obstacolelor se constată în cazul deplasărilor transversale.

Gabaritul pantografului trebuie luat în considerare cu următoarele înălţimi:

— Înălţimea de verificare superioară h'_o .

— Înălţimea de verificare inferioară h'_u .

Între aceste două înălţimi, se poate considera că lăţimea gabaritului variază într-un mod liniar.

În figura E.2 sunt prezentaţi diferiţi parametri.

E.2.1.2. Metodologia de calcul

Lăţimea gabaritului pantografului este calculată în funcţie de suma parametrilor definiţi mai jos. În cazul unei linii parcurse de pantograme diferite, trebuie luată în considerare lăţimea maximă.

Pentru punctul de verificare inferior cu $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

Pentru punctul de verificare superior cu $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

NOTĂ i/a = interiorul/exteriorul curbei.

Pentru orice înălţime intermediară h , lăţimea este determinată prin interpolare:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

E.2.1.3. Semilungimea b_w a săgeţii pantografului

Semilungimea b_w a săgeţii pantografului depinde de tipul pantografului utilizat. Profilul (profilurile) pantografelor este (sunt) definit(e) în STI CR LOC&PAS TSI, clauza 4.2.8.2.9.2.

E.2.1.4. Înclinarea pantografului e_p

Înclinarea depinde în principal de următoarele fenomene:

— Jocul $q + w$ în cutiile de osie şi între boghiu şi caroserie.

— Gradul de înclinare a caroseriei luat în considerare pentru vehicul (în funcţie de flexibilitatea specifică s'_o , supraînălţarea de referinţă D'_o şi insuficienţa de supraînălţare de referinţă I'_o).

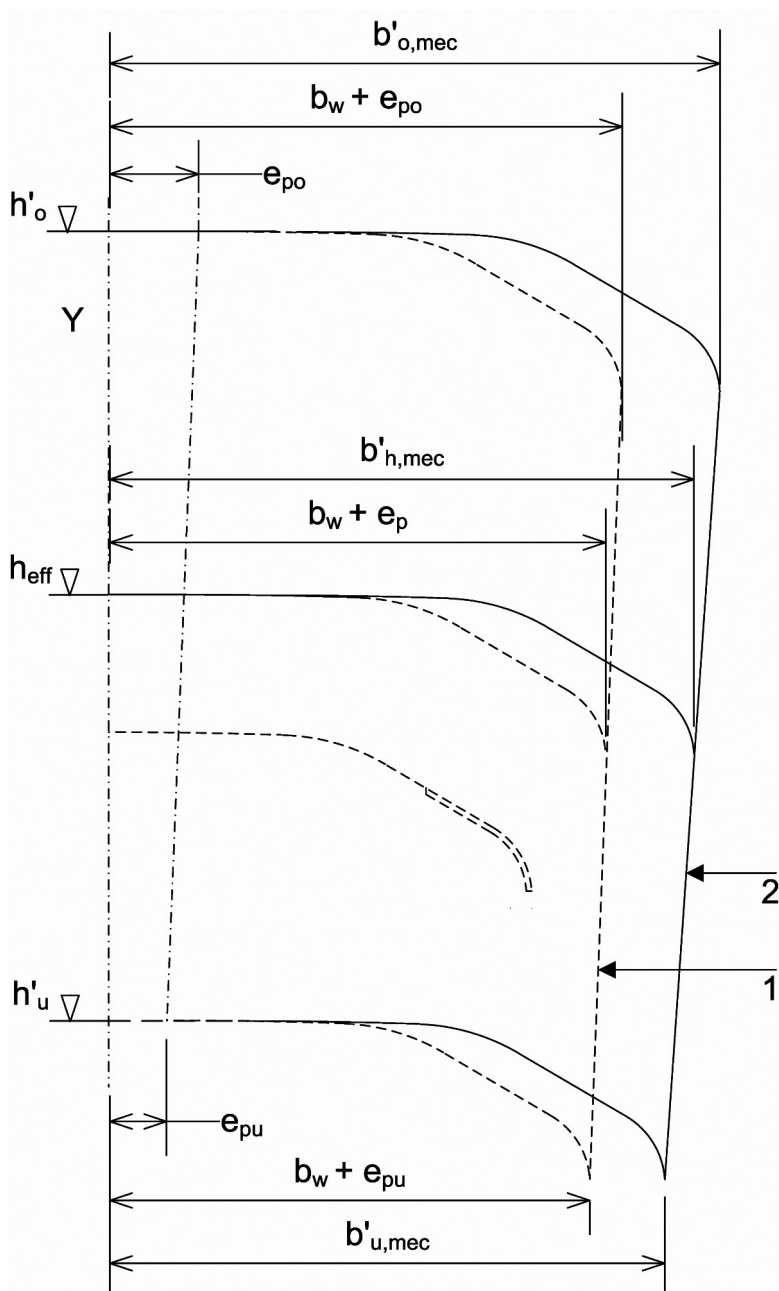
— Abaterea ϑ la montarea pe acoperiş a pantografului.

— Flexibilitatea transversală τ a dispozitivului montat pe acoperiş.

— Înălţimea h' avută în vedere.

Figura E.2

Determinarea lăţimii gabaritului mecanic cinematic al pantografului la diferite înălţimi



Legendă:

Y: Axul liniei

1: Profilul de referință de liberă trecere

2: Gabaritul mecanic cinematic al pantografului

E.2.1.5. Aruncările suplimentare

Gabaritul pantografului prezintă aruncări suplimentare specifice. În cazul ecartamentului standard al liniilor, se aplică următoarea formulă:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,435}{2}$$

Pentru alte ecartamente de cale ferată se aplică normele naționale.

E.2.1.6. Efectul cvasistatic

Deoarece pantograful este instalat pe acoperiș, efectul cvasistatic joacă un rol important în calcularea gabaritului pantografului. Pentru calculul respectivului efect se iau în considerare flexibilitatea specifică s_0' , supraînălțarea de referință D'_0 și insuficiența de supraînălțare de referință I'_0 :

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

NOTĂ De regulă, pantografele sunt montate pe acoperișul unei unități electrice, a cărei flexibilitate de referință s_0' este în general mai mică decât cea a gabaritului obstacolului s_0 .

E.2.1.7. Toleranțe

În conformitate cu definiția gabaritului (ecartamentului), trebuie luate în considerare următoarele fenomene:

- asimetria încărcării;
- deplasarea transversală a liniei între două acțiuni succesive de întreținere;
- variația supraînălțării care se produce între două acțiuni succesive de întreținere;
- oscilații generate de neregularitățile căii ferate.

Suma toleranțelor menționate mai sus este inclusă în S_j .

E.2.2. Determinarea înălțimii gabaritului mecanic

Înălțimea gabaritului este stabilită pe baza înălțimii statice h_{cc} a firului de contact la punctul local avut în vedere. Se va ține seama de următorii parametri:

- Ridicarea f_s a firului de contact generată de forța de apăsare a pantografului. Valoarea f_s depinde de tipul OCL și trebuie așadar determinată de administratorul de infrastructură în conformitate cu clauza 4.2.16.
- Ridicarea capului pantografului datorită înclinării armăturii pantografului generate de vârful de contact decalat și uzura patinei de contact $f_{ws} + f_{wa}$. Valoarea admisibilă a f_{ws} este indicată în STI CR LOC&PAS și f_{wa} depinde de cerințele întreținerii.

Înălțimea gabaritului mecanic este dată de următoarea formulă:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

E.3. Parametri de referință

Parametrii pentru gabaritul mecanic cinematic al pantografului și pentru determinarea devierii laterale maxime a firului de contact sunt după cum urmează:

- 1 – în conformitate cu ecartamentul liniei
- $s_0 = 0,225$
- $h_{c0} = 0,5$ m
- $I_0 = 0,066$ m și $D_0 = 0,066$ m
- $h'_o = 6,500$ m și $h'_u = 5,000$ m

E.4. Calcularea devierii laterale maxime a firului de contact

Devierea laterală maximă a firului de contact se calculează prin luarea în considerare a deplasării totale a pantografului în raport cu poziția nominală a liniei și intervalul conductor (sau lungimea de lucru, pentru pantografele fără antene realizate dintr-un material conductor), după cum urmează:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – definit în clauzele 4.2.8.2.9.1 și 4.2.8.2.9.2 ale STI CR LOC&PAS

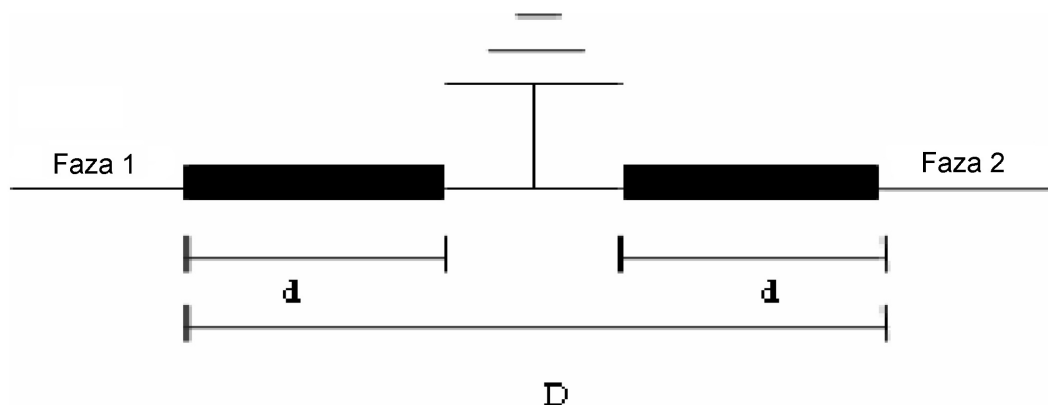
ANEXA F

SOLUȚII PENTRU SECTOARELE DE SEPARARE A FAZELOR ȘI A SISTEMELOR

Tipurile de proiectare a sectoarelor de separare a fazelor sunt descrise în EN 50367:2006 anexa A.1.3 (sector neutru lung) și anexa A.1.5 (sector neutru divizat – suprapunerile pot fi înlocuite de izolatoare de secțiune dublă) sau în figura F.1 sau F.2.

Figura F.1

Sector de separare cu izolatoare de sector neutru



În cazul figurii F.1, sectoarele neutre (d) pot fi formate din izolatoare de sector neutru, iar dimensiunile sunt după cum urmează:

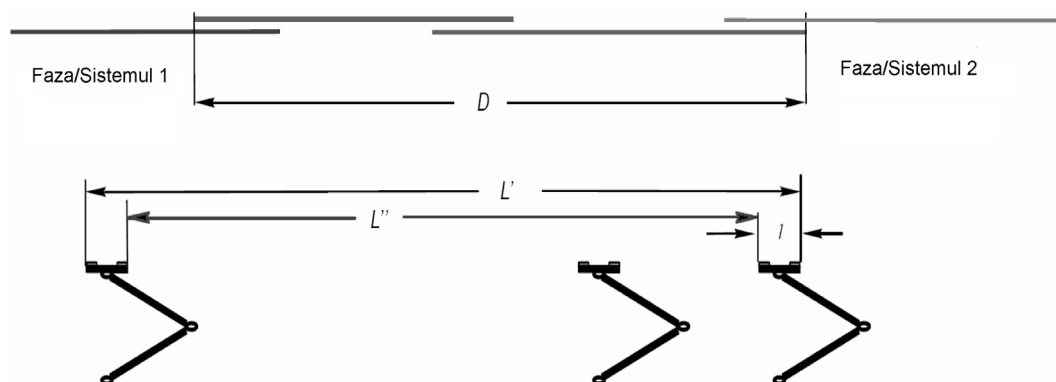
$$D \leq 8 \text{ m}$$

Această lungime redusă asigură faptul că, în eventualitatea opririi unui tren în sectorul de separare a fazelor, acesta nu necesită mijloace adecvate pentru repornire.

Lungimea lui d este aleasă în conformitate cu tensiunea sistemului, viteza maximă a liniei ferate și lățimea maximă a pantografului.

Figura F.2

Sector neutru divizat



$$\text{Condiții: } L' > D + 2l \quad D < 79 \text{ m}$$

$$L'' > 80 \text{ m}$$

Distanța dintre primul și ultimul pantograf dintr-o serie de trei pantografe succesive trebuie să fie mai mare de 80 m (L''). Pantograful intermediar poate fi amplasat în orice poziție în intervalul respectiv. În funcție de distanța minimă dintre două pantografe adiacente în funcțiune, administratorul de infrastructură va stabili viteza maximă de circulație a trenului. Între pantografele aflate în funcțiune nu trebuie să existe nicio legătură electrică.

ANEXA G

FACTORUL DE PUTERE

Prezenta anexă tratează exclusiv factorul de putere inductiv și puterea absorbită în domeniul de tensiuni cuprins între $U_{\min 1}$ și $U_{\max 1}$, definite în EN 50163.

Tabelul G.1 prezintă factorul de putere inductiv total λ al unui tren. În esență, pentru calcularea lui λ se ia în considerare numai tensiunea la pantograf.

Tabelul G.1

Factorul de putere inductiv total λ al unui tren

Puterea instantanee a trenului P la pantograf MW	Categoriile I și II de linii menționate în TIH S (b)	Categoriile de linii III; IV; V;VI; VII menționate în STI și liniile clasice
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	a	a

În triaje și depouri, factorul de putere al unde de bază trebuie să fie $\geq 0,8$ (NOTA 1), în următoarele condiții: trenul funcționează în regim de ralanti cu puterea de tracțiune oprită și toate dispozitivele auxiliare pornite, iar puterea activă absorbită este mai mare de 200 kW.

Calculul valorii medii globale λ pentru o călătorie a trenului are la bază energia activă W_p (MWh) și energia reactivă W_Q (MVarh), obținute prin simularea pe computer a unei călătorii a trenului sau măsurate efectiv pe un tren.

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{W_Q}{W_p}\right)^2}}$$

a Pentru a controla factorul de putere global al sarcinii auxiliare a unui tren în timpul fazelor de mers datorită inerției, valoarea medie globală λ (tracțiune și instalații auxiliare), definită prin simulare și/sau măsurare, trebuie să fie mai mare de 0,85 de-a lungul unei călătorii normale complete (o călătorie tipică între două stații inclusiv opririle comerciale).

b se aplică trenurilor în conformitate cu STI „material rulant” pentru HS.

În timpul recuperării, este permisă scăderea liberă a factorului de putere inductiv pentru a menține tensiunea între anumite limite.

NOTA 1: Factorii de putere mai mari de 0,8 vor conduce la performanțe economice mai bune datorită unei cerințe reduse de echipamente fixe.

NOTA 2: pe categoriile de linii de la III la VII, pentru materialul rulant existent înainte de publicarea prezentei STI, administratorul de infrastructură poate impune condiții, de exemplu limitări de natură economică, de exploatare, de putere, pentru acceptarea unor trenuri interoperabile care au factori de putere sub valoarea specificată în tabelul G.1.

ANEXA H

PROTECȚIA ELECTRICĂ: DECLANȘAREA DISJUNCTORULUI PRINCIPAL

Tabelul H.1

Acțiunea asupra întrerupătoarelor de circuit în cazul unei anomalii interne a unui vehicul de tracțiune

Sistemul de alimentare cu energie	În cazul producerii unei defecțiuni interne la un vehicul de tracțiune Succesiunea declanșării pentru:	
	Întrerupătorul circuitului de alimentare a substațiilor	Întrerupătorul circuitului vehiculului de tracțiune
AC 25 000 V-50 Hz	Declanșare imediată ^(a)	Declanșare imediată
AC 15 000 V-16,7 Hz	Declanșare imediată ^(a)	Partea principală a transformatorului: Declanșarea se face în etape ^(b) Partea auxiliară a transformatorului: Declanșare imediată
DC 750 V, 1 500 V și 3 000 V	Declanșare imediată ^(a)	Declanșare imediată

^(a) declanșarea întrerupătorului ar trebui să fie foarte rapidă pentru curenți de scurtcircuit înalți. Pe cât posibil, întrerupătorul circuitului vehiculului de tracțiune trebuie să se declanșeze pentru a încerca evitarea declanșării întrerupătorului circuitului substației.

^(b) În cazul în care capacitatea de întrerupere a întrerupătorului o permite, declanșarea va fi imediată. Ulterior, pe cât posibil, întrerupătorul circuitului vehiculului de tracțiune trebuie să se declanșeze pentru a se încerca evitarea declanșării întrerupătorului circuitului substației.

NOTA 1 Vehiculele de tracțiune noi și modernizate trebuie echipate cu întrerupătoare de mare viteză, capabile să întrerupă curentul de scurtcircuit maxim în cel mai scurt timp posibil.

NOTA 2 Declanșarea imediată înseamnă că pentru curentul de scurtcircuit înalt, substația sau întrerupătorul trenului trebuie să funcționeze fără a introduce întârzieri intenționate. Dacă primul releu nu funcționează, atunci al doilea releu (releu de protecție de rezervă) va acționa după 300 ms. Cu titlu informativ, pentru primul releu și în stadiul actual, durata celui mai înalt curent de scurtcircuit observat la nivelul întrerupătorului unei substații este precizată în continuare:

Pentru AC 15 000 V-16,7 Hz -> 100 ms

Pentru AC 25 000 V-50 Hz -> 80 ms

Pentru DC 750 V, 1 500 V și 3 000 V -> 20 până la 60 ms

ANEXA I

LISTA STANDARDELOR DE REFERINȚĂ

Tabelul I.1

Lista standardelor de referință

Nr. de index	Referință	Numele documentului	Versiune	PB (puncte de bază) în cauză
1	EN 50119	Aplicații feroviare – Instalații fixe – Linii aeriene de contact pentru tracțiunea electrică	2009	Capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare (4.2.6), înălțimea firului de contact (4.2.13.1), variația înălțimii firului de contact (4.2.13.2), comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (4.2.16), sectoare de separare a sistemelor (4.2.20), măsuri de protecție a sistemului de linii aeriene de contact (4.7.3)
2	EN 50122-1	Aplicații feroviare – Instalații fixe – Securitate electrică, legare la pământ și continuitate electrică – Partea 1: Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ	1997	Măsuri de protecție a substațiilor și a punctelor de întrerupere (4.7.2), măsuri de protecție a sistemului de linii aeriene de contact (4.7.3), măsuri de protecție a circuitului de întoarcere a curentului (4.7.4)
3	EN 50122-2	Aplicații feroviare – Instalații fixe – Securitate electrică, legare la pământ și continuitate electrică – Partea 2: Măsuri de protecție împotriva efectelor curenților vagabonzi produși de rețele de tracțiune în curent continuu	1998	Sectoare de separare a sistemelor (4.2.20)
4	EN 50149	Aplicații feroviare – Instalații fixe – Tracțiune electrică – Fire de contact renurate de cupru și aliaje de cupru	2001	Materialul firului de contact (4.2.18)
5	EN 50317	Aplicații feroviare – Sisteme de captare a curentului – Prescripții pentru măsurări și validarea măsurărilor interacțiunii dinamice dintre pantograf și linia aeriană de contact	2002	Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (4.2.16)
6	EN 50318	Aplicații feroviare – Sisteme de captare a curentului – Validarea simulărilor de interacțiune dinamică între pantograf și linia aeriană de contact	2002	Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (4.2.16)

Nr. de index	Referință	Numele documentului	Versiune	PB (puncte de bază) în cauză
7	EN 50367	Aplicații feroviare – Sisteme de captare a curentului – Criterii tehnice pentru interacțiunea dintre pantograf și linia aeriană de contact (realizarea accesului liber)	2006	Capacitatea curentului, sisteme DC, trenuri în staționare (4.2.6), forța medie de apăsare (4.2.15), sectoare de separare a fazelor (4.2.19)
8	EN 50388	Aplicații feroviare – Alimentare cu energie electrică și material rulant – Criterii tehnice pentru coordonarea între alimentarea cu energie electrică (substație) și materialul rulant pentru realizarea interoperabilității	2005	Parametri corelați cu performanțele sistemului de alimentare (4.2.4), acorduri de coordonare a protecției electrice (4.2.8), armonici și efecte dinamice pentru sistemele AC (4.2.9), sectoare de separare a fazelor (4.2.19)
9	EN 50163	Aplicații feroviare – Tensiuni de alimentare a rețelelor de tracțiune electrică	2004	Tensiune și frecvență (4.2.3)

ANEXA J

GLOSAR

Termen definit	Abr.	Definiție	Sursă/Referință
Sistem de linii aeriene de contact		Sistem care distribuie energie electrică trenurilor în mișcare, transmițând-o acestora prin intermediul dispozitivelor de captare a curentului.	
Forța de apăsare		Forță de apăsare verticală exercitată de pantograf asupra OCL.	EN 50367:2006
Înălțarea firului de contact		Deplasare verticală în sus a firului de contact din cauza forței exercitate de pantograf	EN 50119:2009
Dispozitiv de captare a curentului		Echipament montat la bordul vehiculului și destinat captării curentului de la un fir de contact sau șină conductoare	IEC 60050-811, definiție 811-32-01
Gabarit		Set de norme, inclusiv un contur de referință și normele de calcul aferente, care permit definirea dimensiunilor exterioare ale vehiculului și spațiul care urmează să fie lăsat liber de infrastructură. NOTĂ: În funcție de metoda de calcul pusă în aplicare, gabaritul este static, cinematic sau dinamic.	
Deviere laterală		Decalaj lateral al firului de contact sub acțiunea vântului lateral maxim.	
Trecere la nivel		O intersectare la același nivel a unui drum și a uneia sau mai multor linii de cale ferată	
Viteza liniei		Viteza maximă, măsurată în kilometri pe oră, pentru care a fost proiectată o linie.	
Plan de întreținere		O serie de documente care stabilesc procedurile de întreținere a infrastructurii adoptate de un administrator de infrastructură.	
Forța medie de apăsare		Valoarea medie statistică a forței de apăsare.	EN 50367:2006
Tensiunea utilă medie a trenului		Tensiune de identificare a dimensiunii trenului care permite cuantificarea efectului asupra performanțelor acestuia	EN 50388:2005
Tensiunea utilă medie a zonei		Tensiune care furnizează informații cu privire la calitatea alimentării cu energie într-o anumită zonă geografică în timpul perioadei de vârf a traficului din orar	EN 50388:2005
Înălțimea minimă a firului de contact		Valoarea minimă a firului de contact din interval care permite evitarea formării de arcuri electrice între unul sau mai multe fire de contact și vehicule în toate condițiile.	
Înălțime nominală a firului de contact		O valoare nominală a înălțimii firului de contact pe suport în condiții normale.	EN 50367:2006

Termen definit	Abr.	Definiție	Sursă/Referință
Tensiune nominală		Tensiune pentru care este prevăzută o instalație sau o parte a unei instalații.	EN 50163:2004
Funcționare normală		Mersul planificat al trenurilor.	
Linie aeriană de contact	OCL	O linie de contact amplasată deasupra (sau lângă) limita superioară a gabaritului materialului rulant și care alimentează vehiculul cu energie electrică prin echipamentul de captare a curentului montat pe acoperiș.	IEC 60050-811-33-02
Contur de referință		Un contur, asociat fiecărui gabarit, care indică forma secțiunii transversale și care este utilizat ca bază pentru asigurarea conformității cu normele privind dimensionarea infrastructurii, pe de o parte, și dimensionarea vehiculului, pe de altă parte.	
Circuit de întoarcere a curentului		Toate conductoarele care formează calea vizată de curentul de întoarcere de tracțiune și de curentul în condiții de avarie.	EN 50122-1:1997
Forță de apăsare statică		Forța verticală medie exercitată în sus de capul pantografului pe OCL și produsă de dispozitivul de ridicare al pantografului, în timp ce pantograful este ridicat, iar vehiculul este în regim de staționare.	EN 50367:2006