

Agenția Europeană a Căilor Ferate

Ghid de aplicare a STI ENE

**În conformitate cu mandatul-cadru C(2010)2576 final
din 29 aprilie 2010**

Referința în AEF:	ERA/GUI/07-2011/INT
Versiunea în AEF:	2.00
Data:	16 octombrie 2014

Document elaborat de	Agenția Europeană a Căilor Ferate Rue Marc Lefrancq, 120 BP 20392 F-59307 Valenciennes Cedex Franța
Document Type:	Ghid
Statutul documentului:	Public

Cuprins

1. DOMENIUL DE APLICARE AL PREZENTULUI GHID.....	3
1.1. Domeniul de aplicare	3
1.2. Conținutul ghidului	3
1.3. Documente de referință	3
1.4. Definiții, abrevieri și acronime.....	3
2. ORIENTĂRI PRIVIND APLICAREA STI ENE.....	4
2.1. Cuvânt înainte.....	4
2.2. Cerințe esențiale.....	4
2.3. Caracteristicile subsistemului	4
2.3.1. Tensiunea și frecvența (punctul 4.2.3).....	5
2.3.2. Parametrii legați de performanța sistemului de alimentare (punctul 4.2.4)	5
2.3.3. Capacitatea de curent, sisteme c.c., trenuri în staționare (punctul 4.2.5)	6
2.3.4. Frânarea cu recuperarea energiei (punctul 4.2.6)	7
2.3.5. Măsuri de coordonare a protecției electrice (punctul 4.2.7).....	7
2.3.6. Armonici și efecte dinamice pentru sisteme c.a. (punctul 4.2.8)	7
2.3.7. Geometria liniei aeriene de contact (punctul 4.2.9)	8
2.3.8. Gabaritul pantografului (punctul 4.2.10).....	9
2.3.9. Forța medie de contact (punctul 4.2.11)	10
2.3.10. Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (punctul 4.2.12)	10
2.3.11. Spațierea pantografelor (punctul 4.2.13)	10
2.3.12. Sectoare de separare (punctele 4.2.15 și 4.2.16).....	12
2.3.13. Sistemul de colectare la sol a datelor energetice (punctul 4.2.17).....	12
2.4. Interfețe	13
2.4.1. Interfața cu subsistemul „material rulant”.....	13
2.4.2. Exploatare și gestionarea traficului	15
2.5. Elementele constitutive de interoperabilitate (ECI).....	16
2.6. Evaluarea conformității	16
2.6.1. Generalități	16
2.6.2. Element constitutiv de interoperabilitate – linia aeriană de contact.....	17
2.6.3. Subsistemul „energie”	18
2.6.4. Evaluarea proiectelor de LAE existente – clarificări	19
2.6.5. Evaluarea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice (4.2.18)	21
2.6.6. Clarificări suplimentare privind tabelul B.1 – verificarea CE a subsistemului „energie”	21
2.7. Implementare	22
2.7.1. Generalități	22
2.7.2. Plan de implementare pentru tensiune și frecvență (punctul 7.2.2)	22
2.7.3. Planul de implementare pentru geometria LAE (punctul 7.2.3).....	22
2.7.4. Implementarea sistemului de colectare la sol a datelor energetice (punctul 7.2.4)	23

1. DOMENIUL DE APLICARE AL PREZENTULUI GHID

1.1. Domeniul de aplicare

1.1.1. Presentul document este o anexă la „Ghidul de aplicare a STI-urilor”. Acesta oferă informații referitoare la aplicarea specificației tehnice de interoperabilitate pentru „subsistemul energie – material rulant de călători și locomotive”, adoptată prin regulamentul al Comisiei [Regulamentul (UE) nr. 1301/2014 al Comisiei] (denumită în continuare STI ENE).

1.1.2. Ghidul trebuie să fie citit și utilizat doar în coroborare cu STI ENE. Ghidul are ca scop facilitarea aplicării acesteia, dar nu i se substituie. Partea generală a „Ghidului de aplicare a STI-urilor” trebuie să fie, de asemenea, luată în considerare.

1.2. Conținutul ghidului

1.2.1. În capitolul 2 din prezentul document sunt prezentate extrase din textul original al STI ENE, în casete colorate, urmate de un text care oferă orientări.

1.2.2. Nu sunt oferite orientări pentru fiecare clauză atunci când textul original al STI ENE nu necesită explicații suplimentare.

1.2.3. Orientările se aplică voluntar. Acestea nu impun nicio altă cerință în afară de cele stabilite în STI ENE.

1.3. Documente de referință

Documentele de referință sunt indicate ca notă de subsol în regulamentul Comisiei și în anexele la acesta (STI ENE), precum și în partea generală a „Ghidului de aplicare a STI-urilor”.

1.4. Definiții, abrevieri și acronime

Definițiile, abrevierile și acronimele sunt furnizate în apendicele G la STI ENE și în partea generală a „Ghidului de aplicare a STI-urilor”.

2. ORIENTĂRI PRIVIND APLICAREA STI ENE

2.1. Cuvânt înainte

Domeniul geografic de aplicare al STI ENE este rețeaua întregului sistem feroviar al Uniunii, astfel cum este definită la articolul 2 din regulament.

Ca observație generală, trebuie subliniat că STI nu trebuie să fie considerată drept un manual de proiectare. De asemenea, nu este o listă completă a evaluărilor care trebuie să fie efectuate pentru a începe exploatarea subsistemului. Procesul de dare în exploatare a oricăror instalații fixe este un aspect care se supune legislației naționale referitoare la construcție și proceselor de punere în funcțiune care vizează toate elementele, inclusiv cele care nu intră în domeniul de aplicare al STI.

Cerințele stabilite în STI includ doar acele elemente care sunt importante din perspectiva interoperabilității, pentru compatibilitatea subsistemului „energie” (astfel cum este definit în Directiva privind interoperabilitatea) cu un vehicul feroviar conform cu STI.

Pe liniile existente, se intenționează ca, pe măsură ce activitățile progresează, să se obțină o compatibilitate deplină cu STI ENE. Aceste activități pot fi efectuate element cu element, pe o perioadă extinsă de timp, astfel cum se prevede în clauza 7.3.2(1).

2.2. Cerințe esențiale

Cerințele esențiale vizează:

- siguranța,
- fiabilitatea și disponibilitatea,
- sănătatea,
- protecția mediului,
- compatibilitatea tehnică
- accesibilitatea

și sunt abordate în capitolul 3 din STI.

2.3. Caracteristicile subsistemului

Următoarele clauze se referă la punctele corespunzătoare din STI.

2.3.1. Tensiunea și frecvența (punctul 4.2.3)

- (1) *Tensiunea și frecvența subsistemului „energie” trebuie să corespundă unuia dintre cele patru sisteme specificate în conformitate cu secțiunea 7:*
- *c.a. 25 kV, 50 Hz;*
 - *c.a. 15 kV, 16,7 Hz;*
 - *c.c. 3 kV;*
 - *c.c. 1,5 kV.*
- (2) *Valorile și limitele tensiunii și frecvenței trebuie să respecte clauza 4 din EN 50163:2004 pentru sistemul selectat.*

Gama largă de sisteme existente de alimentare cu energie electrică de tracțiune și faptul că vehiculele proiectate pentru exploatarea pe mai mult de un sistem de tracțiune reprezintă standardul tehnologic actual fac trecerea la un singur sistem neviabilă din punct de vedere economic.

Prin urmare, aplicarea sistemelor c.a. 25 kV, 50 Hz, c.a. 15 kV, 16,7 Hz, c.c. 3 kV sau c.c. 1,5 kV este permisă pentru subsistemele noi, modernizate sau reînnoite, luând în considerare dispozițiile prevăzute în secțiunea 7 din STI (a se vedea și secțiunea 2.7.2 din prezentul ghid).

Parametrii de tensiune și frecvență pentru aceste sisteme sunt standardizați în EN 50163:2004.

Pe liniile cu viteze mai mari de 250 km/h, sunt permise doar sistemele a.c., din cauza necesarului mare de energie electrică al trenurilor (punctul 7.2.2. Planul de implementare pentru tensiune și frecvență din STI ENE).

Pentru informații referitoare la implementarea prezentei STI, a se vedea secțiunea 2.7 din prezentul ghid.

2.3.2. Parametrii legați de performanța sistemului de alimentare (punctul 4.2.4)

- *Curentul maxim al trenului*

Concepția subsistemului „energie” trebuie să asigure capacitatea sursei de alimentare cu energie electrică de a atinge performanța specificată și trebuie să permită exploatarea trenurilor la o putere mai mică de 2 MW fără limitarea puterii sau a curentului.

Pentru a evita costurile inutile cu materialul rulant, s-a decis ca subsistemul energie să fie compatibil cu trenurile (o combinație de elemente de material rulant cuplate între ele) programate, până la 2 MW fără *limitarea puterii sau a curentului*.

Limitarea puterii sau a curentului trebuie să fie înțeleasă în conformitate cu clauza 7.3 (Dispozitiv de limitare a puterii sau a curentului) din EN 50388:2012.

Această limită de putere se referă la puterea maximă preluată de la LAE pentru un tren complet.

Limitările din EN 50388:2012 capitolul 7.2 (Reglementare automată) se aplică tuturor trenurilor, indiferent de puterea instalată.

A fost introdusă o interfață cu subsistemul „exploatare și gestionarea traficului” (Compunerea trenurilor și întocmirea manualului de parcurs) pentru a completa domeniul de aplicare al acestui parametru (a se vedea, de asemenea, secțiunea 2.4.2 din prezentul ghid).

Curentul maxim admis al trenului este prevăzut în RINF, clauza 1.1.1.2.2.2.

- *Tensiunea utilă medie*

Tensiunea utilă medie calculată „la pantograf” trebuie să respecte clauza 8 din EN 50388:2012 (cu excepția clauzei 8.3, care este înlocuită de punctul C.1 din apendicele C).

La simulare trebuie să se țină seama de valorile factorului de putere real al trenurilor.

Punctul C.2 din apendicele C oferă informații suplimentare față de cele cuprinse în clauza 8.2 din EN 50388:2012.

Tensiunea utilă medie ca indice de calitate pentru sistemul de alimentare cu energie electrică este sigurul indice propus în EN 50388:2012 pentru dimensionarea sistemului de alimentare cu energie electrică. Acest parametru este calculat în conformitate cu EN 50388:2012, clauza 8 (Cerințe pentru performanța sistemului de alimentare cu energie electrică). Pentru completarea acestuia, s-a adăugat apendicele C pentru a oferi mai multe detalii privind metoda de calcul.

La calcularea calității alimentării cu energie electrică, este important să se rețină că obiectivul este un sistem de alimentare cu energie care, în condiții normale de exploatare, poate alimenta fiecare tren cu energia electrică necesară pentru respectarea orarului la costuri rezonabile.

2.3.3. Capacitatea de curent, sisteme c.c., trenuri în staționare (punctul 4.2.5)

LAE a sistemelor c.c. trebuie să fie proiectată pentru a suporta 300 A (în cazul unui sistem de alimentare de 1,5 kV) și 200 A (în cazul unui sistem de alimentare de 3 kV) per pantograf, atunci când trenul se află în regim de staționare.

Capacitatea de curent în regim de staționare se obține pentru valoarea de încercare a forței de contact statice indicată în tabelul 4 de la clauza 7.2 din EN 50367:2012.

LAE trebuie proiectată ținându-se seama de limitele de temperatură în conformitate cu clauza 5.1.2 din EN 50119:2009.

Scopul acestei cerințe este prevenirea supraîncălzirii punctului de contact dintre patina de contact a pantografului și firul de contact atunci când trenul este în staționare și este alimentat cu energie electrică, de exemplu pentru echipamentele auxiliare.

Informațiile referitoare la materialul patinei de contact utilizat pentru încercări trebuie să fie indicate în dosarul tehnic.

2.3.4. Frânarea cu recuperarea energiei (punctul 4.2.6)

Sistemele de alimentare c.a. trebuie proiectate astfel încât să permită utilizarea frânării cu recuperarea energiei, capabilă să facă schimb de energie fără intermitențe fie cu alte trenuri, fie prin orice altă metodă.

Sistemele de alimentare c.c. trebuie proiectate astfel încât să permită utilizarea frânării cu recuperarea energiei cel puțin prin schimb de energie electrică cu alte trenuri.

Frânarea cu recuperarea energiei atât pentru sistemele c.c., cât și pentru sistemele a.c. este utilizată la scară largă la materialul rulant modern.

Tehnologiile actuale permit, în timpul frânării cu recuperarea energiei, alimentarea sistemului cu curent cu armonică scăzută, ceea ce reduce impactul asupra calității energiei livrate de furnizorul de energie altor consumatori.

Expresia: „prin orice altă metodă” se referă la reintroducerea energiei în rețeaua publică, stocarea sau utilizarea directă energiei în alt scop sau pentru alți consumatori.

2.3.5. Măsuri de coordonare a protecției electrice (punctul 4.2.7)

Proiectarea coordonării protecției electrice a subsistemului „energie” trebuie să respecte cerințele detaliate în clauza 11 din EN 50388:2012.

Pentru coordonarea protecției, este necesară o imagine globală a întregului proces și interfețe între subsistemele LOC&PAS și energie.

În acest scop, STI ENE face referire la clauza 11 (Coordonarea protecției) din EN 50388:2012.

Este important de reținut că, deși clauza 11 din EN 50388:2012 descrie toate măsurile de coordonare a protecției electrice, în STI ENE sunt obligatorii doar cerințele pentru substații.

2.3.6. Armonici și efecte dinamice pentru sisteme c.a. (punctul 4.2.8)

Interacțiunea dintre sistemul de alimentare cu energie de tracțiune și materialul rulant poate genera instabilități electrice în sistem.

Pentru a asigura compatibilitatea sistemului electric, supratensiunile armonice trebuie să nu depășească valorile critice specificate în clauza 10.4 din EN 50388:2012.

Aceste fenomene sunt legate de caracteristicile armonice și dinamice ale instalațiilor fixe de alimentare cu energie electrică și ale materialului rulant, care pot crea supratensiuni și alte fenomene de instabilitate în sistemul de alimentare cu energie electrică.

Trebuie să se acorde o atenție deosebită la introducerea unui element nou [a se vedea EN 50388:2012 clauza 10.2 (Procedură de acceptare pentru elemente noi)] într-un mediu electric existent stabil. STI subliniază necesitatea efectuării unui studiu de compatibilitate în acest caz, pentru a evalua toate consecințele determinate de

introducerea noului element în sistem. Studiul de compatibilitate este explicat în detaliu în EN 50388:2012 clauza 10 (Armonici și efecte dinamice) la care face referire STI.

Rolul organismului notificat în legătură cu acest aspect este doar să verifice dacă în studiul prezentat sunt îndeplinite criteriile din EN 50388:2012 clauza 10.4 (Metodologie și criterii de acceptare).

2.3.7. Geometria liniei aeriene de contact (punctul 4.2.9)

Linia aeriană de contact trebuie proiectată pentru pantografe cu geometria armăturii specificată la punctul 4.2.8.2.9.2 din STI LOC&PAS, ținând seama de normele prevăzute la punctul 7.2.3 din prezenta STI.

- *Înălțimea firului de contact*

Geometria liniei aeriene de contact este principala interfață cu pantograful.

Înălțimea firului de contact este definită în tabelul 4.2.9.1, incluzând înălțimea nominală a firului de contact, înălțimea minimă prin construcție a firului de contact și înălțimea maximă prin construcție a firului de contact.

Aceste trei valori au legătură cu viteza prin construcție a liniei.

Informații suplimentare privind înălțimea minimă și maximă a firului de contact sunt furnizate în EN 50119:2009.

Aceste valori sunt furnizate în RINF, clauzele 1.1.1.2.2.5 și 1.1.1.2.2.6.

Acești parametri sunt stabiliți pentru a se asigura în permanență încadrarea valorilor maxime și minime absolute în intervalul de funcționare al pantografului.

Înălțimea maximă a firului de contact este inclusă pentru îndeplinirea nevoilor locale (de exemplu, linii de spălare, ateliere, zone de încărcare etc.) unde trenurile se deplasează cu viteză redusă, fără cerințe privind comportamentul dinamic și calitatea captării curentului între pantograf și LAE.

Gradientul firului de contact și rata de schimbare a gradientului sunt luate în considerare pentru asigurarea unui comportament dinamic adecvat și a calității captării curentului (4.2.12).

Pentru rețeaua cu ecartament de 1 520 mm, au fost incluse cerințe speciale de înălțime.

- *Devierea laterală maximă*

Devierea laterală maximă a firului de contact față de axa căii ferate sub acțiunea unui vânt lateral trebuie să fie în conformitate cu tabelul 4.2.9.2.

Valorile trebuie ajustate ținând seama de mișcarea pantografului și de toleranțele liniei, în conformitate cu apendicele D.1.4.

Devierea laterală maximă admisă are legătură cu profilurile vizate ale armăturii pantografului, astfel cum sunt definite la punctul 4.2.8.2.9.2 din STI LOC&PAS.

Valorile devierii laterale sunt adaptate în conformitate cu mișcarea pantografului și toleranțele liniei, luând în considerare apendicele D la STI ENE.

Pentru rețeaua cu ecartament de 1 520 mm sunt stabilite valori speciale ale devierii laterale maxime.

2.3.8. Gabaritul pantografului (punctul 4.2.10)

Determinarea gabaritului cinematic mecanic al pantografului.

Acest punct – împreună cu apendicele D la STI ENE – se bazează pe seria de standarde EN 15273 referitoare la calculul detaliat al gabaritului pentru infrastructură și vehicule.

Prezenta STI utilizează conceptele de lățime și lungime a armăturii pantografului, astfel cum sunt definite în figura 2.3.7 de mai jos.

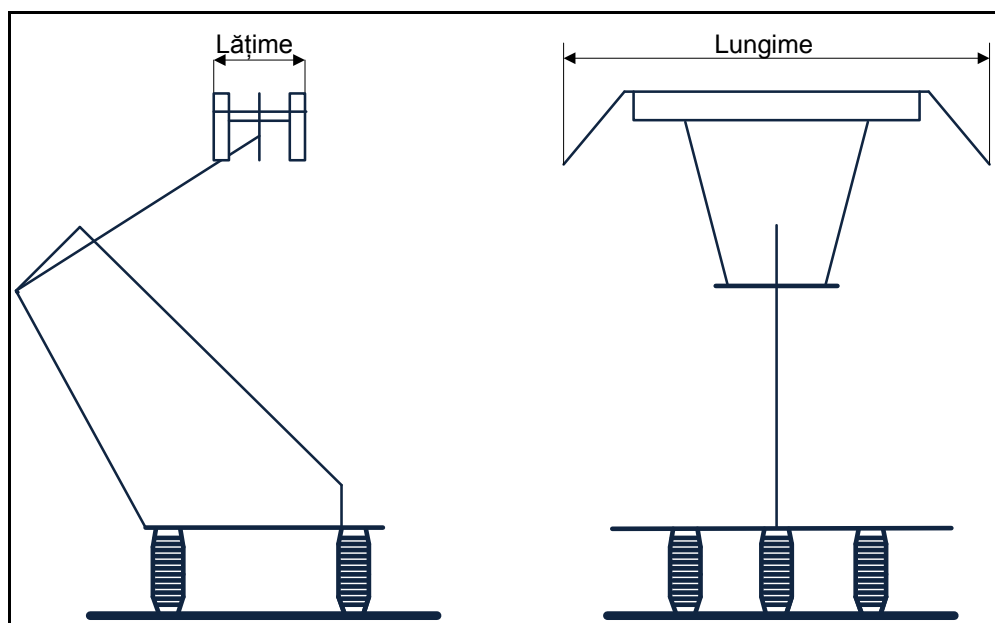


Figura 2.3.7 – Armătura pantografului, lățime și lungime (în conformitate cu figura 1 din EN 50206-1:2010)

Apendicele D este considerat a fi mai specific pentru materialul rulant și pantografele conforme cu STI.

Apendicele D definește profilul de referință care este utilizat pentru calculul gabaritului structural minim necesar pentru trecerea liberă și devierea laterală maximă a firului de contact.

Determinarea gabaritudului static al pantografului.

Apendicele D conține cerința pentru gabaritul pantografului pentru rețeaua cu ecartament de 1 520 mm.

2.3.9. Forța medie de contact (punctul 4.2.11)

- (1) *Forța medie de contact F_m reprezintă valoarea mediei statistice a forței de contact. F_m este compusă din componentele statică, dinamică și aerodinamică ale forței de contact a pantografului.*
- (2) *Intervalele în care este cuprinsă F_m pentru fiecare dintre sistemele de alimentare cu energie electrică sunt definite în tabelul 6 din EN 50367:2012.*
- (3) *Liniile aeriene de contact trebuie proiectate astfel încât să poată suporta limita superioară prin construcție a F_m prevăzută în tabelul 6 din EN 50367:2012.*
- (4) *Curbele se aplică la viteze de până la 320 [km/h]. Pentru viteze de peste 320 km/h se aplică procedurile stabilite la punctul 6.1.3.*

Pentru a defini limitele forței de contact pentru performanța interacțiunii, o trimitere la EN 50367:2012 înlocuiește fostele tabele și formule referitoare la curbe [a se vedea STI ENE HS și STI ENE CR – limitele pentru performanța interacțiunii (forța de contact)].

Formulele din EN 50367:2012 (tabelul 6) reprezintă limita superioară prin construcție a F_m , urmând aceeași abordare ca în STI ENE CR.

Prin urmare, LAE trebuie să fie proiectată astfel încât să accepte un vehicul cu un pantograf care exercită o forță de contact în intervalul dintre $F_{m,min}$ și $F_{m,max}$ astfel cum sunt indicate în EN 50367:2012 (tabelul 6).

STI impune ca linia aeriană de contact să fie proiectată astfel încât să poată susține limita superioară prin construcție a F_m prevăzută în EN 50367:2012 tabelul 6. Prin urmare, forța medie de contact exercitată în timpul măsurării pentru evaluarea LAE este $F_{m,max}$ sau mai mare. Acest lucru este necesar deoarece F_m nu poate fi ajustată exact pentru măsurare.

2.3.10. Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (punctul 4.2.12)

- (1) *În funcție de metoda de evaluare, linia aeriană de contact trebuie să atingă valorile de performanță dinamică și de ridicare a firului de contact (la viteza prin construcție) stabilite în tabelul 4.2.12.*

Comparativ cu cerințele din STI-urile anterioare, cerințele privind comportamentul dinamic și calitatea captării curentului au fost separate de metodele de evaluare.

Pentru mai multe detalii referitoare la evaluare, a se vedea secțiunea 2.6 din prezentul ghid.

2.3.11. Spațierea pantografelor (punctul 4.2.13)

Linia aeriană de contact trebuie proiectată pentru minimum două pantografe exploatate adiacent, astfel încât distanța minimă dintre axele armăturilor pantografelor adiacente să fie cel mult egală cu valorile

prevăzute într-una dintre coloanele A, B sau C din tabelul 4.2.13.

Pentru proiectarea LAE, este important de subliniat că valorile din tabelul 4.2.13 au ca scop:

- stabilirea faptului că LAE trebuie să fie proiectate astfel încât să accepte cel puțin două pantografe.
- stabilirea unei clasificări a configurațiilor de proiectare a LAE (tipurile A, B sau C).
- stabilirea distanței maxime dintre axele armăturilor pantografelor adiacente pentru proiectarea LAE.
- stabilirea unei baze pentru specificarea limitelor LAE în RINF pe care operatorii trebuie să le ia în considerare înainte de darea în exploatare a unui tren pe o linie. Atunci când operatorul nu respectă valorile prevăzute în RINF, pot fi efectuate încercări suplimentare.
- faptul că nu trebuie să se stabilească distanța minimă dintre axele armăturilor pantografelor adiacente în contextul ECI LOC&PAS sau evaluării subsistemului.

Valori prin construcție pentru LAE-a.c. de tip B

[ordonate: distanța (m), abscise: viteză (km/h)]

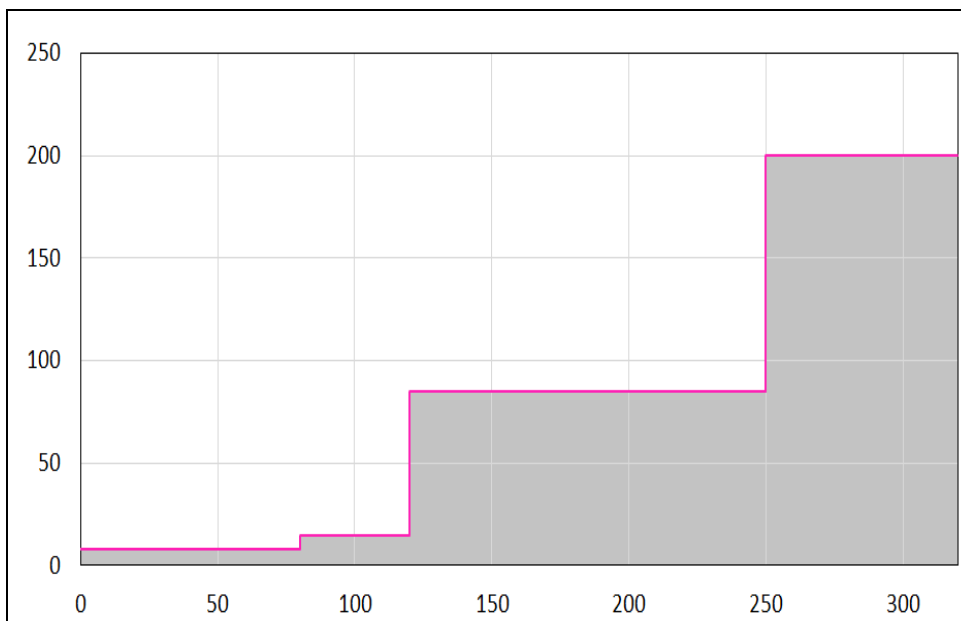


Figura de mai sus oferă un exemplu pentru o LAE-a.c. de tip B. Proiectantul LAE are libertatea de a extinde linia de delimitare în interiorul zonei gri. Valorile reale sunt prezentate în RINF. Atunci când valorile sunt exact valorile tipului B, zona albă este cea care dă valorile permise pentru trenuri.

Tabelul 4.2.13 – *Spațierea pantografelor pentru proiectarea LAE* – definește spațierea minimă dintre axe pentru două pantografe care funcționează adiacent.

Coloanele „A”, „B” și „C” sunt specificate ca „referință” pentru definirea specificației minime a performanței liniei de contact pentru operarea trenurilor cu până la două pantografe. Această „referință” stabilește o poziție care poate fi evaluată.

Spațierea reală prin construcție poate fi redusă pentru a permite operarea trenurilor cu pantografe mai apropiate la viteze mai mari sau pentru a permite trei sau mai multe pantografe în uz pe un tren. În numeroase cazuri, construcția conform limitelor minime definite în STI poate fi insuficientă pentru satisfacerea nevoilor anumitor operatori feroviari – proiectantul trebuie să ia în considerare acest aspect la proiectarea liniei aeriene.

Informațiile referitoare la numărul de pantografe în funcțiune pe un tren și distanțele între două pantografe consecutive care pot fi utilizate pe o anumită linie la o anumită viteză sunt stabilite în RINF, clauza 1.1.1.2.3.3.

2.3.12. Sectoare de separare (punctele 4.2.15 și 4.2.16)

Principalul obiectiv al sectoarelor de separare este să asigure că un vehicul poate trece fără șuntarea a două faze/sisteme adiacente.

În cazul liniilor cu viteză $v \geq 250$ km/h, au fost păstrate cerințele din STI ENE HS referitoare la proiectare. Pentru alte linii, STI lasă o mai mare libertate de alegere în ceea ce privește proiectarea sectoarelor de separare.

Detalii referitoare la sectoarele de separare speciale sunt oferite în RINF, clauza 1.1.1.2.4.

Informații suplimentare sunt oferite în EN 50367:2012 și EN 50388:2012.

Atunci când este necesară separarea a două sectoare de alimentare ale aceluiași sistem (comutarea fazelor are loc fără nicio sarcină), se aplică și normele pentru sectoarele de separare a fazelor.

Lungimea sectorului în sectoarele de separare trebuie să asigure luarea în considerare a suprapunerilor între sectoare. Lungimea totală D va asigura părăsirea în siguranță a primului sector de către pantograful care trece primul, înainte ca cel de-al doilea pantograf să intre în sectorul respectiv. Definirea valorii D în cadrul sectoarelor de separare utilizând calculul static nu este suficientă, influența dinamică trebuie să fie luată în considerare.

2.3.13. Sistemul de colectare la sol a datelor energetice (punctul 4.2.17)

(2) *Sistemul de colectare la sol a datelor energetice (SCD) trebuie să primească, să stocheze și să exporte datele compilate pentru facturarea energiei fără a le corupe.*

Un impact semnificativ asupra elaborării STI ENE (comparativ cu STI ENE CR) l-a avut extinderea prin noua Directivă 2011/18/UE (de modificare a Directivei 2008/57/CE) a subsistemului „energie” pentru a include și *componentele terestre ale sistemului de măsurare a consumului de energie electrică.*

Sistemul de măsurare a consumului de energie electrică de tracțiune a fost divizat în două părți:

- Sistemul de colectare la sol a datelor energetice (SCD), stabilit în STI ENE,
- Sistemul de măsurare a energiei la bord (SME), stabilit în STI LOC&PAS.

Mai multe detalii despre strategia de implementare sunt oferite în secțiunea 2.7.4 din prezentul ghid.

Nu trebuie efectuată nicio evaluare a sistemului de colectare la sol a datelor energetice de către organismul notificat în cadrul verificării subsistemului „energie”.

2.4. Interfețe

Interfețele între subsistemul „energie” și alte subsisteme sunt tratate la punctul 4.3 din STI. În prezenta secțiune, sunt analizate doar interfețele care necesită explicații suplimentare.

Comparativ cu STI-urile ENE anterioare, a fost eliminată interfața cu STI SRT, deoarece cerințele speciale legate de subsistemul „energie” care trebuie avute în vedere în legătură cu tunelurile sunt abordate în noua STI SRT.

2.4.1. Interfața cu subsistemul „material rulant”.

Lista completă a parametrilor corespunzători între ENE și STI LOC&PAS este prezentată în tabelul 4.3.2. La punctele de mai jos sunt subliniate aspecte particulare.

2.4.1.1. Materialul firului de contact/materialul patinei de contact

Interfața între subsistemele „material rulant” și „energie” și parametrii aferenți în ambele STI-uri a luat în considerare rezultatele proiectului de cercetare (CoStrIM – materialul patinei de contact) în cazul acceptării carbonului impregnat cu cupru pe rețeaua a.c.. Alte materiale, aprobate pe anumite rețele, sunt indicate în RINF, clauza 1.1.1.2.3.4.

2.4.1.2. Sistemul de colectare la sol a datelor energetice/sistemul de măsurare a energiei la bord

În urma publicării Directivei 2011/18/UE, introducerea în domeniul de aplicare al subsistemului „energie” a *componentelor terestre ale sistemului de măsurare a consumului de energie electrică* a necesitat o analiză mai atentă a interfeței între vehicul și sol în procesul de transmitere a datelor. În timpul elaborării STI ENE nu s-a ajuns la un consens privind această interfață și, prin urmare, *specificația legată de protocoalele de interfață și formatul datelor transferate reprezintă un punct deschis* (a se vedea apendicele D la STI LOC&PAS).

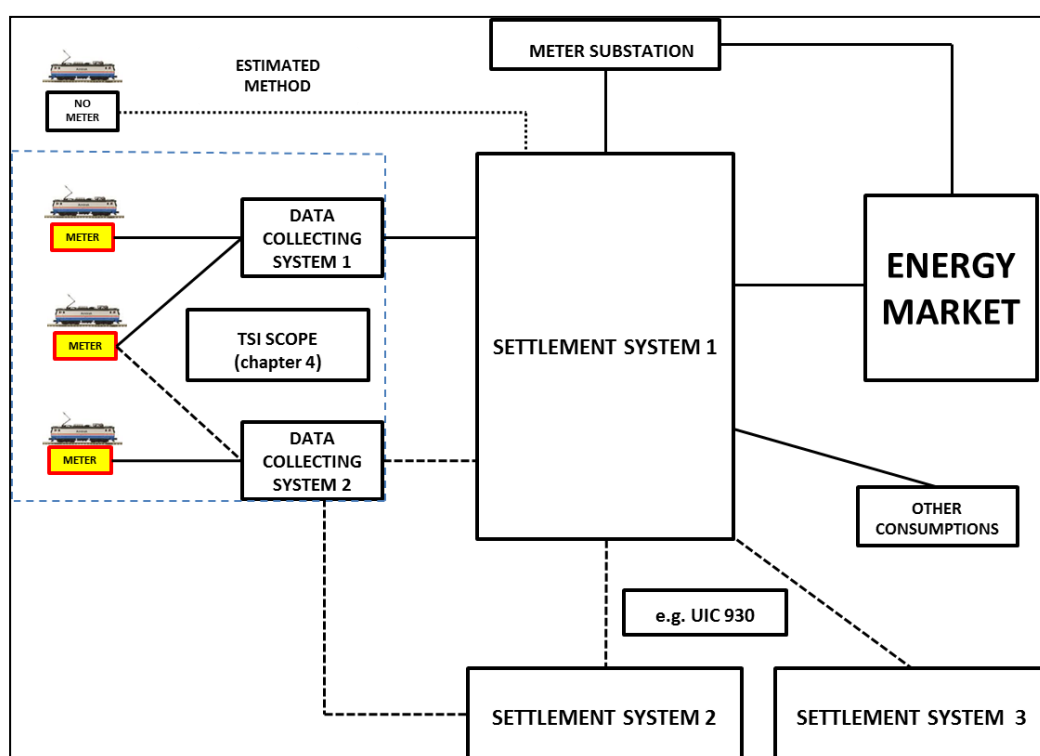
Este important să se facă distincție între înțelesul următoarelor concepte:

- Sistemul de decontare a energiei,
- Sistemul de colectare a datelor.

Sistemul de decontare a energiei este definit ca procesul prin care datele de la punctele de măsurare sunt atribuite unui anumit punct din cadrul lanțului de alimentare cu energie electrică, împreună cu informații legate de tarife, oferind o bază pentru efectuarea plăților pentru volumul de energie electrică, taxele pentru utilizarea sistemului asociate rețelelor de transmisie și distribuție, precum și clauzele contractuale comerciale între actorii din cadrul lanțului de alimentare cu energie electrică (de exemplu, generatoare, operatorii sistemelor de transmisie/distribuție, furnizori, consumatori etc.).

Sistemul de colectare a datelor este un serviciu la sol care colectează date compilate pentru facturarea energiei (CEBD) de la un sistem de măsurare a energiei electrice la bord (SME).

Diagrama de mai jos ilustrează relațiile principale:



EN	RO
Meter substation	Substație de contorizare
Settlement system 1	Sistem de decontare 1
ENERGY MARKET	PIAȚA ENERGIEI
Other consumptions	Alte tipuri de consum
e.g. UIC 930	de exemplu, UIC 930
Settlement system 2 / 3	Sistem de decontare 2/3
Estimated method	Metodă estimată
No meter	Fără contor
Meter	Contor
Data collecting system 1 / 2	Sistem de colectare a datelor 1/2
TSI scope (chapter 4)	Domeniul de aplicare al STI (capitolul 4)

Din perspectiva interoperabilității sistemului feroviar, este necesar ca un SME să poată efectua schimb de date cu SCD.

Scopul UIC 930 (Schimbul de date în scopul decontării transfrontaliere a energiei pentru calea ferată) este de a defini procesele și protocoalele utilizate pentru schimbul de date privind consumul de energie electrică între gestionarii de infrastructură și, prin urmare, STI ENE nu impune conformitatea cu UIC 930.

Statele membre trebuie să asigure implementarea unui sistem de decontare la sol capabil să primească date de la orice SCD și să le accepte pentru facturare, în termen de doi ani de la închiderea punctului deschis menționat mai jos.

Punct deschis

Punctul deschis privește protocolul de comunicații între bord și sol și structura și formatul datelor (de exemplu, XML).

Regulamentul STI ENE prevede că acest punct deschis va fi închis la doi ani de la intrarea în vigoare a prezentului Regulament STI ENE.

Apendicele I la STI LOC&PAS (Puncte deschise care nu au legătură cu compatibilitatea tehnică între vehicul și rețea) indică faptul că ar trebui utilizată seria de standarde EN 61375 (Rețeaua de comunicații a trenurilor).

Soluția stabilită în anexa A la EN 50463-4 2012 (Măsurarea energiei la bordul trenurilor, partea 4: comunicații) (care conține protocolul și formatul datelor) și definită ca soluție preferată este considerată a fi în general compatibilă cu EN 61375.

Seria de standarde EN 50463:2012 (Măsurarea energiei la bordul trenurilor) este în curs de revizuire pentru definirea formatului datelor și pentru asigurarea compatibilității depline cu seria de standarde EN 61375 (Rețeaua de comunicații a trenurilor).

2.4.2. Exploatare și gestionarea traficului

Subsistemul „energie” nu are doar o interfață cu o unitate individuală (definită în STI LOC&PAS), ci și cu un tren (care poate fi o compunere de unități asamblată de întreprinderile feroviare la nivel operațional). În acest context, există anumiți parametri ai subsistemului „energie” (a se vedea punctul 4.3.5 din STI ENE) care au o interfață cu subsistemul „exploatare și gestionarea traficului”. Acești parametri care au un impact asupra proiectării subsistemului „energie” și care afectează pregătirea și exploatarea trenurilor sunt reflectați în Registrul de infrastructură și în documentele întreprinderii feroviare (manualul de parcurs).

2.5. Elementele constitutive de interoperabilitate (ECI)

LAE ca ECI

Experiența sprijină ideea de a menține LAE ca ECI, deoarece avantajele sunt importante:

- armonizarea diferitelor „tipuri” de LAE,
- reducerea proliferării versiunilor diferite de LAE și a diferitelor etape de evaluare ale aceleiași LAE atunci când se aplică procedura declarației intermediare de verificare (DIV),
- LAE poate fi oferită ca „produs” pe piață,
- reducerea procesului de evaluare a subsistemului atunci când se utilizează o LAE care a fost deja certificată.

Linia aeriană de contact, a se vedea punctul 5.1(2) (b) din STI ENE.

În ceea ce privește definiția LAE, la punctul 5.1, cablurile de alimentare și cablurile de șuntare sunt incluse în măsura în care sunt influențate de parametrii definiți la punctul 5.2 din STI ENE.

2.6. Evaluarea conformității

2.6.1. Generalități

Evaluarea conformității este efectuată la două niveluri:

- evaluarea conformității elementului constitutiv de interoperabilitate (LAE), definită la punctul 6.1 din STI ENE,
- verificarea CE a subsistemului „energie”, definită la punctul 6.2 din STI ENE.

Pentru evaluarea conformității elementului constitutiv de interoperabilitate LAE și verificarea CE a subsistemului „energie” se aplică modulele definite în Decizia 2010/713/UE a Comisiei. Alegerea modulelor pentru elementul constitutiv de interoperabilitate și subsistem este prezentată în capitolul 6 din STI ENE.

Atunci când este necesară o procedură specială de evaluare, STI ENE descrie respectiva procedură în secțiunile specifice (LAE este definită la punctul 6.1.4, iar subsistemul este definit la punctul 6.2.4).

Anumite aspecte ale procedurii speciale de evaluare sunt explicate mai jos.

2.6.2. Element constitutiv de interoperabilitate – linia aeriană de contact

Scopul procedurii de evaluare este de a verifica proiectarea LAE în raport cu cerințele relevante stabilite la punctul 5.2.1 din STI ENE.

Tabelul A.1 descrie etapele evaluării LAE ca ECI.

Evaluarea LAE ca ECI este efectuată în două etape; o examinare a proiectării, iar pentru unii parametri sunt necesare încercări în conformitate cu procedura specială de evaluare pentru elementul constitutiv de interoperabilitate (a se vedea punctul 6.1.4 din STI ENE).

Trebuie să se acorde o atenție deosebită evaluării proiectelor de LAE existente utilizate înainte de publicarea prezentei STI (a se vedea secțiunea 2.6.4 din prezentul ghid).

2.6.2.1. Procedura specială de evaluare pentru elementul constitutiv de interoperabilitate – linie aeriană de contact

2.6.2.1.1. Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului

Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului descriu relația dintre linia aeriană de contact și pantograf, în vederea obținerii calității adecvate a captării curentului și evitării uzurii sau deteriorării excesive.

Pentru o mai mare claritate comparativ cu STI ENE CR anterioară, acest punct a fost restructurat în 3 părți:

- Metodologie (conținând explicațiile generale)
- Simulare (examinarea proiectării)
- Măsurare (încercări la fața locului)

Pentru a facilita și accelera procesul de evaluare, STI include posibilitatea efectuării simulării utilizând tipurile de pantografe care sunt în curs de certificare ca element constitutiv de interoperabilitate, cu condiția ca ele să îndeplinească celelalte cerințe ale STI LOC&PAS.

Evaluarea acestei cerințe este definită la punctul 6.1.4 din STI ENE, iar performanța este confirmată prin simulare la fiecare dintre combinațiile viteză/spațiere a pantografelor pentru care a fost concepută linia aeriană. Pentru certificarea CE a proiectării LAE ca ECI, sunt repetate cel puțin scenariile cele mai pesimiste (spațiere/viteză) ale pantografelor care reies din simulare, în cadrul unei încercări dinamice la fața locului.

În cadrul încercărilor la fața locului cu pantografe multiple, combinația de două pantografe care au fost utilizate în simulare este permisă.

Procedura de evaluare a comportamentului dinamic și a captării de curent a pantografului ca ECI nu intră în domeniul de aplicare al STI ENE, dar este definită în STI LOC&PAS.

2.6.2.1.2. Evaluarea curentului în staționare (sisteme c.c.)

Pentru sistemele c.c., trebuie să se efectueze evaluări suplimentare pentru a se evita supraîncălzirea punctului de contact în staționare.

Metodologia este definită în anexa A.3 (încercări suplimentare pentru sistemele c.c.) la standardul EN 50367:2012. Pentru evaluare, trebuie să se utilizeze valoarea de încercare a forței statice de contact prevăzută în EN 50367:2012 (tabelul 4, punctul 7.2).

2.6.3. Subsistemul „energie”

Principalele preocupări în evaluarea subsistemului „energie” sunt legate de încorporarea în acesta a LAE.

În general, subsistemul „energie” trebuie să conțină o LAE – ECI care deține o declarație CE de conformitate. În acest caz, evaluarea proiectării LAE este deja realizată, iar evaluarea LAE în cadrul subsistemului se va axa pe integrarea în subsistem.

Dacă subsistemul „energie” constă într-o LAE care nu deține o declarație CE de conformitate (astfel cum se specifică la punctul 6.3 din STI ENE), evaluarea subsistemului „energie” va necesita un efort mai mare. În acest caz, LAE trebuie să fie evaluată și în raport cu cerințele definite în tabelul B din STI ENE (indicate cu X²).

2.6.3.1. Procedurile speciale de evaluare pentru subsistemul „energie” – în legătură cu LAE

Atunci când LAE a fost certificată ca element constitutiv de interoperabilitate, aceasta poate fi utilizată pe linii interoperabile după integrarea într-un subsistem.

2.6.3.1.1. Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului (integrarea într-un subsistem)

Principalul aspect al evaluării comportamentului dinamic și a calității captării curentului la o LAE certificată este identificarea erorilor de concepție a alocării și de instalare.

Aceste măsurători se realizează cu un pantograf-element constitutiv de interoperabilitate care prezintă caracteristicile forței medii de contact specificate la punctul 4.2.11 din prezenta STI pentru viteza prin construcție a liniei, ținând seama de aspecte legate de viteza minimă și de liniile de garare.

Viteza minimă trebuie să fie înțeleasă ca viteza de exploatare pentru orice fir de cale. Atunci când viteza în exploatare este mai mică decât viteza prin construcție a LAE – ECI (de exemplu, din cauza unor constrângeri legate de configurație și/sau cale și/sau semnalizare), încercările trebuie să fie efectuate la viteza de exploatare maximă a căii.

Viteza maximă de exploatare a căii este inclusă în certificatul „CE” de verificare, emis de organismul notificat în cadrul condițiilor de valabilitate a certificatului.

Pentru viteze de până la 120 km/h (sisteme c.a.) și pentru viteze de până la 160 km/h (sisteme c.c.) erorile semnificative de instalare nu sunt în general

demonstrate prin măsurarea forței de contact. În acest caz, pot fi utilizate metode alternative de identificare a erorilor de construcție, precum măsurarea înălțimii firului de contact, a decalajului și spațiului pentru ridicare. Această abordare nu poate fi adaptată pentru procesul de certificare a ECI.

2.6.4. Evaluarea proiectelor de LAE existente – clarificări

Implementarea STI ENE pentru proiectele LAE existente generează preocupări și întrebări în legătură cu procesul de evaluare, acestea putând fi împărțite în trei grupuri:

- a) Cadrul juridic pentru aplicarea în continuare a proiectelor LAE care sunt deja în utilizare pe rețeaua în cauză (pentru LAE ca ECI și pentru LAE necertificate)

În primul rând, trebuie subliniat că STI-urile ENE nu au stabilit nicio cerință nouă și în general au reflectat nivelul tehnologic actual. În acest sens, LAE în uz susținute prin numeroase evidențe privind exploatarea și întreținerea trebuie să îndeplinească majoritatea cerințelor STI.

Pentru LAE existente care sunt supuse unei evaluări a conformității, procesul este efectuat în conformitate cu punctul 6.1.2 din STI ENE. La acest punct, pentru un ECI introdus pe piața UE înainte de intrarea în vigoare a prezentei STI, este prevăzută aplicarea următoarelor module: CA – controlul intern al producției (fără implicarea organismului notificat) sau CH – conformitatea bazată pe un sistem de management al calității complet (cu implicarea organismului notificat care verifică sistemul de management al calității instituit de un solicitant).

Pentru LAE necertificată integrată în subsistemul ENE, poate fi utilizat procesul descris la punctul 6.3 din STI ENE, dar cu o perioadă limitată de timp.

Acesta conferă posibilitatea utilizării LAE existente – în general în cadrul rețelei date – pe baza experienței dovedite (dovezi de exploatare și întreținere).

Este deosebit de important pentru modernizare și reînnoiri atunci când proiectul este în continuă dezvoltare pe parcursul unei perioade de timp pe lina de exploatare sau pe o extindere a rețelei existente. În acest caz, experiențele dobândite din îndeplinirea cerințelor privind subsistemul din STI ENE (capitolul 4) trebuie să fie suficiente pentru darea în exploatare a subsistemului. Este responsabilitatea solicitantului să decidă dacă să verifice și această LAE în raport cu procedura (procedurile) de evaluare de la punctul 6.1 din STI ENE.

Deși o LAE-ECI poate fi oferită pe alte „piețe” ca „produs”, trebuie să se rețină că este un „produs special” care există ca proiect și ca ansamblu real doar atunci când este încorporată într-un subsistem.

Pentru a acoperi riscul legat de caracteristicile speciale (de exemplu, tuneluri, poduri, configurație etc.) atunci când LAE-ECI este integrată într-un nou subsistem, solicitantul poate decide, în mod opțional, dacă să verifice și această LAE în raport cu procedura (procedurile) de evaluare de la punctul 6.1 din STI ENE.

- b) Efectuarea procesului de certificare a ECI dacă instrumentele de simulare, datele pentru simulare etc. nu sunt disponibile.

Această problemă a fost ridicată la efectuarea aplicării STI ENE CR și se referă doar la evaluarea parametrului comportamentului dinamic și a calității captării curentului. În cadrul metodologiei detaliate descrise în STI ENE CR, a fost urmată abordarea din STI ENE HS, cu accent pe:

- utilizarea simulărilor pentru reducerea numărului de încercări la fața locului și
- încercări de măsurare la fața locului cu pantograful și tronsonul de linie alese.

În urma primirii de feedback din implementarea STI-urilor au fost exprimate anumite preocupări:

- Accesul la instrumentele de simulare, dezvoltate în special pentru extinderile la rețeaua HS. Acestea sunt de obicei programe informatice adaptate, specifice și sunt îmbunătățite constant pe baza feedbackului primit.
- Disponibilitatea datelor – modele matematice ale tipurilor de pantografe și LAE (care pot face obiectul legislației privind proprietatea).

Trebuie subliniat că aceste probleme sunt temporare și depind de numărul limitat de ECI certificate disponibile pe piață. Aspectul va fi soluționat prin creșterea numărului de produse noi, implementarea la scară mai largă a STI-urilor și bazele de date actualizate (precum ERADIS).

CENELEC la rândul său revizuieste în prezent (nou element de lucru în 2014) standardul existent EN 50318 (Validarea simulării a interacțiunii dinamice între pantograf și linia aeriană de contact) pentru a încorpora modelele matematice ale LAE și ale pantografelor, pentru a ajuta la elaborarea și aplicarea instrumentelor de simulare.

Cooperarea strânsă între gestionarul de infrastructură și producătorul de vehicule (sau întreprinderea feroviară) va accelera procesul de evaluare, în beneficiul amândurora.

În cazul proiectelor LAE existente în exploatare de cel puțin 20 de ani, pentru a facilita evaluarea subsistemului „energie” și pentru a deschide piața, s-a introdus în STI o dispoziție care reduce evaluarea doar la măsurătoare.

- c) Necesitatea efectuării încercărilor dinamice în cazul integrării în subsistem a tipurilor de LAE pentru vitezele aplicate în rețeaua convențională.

Acest aspect a fost abordat la punctul de mai sus (a se vedea secțiunea 2.6.3). Astfel cum s-a subliniat în STI, principala idee în spatele acestor încercări este identificarea erorilor de concepție a alocării și de instalare, luând în considerare faptul că LAE a fost integral verificată în cadrul procesului de certificare ca ECI.

Urmând această abordare și prin beneficiul experienței, precum și cu scopul reducerii numărului de încercări (și a costurilor aferente), pentru vitezele prevăzute în STI [a se vedea punctul 6.2.4.5(5) din STI ENE] măsurarea forței dinamice de contact este considerată a nu fi necesară pentru identificarea erorilor semnificative de instalare. În acest caz, măsurătorile statice sunt considerate suficiente pentru acest scop.

2.6.5. Evaluarea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice (4.2.18)

Organismul notificat trebuie să evalueze etapele fazei de producție indicate în tabelul B.1 doar dacă niciun alt organism independent nu a făcut acest lucru.

Un „organism independent” înseamnă în acest context orice entitate de evaluare (organism sau persoană) care este competentă în conformitate cu legislația națională (de exemplu, legislația din domeniul construcției sau legislația din domeniul feroviar) pentru efectuarea evaluării măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice.

Acest organism independent poate să fie sau să nu fie o organizație care acționează și ca organism notificat sau organism desemnat în sensul Directivei 2008/57 CE privind interoperabilitatea.

Pentru a evita repetarea inutilă a acestor încercări, solicitantul unei verificări CE în conformitate cu STI ENE trebuie să informeze organismul notificat cu privire la existența acestor încercări și să furnizeze certificatele și documentația tehnică relevante.

Organismul notificat trebuie să includă dovezi ale verificărilor efectuate de organismul independent în dosarul tehnic și să le indice în certificatul CE.

2.6.6. Clarificări suplimentare privind tabelul B.1 – verificarea CE a subsistemului „energie”

Pentru corecta interpretare a tabelului B.1, pentru următorii parametri, indicația „N/A” trebuie să fie înțeleasă în sensul în care evaluarea nu este în general efectuată de organismul notificat, cu excepția situațiilor prezentate mai jos:

- Geometria liniei aeriene de contact (4.2.9), în coloana „Asamblat”, înainte de darea în exploatare, atunci când se utilizează o metodă alternativă de evaluare, astfel cum se prevede la punctul 6.2.4.5. [Evaluarea comportamentului dinamic și a calității captării curentului (integrarea într-un subsistem) din STI și
- Comportamentul dinamic și calitatea captării curentului (4.2.12), în coloana „Validare” în condiții reale de exploatare, atunci când expresia „Asamblat, înainte de darea în exploatare” nu este posibilă din cauza, de exemplu: a limitărilor operaționale ale vitezei sau sarcinii maxime necesare pentru stabilitatea căii.

2.7. Implementare

2.7.1. Generalități

În subsistemul „energie”, cele mai importante două elemente pentru obținerea accesului liber sunt:

- sistemul de alimentare cu energie electrică și
- linia aeriană de contact care permite trecerea pantografelor vizate.

În plus, „componentele terestre ale sistemului de măsurare a consumului de energie electrică” sunt incluse în subsistemul „energie”, astfel încât trebuie să se acorde o atenție deosebită și implementării acestora.

2.7.2. Plan de implementare pentru tensiune și frecvență (punctul 7.2.2)

Aspectul sistemului de alimentare cu energie electrică trebuie să fie avut în vedere cu flexibilitate, ținând seama de situația locală și de alte subsisteme, precum „control-comandă și semnalizare” (CCS) sau „infrastructură”, și de progresul tehnologiilor de construcție a vehiculelor cu sisteme multiple.

Decizia privind sistemul de alimentare cu energie electrică trebuie să fie luată la nivelul statului membru, deoarece implică angajamente nu doar în sectorul feroviar, ci și în alte sectoare, inclusiv investițiile necesare în sistemul energetic (transmisie/distribuție), dezvoltare regională și acorduri internaționale.

În cazul limitelor de viteză ridicate – pentru liniile noi cu viteze mai mari de 250 km/h, alegerea se limitează la sistemele c.a., ținând seama de necesarul de energie și de reducerea pierderilor în instalațiile fixe.

2.7.3. Planul de implementare pentru geometria LAE (punctul 7.2.3)

Fiind o strategie la nivel de stat membru, geometria LAE trebuie să cuprindă întreaga rețea a statului membru, luând în considerare rețeaua ca sistem cu potențiale zone și coridoare care pot necesita strategii diferite. Strategiile pentru zonele și coridoarele învecinate trebuie, de asemenea, să fie luate în considerare.

Planul de implementare specifică următoarele norme:

- (a) Liniile noi cu viteze mai mari de 250 km/h trebuie să fie compatibile cu ambele lungimi de pantografe (1 600 mm + 1 950 mm, conform definiției din STI LOC&PAS punctele 4.2.8.2.9.2.1 și 4.2.8.2.9.2.2). Dacă acest lucru nu este posibil, LAE trebuie să fie proiectată astfel încât să poată fi utilizată cel puțin de pantograful de 1 600 mm.
- (b) Liniile reînnoite sau modernizate cu viteze egale sau mai mari de 250 km/h trebuie să fie compatibile cel puțin cu pantograful de 1 600 mm.

- (c) Alte cazuri: LAE trebuie concepută pentru a fi utilizată cel puțin de unul dintre pantografe: pantograful de 1 600 mm sau pantograful de 1 950 mm.

Pentru sistemele cu alt ecartament decât 1 435 mm, LAE trebuie să fie concepută pentru a fi utilizată cel puțin de unul dintre pantografele următoare:

- pantograf de 1 600 mm
- pantograf de 1 950 mm
- pantograf de 2 000/2 260 mm (specificat la punctul 4.2.8.2.9.2.3 din STI LOC&PAS).

2.7.4. Implementarea sistemului de colectare la sol a datelor energetice (punctul 7.2.4)

Procesul de implementare a sistemului de colectare la sol a datelor energetice este complex și implică actori din afara sistemului feroviar. Trebuie să fie realizat prin strânsa colaborare a autorităților de reglementare de pe piața energiei și de pe piața feroviară. Trebuie subliniat că acest proces se referă nu doar la adaptarea soluțiilor tehnice, ci poate influența și cadrul juridic național actual referitor la punerea în aplicare a directivelor privind piața energiei, a directivelor din domeniul feroviar și a altor acte legislative naționale (de exemplu, din domeniul fiscal). Este, de asemenea, important să se definească rolul și responsabilitățile entităților din domeniul feroviar (gestionarii de infrastructură, întreprinderile feroviare) pe piața energiei. STI impune pentru această sarcină un calendar strâns –2 ani de la închiderea „punctului deschis” de la punctul 4.2.17.