Euroopan unionin rahoittama

Euroopan unionin rahoittama
NextGenerationEU

Level Crossing Control

Tekninen kuvaus

DIGI RATA

Taulukko 1 - Versiohistoria

Versio	Pvm.	Kirjoittajat	Katselmoijat	Hyväksyjä	Kommentit
1.0	30.12.2025	Oskari Kvist	Aki Härkönen Väinö Savela	Johanna Kuismin	

Sisältö

1 JOHDANTO 4

2 TERMIT JA LYHENTEET 4

3 STANDARDIT JA MÄÄRITTELYT 4

4 OPEROINTIKONSEPTI 5

5 RAJAPINNAT 5

5.1 SCI-LC 5

5.2 Kunnossapitohallintajärjestelmä (Maintenance and Data Management System) 5

5.3 Paikallinen kunnossapitorajapinta LC2 6

5.4 Virransyöttörajapinta LC3 6

5.5 Tasoristeyslaitosrajapinta LC4 6

5.6 Vapaanaolon valvonnan rajapinta LC5 7

5.7 Paikallisohjauskäytön rajapinta LC6 8

6 JÄRJESTELMÄARKKITEHTUURIN KUVAUS 8

7 JÄRJESTELMÄN TOIMINNOT 11

7.1 Toiminnot 11

7.1.1 OC-LC-1: Aktivointi 11

7.1.2 OC-LC-2: Deaktivointi 12

7.1.3 OC-LC-3: Tasoristeyslaitoksen paikalliskäyttölupa-toiminto (LOH, Local Operation Handover) sekä sen pyyntö 13

7.1.4 OC-LC-4: Tasoristeyslaitoksen käytöstäpoistotoiminto (Isolate LC) 14

7.1.5 OC-LC-5: Tasoristeyslaitoksen toimintatilaviestit (LC Functional Status) .14

7.1.6 OC-LC-6: Tasoristeyksen valvontaviestit (LC Monitoring status) 15

7.1.7 OC-LC-7: Tasoristeyksen vikatilaviestit (LC Failure Status) 16

7.1.8 OC-LC-8: Tasoristeyslaitoksen vapaanaolon valvonnan osuuksien tilatieto 16

7.1.9 OC-LC-9: Tasoristeyslaitoksen esteentunnistuslaitteen tilatieto 16

7.2 Järjestelmän vikatilanteiden hallinta 17

7.2.1 Tietoliikennekatko 17

7.2.2 Sähkönsyötön normaalitila ja sen katkeaminen 18

7.2.3 Reset 18

7.3 Järjestelmän toimintojen parametrit.....18

1 Johdanto

Tämän teknisen kuvauksen tarkoitus on selittää Tasoristeyslaitosten ohjausjärjestelmän rakennetta, toimintoja sekä riippuvuuksia ja rajapintoja muihin järjestelmiin. Dokumentissa viitataan toimintojen taustalla oleviin operointikonsepteihin ja skenaarioihin sekä standardeihin, joihin järjestelmä perustuu.

Tasoristeyslaitos on rautatiejärjestelmän laite, joka ohjaa tieliikennettä tasoristeyksissä tieopastimien sekä mahdollisten puominkääntölaitteiden välityksellä.

Objektiohjain toimii välittäjänä keskitetyn turvajärjestelmän ja fyysisen ratalaitteen välillä, suorittaa komentoja elementtien liikuttamiseksi, vastaanottaa elementin tilatietoja ja suorittaa diagnostiikkaa yhtenä osana turvalaitejärjestelmän kokonaisuutta.

2 Termit ja lyhenteet

Lyhenne	Termi	määritelmä
SCI-LC	Standard Communication Interface – Level Crossing	Standardiviestintärajapinta – Tasoristeys
SDI-LC	Standard Diagnostic Interface – Level Crossing	Standardidiagnostiikka-rajapinta - Tasoristeys
SMI-LC	Standard Maintenance Interface – Level Crossing	Standardikunnossapitorajapinta - Tasoristeys

3 Standardit ja määrittelyt

Järjestelmän toiminta perustuu EULYNX Baseline 4 release 4 mukaisiin ulkolaiteohjain- ja rajapintamääritelmiin:

- Requirements specification for subsystem Level Crossing Eu.Doc.108 v2.3 (2.A)
- Interface specification SCI-LC Eu.Doc.109 v2.3 (1.A)
- Interface specification SDI-LC Eu.Doc.110 v3.3 (1.A)
- Generic interface and subsystem requirements for SCI Eu.Doc.119 v1.1 (2.A)
- Interface definition SCI Eu.Doc.92 v4.3 (1.A)
- Interface specification SCI Generic Eu.Doc.93 v3.3 (1.A)

- Interface definition and specification SMI Eu.Doc.76 v2.3 (1.A)

EULYNX-vaatimuksia sovelletaan, ks. kappaleet 5.3 ja 7.1.1.

Tasoristeyslaitoksen projektoinnille tulee määritellä vaatimuksissa Eu.LC.1271 (Konfiguraatio- ja suunnitteludata) määritellyt parametrit ja tiedot tasoristeyslaitoksen suunnitteludokumenteissa.

4 Operointikonsepti

Järjestelmän käyttötapaukset on kuvattu operointikonseptissa ja skenaarioissa.

5 Rajapinnat

Tasoristeys-OC:n eli tasoristeysohjaimen toiminnallisesti merkittävimmät ja EULYNX-järjestelmäarkkitehtuurin mukaiset rajapinnat on lyhyesti kuvattu seuraavissa alakappaleissa.

5.1 SCI-LC

SCI-LC on tasoristeyslaitoksen EULYNX:in SCI-protokollaan perustuva rajapinta CSS:n kanssa. Rajapinnan kautta CSS lähettää komentotelegrammeja tasoristeysohjaimelle siihen kytketyn tasoristeyslaitoksen ohjaamiseksi. Vastakkaiseen suuntaan tasoristeysohjain välittää tasoristeystilatietoja ja -ilmaisuja sanomatelegrammeina CSS:lle.

5.2 Kunnossapitohallintajärjestelmä (Maintenance and Data Management System)

SDI-LC on tasoristeyslaitoksen EULYNX:in SDI-protokollaan perustuva rajapinta MDM-järjestelmän kanssa. Tasoristeysohjain välittää tasoristeystilatietoja ja -ilmaisuja sanomatelegrammeina MDM:lle.

SMI-LC on tasoristeyslaitoksen EULYNX:in SMI-protokollaan perustuva rajapinta MDM:n kanssa. Tätä käytetään etäkunnossapidon ja etävikadiagnostiikan käyttötarkoituksiin.

SDI-LC-rajapintaan tuotavat tilatiedot tuodaan SDI-LC-dokumentissa (20250619 Interface Spefification SDI-LC) kuvatun mukaisesti, jonka lisäksi tulee huomioida kohdan 5.4 lisäykset.

SMI-LC on tasoristeyslaitoksen EULYNX:in SMI-protokollaan perustuva rajapinta MDM:n kanssa. Tätä käytetään etäkunnossapidon ja etävikadiagnostiikan käyttötarkoituksiin.

5.3 Paikallinen kunnossapitorajapinta LC2

Tätä rajapintaa hyödynnetään kunnossapitäjän paikallisen päätelaitteen kytkemiseen järjestelmään esimerkiksi tasoristeyslaitoksen paikallista vianhakua ja diagnoosia varten.

Rajapinnan LC2 kautta tulee olla saatavissa tiedot, jotka määritellään myöhemmin.

Rajapinnan LC2 kautta tulee olla toteutettavissa toiminnot, jotka määritellään myöhemmin.

5.4 Virransyöttörajapinta LC3

Tasoristeyslaitoksen virransyöttö ja varavirransyöttö kytketään tähän rajapintaan. Rajapinta viestii OC:lle, että onko verkkosähkönsyöttö käytettävissä, vai toimiiko sähkönsyöttö varavoimalla (akut tms). OC:lta virransyötön tilatieto välitetään CSS:n kautta myös kunnossapitoon.

Virransyöttörajapinnan vikatilanteissa, joissa virransyöttö pystyy toimimaan, mutta ei kykene antamaan tilatietoaan, virransyötöstä annetaan tilatieto ”tilatieto ei käytettävissä”. Tällöin kunnossapidon tulee tarkistaa ja korjata tilanne paikan päällä.

Virransyötön tulee viedä myös muita myöhemmin määriteltäviä tilatietoja SDI-LC-rajapintaan statusTechnicalManufacturerSpecificMessage-tyypin viestinä.

5.5 Tasoristeyslaitosrajapinta LC4

Ensisijaisesti pyritään ratkaisuun, että tasoristeyslaitosrajapintaa LC4 ei tarvitse erikseen rakentaa, ja että tasoristeysohjain ohjaa suoraan tieopastimia sekä puomeja.

Jos tasoristeyslaitoksen logiikka on erillään tasoristeysohjaimesta, Tasoristeys-OC:n rajapintana tasoristeyslaitokseen toimii LC4-rajapinta. On huomattavaa, että tällöin SDI-LC:n vaatimat diagnostiikkatiedot täytyy järjestää muulla tavoin kuin LC4-rajapinnan kautta, koska LC4-rajapinta ei riitä diagnostiikkatietojen saamiseen yksittäisten elementtien tasolta.

LC4-rajapinta on kuvattu vaatimuksissa Eu.LC.164 - Eu.LC.170 sekä Eu.LC.1311-1320. Rajapinta voi olla sähköinen, digitaalinen tai muulla soveltuvalla tavalla toteutettu. Rajapinnassa kulkee seuraavat tiedot:

- Tasoristeyksen aktivointiohjaus
- Tasoristeyksen deaktivointiohjaus
- Tasoristeyksen ”hätäseis”-ohjaus – virrattomaan tilaan ohjaus
- Tasoristeyksen esiaktivointiohjaus:

    - Tasoristeys-OC huolehtii esiaktivoitumistilan muuttamisesta aktivoitumisen tilaksi sille määritellyn/parametroidun ajan (ks. 7.1.1) puitteissa, vaikka CSS:ltä ei tulisikaan aktivoitumiskäskyä, ellei esiaktivoitumista peruta CSS:n toimesta. Tämä koskee sekä fail-safe- (t_preactivation_delay), että liikennevalon ennakkoaikatoimintoa (t_trafficlight_delay)
- Tasoristeyslaitoksen tilatiedot:
    - Puomien asento summatietona
        - Pääteasento ylhäällä
        - Pääteasento alhaalla
        - Ei pääteasentoa
    - Puomien liiketieto summatietona
        - Puomi liikkeessä alas
        - Puomi liikkeessä ylös
        - Puomi ei liiku
    - Puomien eheystieto summatietona
    - Tieopastimien tilatieto summatietona
    - Laitteiston tilatiedot
        - Hälyttikö tasoristeyslaitos vähintään kokonaishälytysajan verran ennen tieosuuden varautumista, vaiko ei
    - Virransyötön tilatiedot
        - Käyttösähkö täysin saatavilla (verkkokäyttö)
        - Verkkosähköä ei saatavilla (varavoimakäyttö)
    - Vikatilojen tiedot (kriittinen vika, ei kriittinen vika)
    - Toiminnalliset tilat:
        - Valmiustila (tyhjäkäynti)
        - Turvaamaton tila
        - Turvattu tila
    - Esteentunnistuslaitteen tilatieto (summatietona, jos useita)

Tilatiedot välitetään tasoristeyslaitoksesta LC4-rajapintaan, riippumatta siitä mistä tasoristeyksen ohjaus tapahtuu.

5.6 Vapaanaolon valvonnan rajapinta LC5

Mikäli tasoristeyslaitoksen omassa arkkitehtuurissa on sen omia vapaanaolon valvonnan raideosuuksia, ne liitetään tällä rajapinnalla OC:hen. Jokaiselta vapaanaolon valvonnan raideosuudelta tulee tilatieto vapaana olosta ja varattuna olosta. Jos vikaantuneesta raideosuudesta (esim. akselinlaskentaosuuden häiriötila) saadaan tieto, se välitetään myös rajapintaan. Tilatiedot välitetään eteenpäin SCI-LC ja SDI-LC-rajapintoihin.

Kaikkia CSS:n arkkitehtuurissa olevia tasoristeyslaitoksen ohjaukseen käytettäviä vapaanaolon valvonnan raideosuuksia ei tarvitse tuoda tähän rajapintaan, jos tasoristeyslaitoksen projektio sen sallii (tällöin hälytyksen ohjaustieto tuodaan CSS:ltä), mutta siltä osin, mitä projektion kannalta on järkevää ja hyödyllistä tuoda, ne tuodaan.

Esimerkiksi tietoliikenneyhteyksien menettämisen yhteydessä, jos CSS:n arkkitehtuurissa on osuuksia, joiden tilatietoa voidaan tietoliikenneyhteyksistä riippumatta silti paikallisesti hyödyntää, johtuen esim. CSS:n raideosuuksien akselinlaskentalaitteistojen fyysisestä

sijoittelusta tasoristeyslaitetilaan, on järkevää järjestää toiminta niin, että raideosuuksien tilatietoja hyödynnetään em. tilanteessa tasoristeyslaitoksen ohjaukseen. Tällöin CSS:n raideosuuksia on järkevää tuoda tarvittavilta osin LC5-rajapintaan.

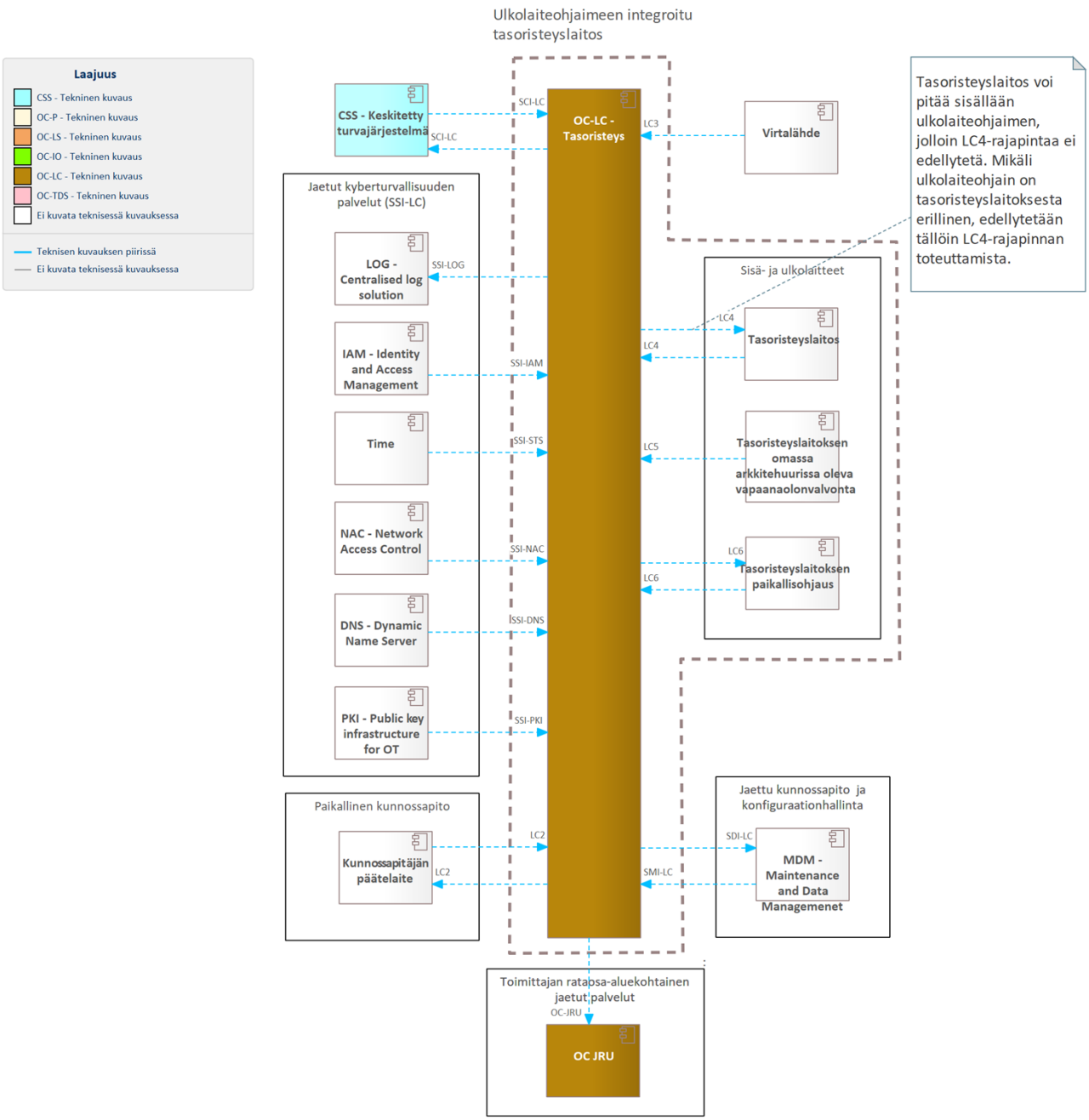
5.7 Paikallisohjauskäytön rajapinta LC6

Tasoristeyslaitoksen paikallisohjauskäytön rajapinta LC6 on kuvattu vaatimuksissa Eu.LC.153-Eu.LC.163. Paikalliskäytön tilatiedon elinkaari (tilatieto) pidetään yllä Tasoristeys-OC:ssa.

Paikallisohjauskäytön tilatiedot ja ohjauskäyttömahdollisuus voidaan antaa käyttäjälle paikallisilla painikkeilla ohjatuksi, ilmaisuilla ilmaistuksi ja/tai mobiililla päätelaitteella.

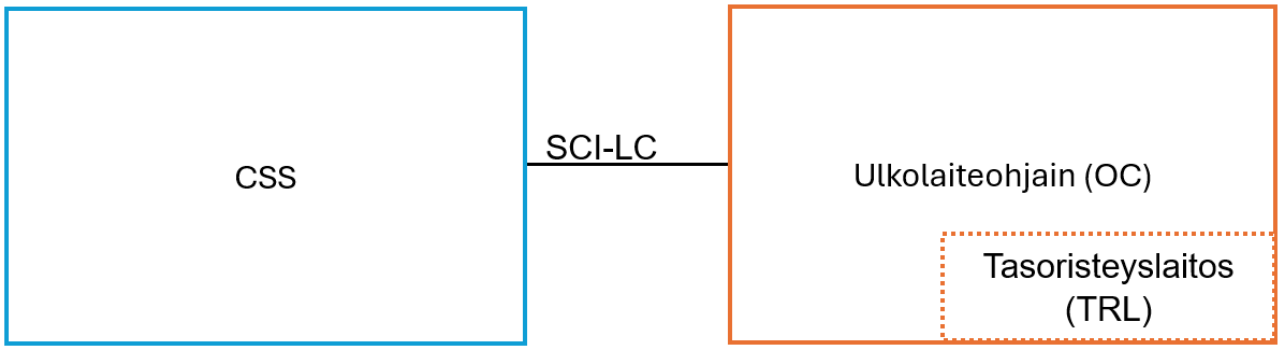
6 Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaus

Kuvassa 1 on esitetty järjestelmän yleisarkkitehtuuria.



Kuva 1 Järjestelmän yleisarkkitehtuuri

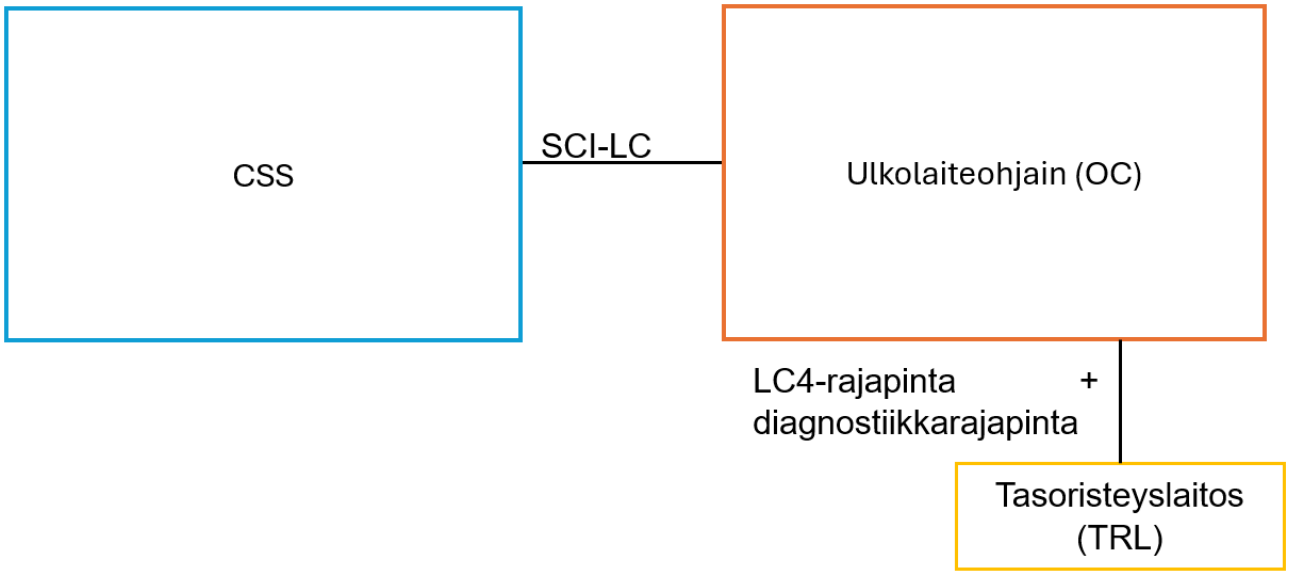
Tasoristeyslaitos tulisi pyrkiä ensisijaisesti toteuttamaan ulkolaiteohjaimeen integroituna alla olevan kuvan 2 mukaisesti, jolloin LC4-rajapintaa ei tarvitse rakentaa. Tällä vältetään toiminnallisuuden jakautuminen kahtia kahteen eri logiikkaan, sekä vähennetään vikaantumis- ja kunnossapitokohteita verrattuna kahden logiikan käyttöön (mm. kahden logiikan synkronointi ja päivitys vaatii enemmän työtä, ja vikaantuvia osia on integroitua logiikkaa enemmän).



Kuva 2. Ulkolaiteohjaimeen integroitu tasoristeyslaitosohjaus

Järjestelmän tulisi olla modulaarinen ja olla helposti liitettävissä olemassa oleviin ulkolaitteisiin (mm. puomit ja tieopastimet, riippumatta laitetoimittajasta).

Toinen mahdollinen ratkaisu ohjausarkkitehtuuriksi on se, että OC toimii rajapintasovittimena LC4-rajapinnan yli alla olevan kuvan 3 mukaisesti, jolloin tasoristeyslaitoksessa on kaksi peräkkäin kytkettyä logiikkaa. Tämä on teknisesti mahdollinen ratkaisu, mutta se lisää toteutus-, käyttö- ja kunnossapitokustannuksia sekä tuo kaksi erillistä kunnossapidettävää logiikkaa, joten sitä ei suositella kustannussyistä toteutettavaksi.



Kuva 3. Ulkolaiteohjaimesta erillinen tasoristeyslaitos

7 Järjestelmän toiminnot

7.1 Toiminnot

Seuraavissa kappaleissa esitetään tasoristeys-OC:n toiminnot, rajapinnat CSS:lle ja tasoristeyslaitokseen, sekä toimintojen yhteydessä näissä rajapinnoissa välitettävät sanomat ja komennot sekä olennaisimmat tilatietojen muutokset.

Tasoristeyslaitoksen ulkolaiteohjaimen toiminnallisuutta, reaktioaikavaatimuksia toimintatilan vaihtuessa, ym. asioita on määritelty SCI-LC:tä koskevassa dokumentissa (SCI-LC: 20250619 Requirements Specification for subsystem Level Crossing Eu.Doc.108 v 2.3 (2.A)). Lisäksi rajapintaa on määritelty dokumentissa Interface Specification SCI-LC Eu.Doc.109 v2.2 (1.A).

7.1.1 OC-LC-1: Aktivointi

Eu.SCI-LC.PDI.47 / Eu.LC.2599

Aktivoituminen on mahdollista:

- CSS:llä: CSS:n komennolla ”Activate” – esim. EUG-ajolupapyynnöllä tai EUG-B:n mukaisella positioraportilla, tai kulkutiellä.
- CSS:n myötävaikuttamana: Tasoristeyslaitoksessa aktiivisena olevan paikalliskäyttötoiminnon (LOH, Local Operation Handover) ja siihen indeksoidun tai indeksoitujen painikkeen tai kytkimen avulla
    - TK-kytkin
    - TR ON-painike
    - Poisto EI-painike (kun tasoristeyslaitos on aktivoitunut omalla herätteellensä Poisto EI-toimintoon projektoidulla raideosuudella)
- Tasoristeyslaitoksen omasta logiikasta/OC:sta johtuvilla, CSS-järjestelmästä itsenäisillä toiminnoilla:
    - herätteestä (varmistava hälytysosuus varautuu, eikä ole aktiivista paikalliskäyttötoimintoa, johon olisi projektoitu poistotoimintoa)
    - tasoristeyslaitoksen käynnistymisestä tilasta, jossa se ei ole ollut käynnissä

- tieosuudesta, jos tieosuus varautuu ja laitos ei vielä ole hälyttämässä, ja toimintoja, jotka estäisivät hälytyksen käynnistymisen tieosuudelta, ei ole käytössä
- Prosessitietorajapinnan (PDI) katketessa
- Esiaktivoituneesta tilasta sille annetun parametrin avulla (ks. seuraava kappale)

Mikäli käytetään EUG-A-tasoristeyslaitosta, jossa on liikennevaloriippuvuus, tai EUG-B-laitosta, aktivoituminen on mahdollista myös esiaktivoituneeseen tilaan. Tällöin sille annetaan aikaparametri sekunteina, jonka puitteissa tasoristeys-OC siirtyy itsenäisesti esiaktivoituneesta tilasta aktivoituneeseen tilaan, jos CSS ei sitä sillä hetkellä syystä tai toisesta käskisi. **Tämä toiminnallisuus poikkeaa tämänhetkisistä EULYNX-vaatimuksista.**

EUG-B-laitoksissa esiaktivointikomento sekä siihen liittyvä aikaparametri lähetetään CSS:ltä tasoristeys-OC:lle uudelleen esiaktivoituneen tilan aikana, jolloin tasoristeyslaitoksen hälytyksen aloittamisen ajanhetkeen tehdään muutoksia joko aikaisempaan tai myöhempään suuntaan, rautatiekalustolta saatavien sijainti- ja nopeusraporttien mukaan.

Esiaktivointikomentoa on lisäksi kuvattu kappaleessa 5.3.

7.1.2 OC-LC-2: Deaktivointi

Eu.SCI-LC.PDI.57 / Eu.LC.2599

Deaktivoituminen on mahdollista:

- CSS:n komennolla ”Deactivate” – esim. kun CSS toteaa että tasoristeyslaitos on hälyttänyt, tieosuus on varautunut ja vapautunut, sekä hälytyksen aloittanut hälytysosuus on vapaana
- Tasoristeyslaitoksessa aktiivisena olevan paikalliskäyttötoiminnon (LOH, Local Operation Handover) avulla ja siihen indeksoidun tai indeksoitujen painikkeen ja kytkimen avulla
    - TK-kytkin (kun hälytys on aktivoitu TK-kytkimen avulla)
    - TR EI-painike (kun hälytys on aktivoitu TR ON-painikkeen avulla)
    - Poisto ON-painike (kun hälytysosuus on varautunut)

- Con_t_ODI_Con_loss_Deactivation_delay – parametrin kuluttua, jos prosessitietorajapinnan yhteys on menetetty
- Tasoristeyslaitoksen omasta omasta logiikasta:
    - tieosuudesta (laitoksessa oleva tieosuus), kun TR ON-toiminto on aktivoitu

Deaktivoituminen on myös mahdollista esiaktivoituneesta tilasta, jolloin tasoristeys-OC:ssa käynnissä oleva ajastin tasoristeyslaitoksen hälytyksen aloittamiseksi pysäytetään ja ajastus peruutetaan.

7.1.3 OC-LC-3: Tasoristeyslaitoksen paikalliskäyttölupa-toiminto (LOH, Local Operation Handover) sekä sen pyyntö

Eu.SCI-LC.PDI.156-167, Eu.SCI-LC.PDI.192-203.

Tasoristeys-OC:n paikalliskäyttölupa-toiminto on tarkoitettu siihen, että sen avulla voidaan auktorisoida ja projektoida tasoristeystä koskevat paikalliskäytön toiminnallisuudet ja paikalliskäyttöluvat tasoristeyslaitoksen ja CSS:n ohjauksen järjestämistä varten.

Näitä paikalliskäyttöluvalla käytettäviä toimintoja ovat mm:

- Paikallinen tasoristeyslaitoksen hälytyksen raidekohtainen aktivointi ja deaktivointi (TR ON, TR EI)
- Paikallinen tasoristeyslaitoksen hälytyksen aktivointi ja deaktivointi (TK-kytkin)
- Raidekohtainen poistotoiminto (Poisto ON, Poisto EI)
- WA, eli Working Area (KITA)

Paikalliskäyttöluvan alla olevia toimintoja voi olla useita eri tasoisia tasoristeyslaitoksessa, eri käyttötarkoituksiin ja -alueisiin. Prosessi yksinkertaistettuna:

- Käyttäjä pyytää tarvitsemaansa paikalliskäyttölupaa liikenteenohjauksesta.
- Liikenteenohjaus antaa kuitattavissa olevan paikalliskäyttöluvan tarvittavia paikalliskäyttötoimintoja varten tasoristeyslaitoksessa, ja se ilmaistaan kuitattavissa olevalla luvalla käyttäjälle.
- Käyttäjä vastaanottaa paikalliskäyttöluvan tasoristeyslaitokseen

- Käyttäjä käyttää paikalliskäyttöluvan alla olevia toimintoja, kunnes ei enää tarvitse niitä
- Käyttäjä palauttaa paikalliskäyttöluvan.

Paikalliskäyttölupaan liittyvät toiminnot voidaan palauttaa perustilaan hätävaraisesti, jos paikalliskäyttöluvan pyytäjä ei palauta lupaa.

Paikalliskäyttöluvan sisältämät eri toiminnot projektoidaan erillisiin local requesteihin.

Käyttäjä voi pyytää, ottaa vastaan ja palauttaa paikalliskäyttöluvan painikkeilla ja/tai mobiililla päätelaitteella.

Paikalliskäyttöluvan tila (ei lupaa, lupa kuitattavissa, lupa annettu) ilmaistaan käyttäjälle ilmaisinvalolla ja/tai mobiililla päätelaitteella.

7.1.4 OC-LC-4: Tasoristeyslaitoksen käytöstäpoistotoiminto (Isolate LC)

Eu.SCI-LC.PDI.77-86.

Tasoristeyslaitoksen käytöstäpoistotoimintoa käytetään tasoristeyslaitoksen käytöstä poistoon. Sitä sovelletaan siten, että käyttäjä pyytää liikenteenohjaukselta käytöstäpoistoa, ja liikenteenohjaus tekee käytöstäpoiston.

Käytöstäpoisto on normaalisti rautatieliikenteen nopeutta automaattisesti rajoittava toiminto, ja tietyin edellytyksin (tasoristeys paikallisesti turvamiehillä vartioitu tai ylittävä tie kokonaan poikki) kriittisellä komennolla nopeusrajoittamaton toiminto.

Tasoristeyslaitosta ei normaalitilanteessa voi kytkeä pois käytöstä ilman, että liikenteenohjaaja poistaa sen käytöstä.

Poikkeustilanteissa varten tasoristeyslaitoksen käytöstä poiston pystyy tekemään myös paikallisella käytöstäpoistokytkimellä (KK), mutta sitä ei normaalisti käytetä. Se on normaalitilanteessa sinetöity 1-asentoon, ja se pystyy poistamaan pysyvästi tasoristeyslaitoksen käytöstä, ollessaan 0-asennossa.

7.1.5 OC-LC-5: Tasoristeyslaitoksen toimintatilaviestit (LC Functional Status)

EU.SCI-LC.PDI.87-99, 226,227

Tasoristeys-OC viestii näillä viesteillä CSS-järjestelmään tasoristeyslaitoksen toimintatiloista:

- Aktivoitu ja turvaamaton
- Aktivoitu ja turvattu
- Esiaktivoitu
- Tasoristeyslaitos käytöstäpoistettu
- Tasoristeyksen hälytys loppunut ja turvaamaton
- Tasoristeyslaitos perustilassa

Toimintatilat voivat muuttua normaalin käytön, tasoristeyslaitoksen omien toiminnallisuuksien, vikatilojen tai paikalliskäytön myötä.

7.1.6 OC-LC-6: Tasoristeyksen valvontaviestit (LC Monitoring status)

Eu.SCI-LC.PDI.100-138, 208-210

Tasoristeys-OC viestii näillä viesteillä CSS-järjestelmään valvontatiloistaan, joihin liittyy:

- puomin pääteasennon tiedot (summatieto)
- tilatiedot, että ovatko puomit liikkeellä, ja jos puomit ovat liikkellä, niin mihin suuntaan (summatieto).
- tieopastimien tilatieto (summatieto)

Tieopastimien tilatietoa sovelletaan siten, että sillä välitetään valkean vilkun tilatieto bitillä ”Road lights off”, punaisen vilkun tilatieto bitillä ”Road lights on” ja silloin kun mikään ei ole päällä, käytetään bittiä 0xFF.

- Pitkän hälytyksen tilatieto
- Laitteiston tilatieto

Laitteiston tilatiedoksi määritellään 0xFF, kunnes tasoristeyslaitoksen tieosuus on varautunut, jolloin laitteistolta kerätään tilatieto kokonaishälytysajan täyttymisestä (Hardware status is correct) tai sen täyttämättömyydestä (Hardware status is not correct).

- Virransyötön tilatieto

Kun verkkovirransyöttö on saatavissa, käytetään ”Power supply is working correctly”-bittiä. Kun verkkovirransyöttö on poikki, käytetään ”Power supply is not fully available”-bittiä.

- Puomien eheystieto (summatieto että kaikki puomit ovat ehyitä)

7.1.7 OC-LC-7: Tasoristeyksen vikatilaviestit (LC Failure Status)

Eu.SCI-LC.PDI.139-153

Tasoristeys-OC viestii näillä viesteillä CSS-järjestelmään vikatiloistaan, joihin liittyy:

- Ei-kriittisen vian tieto
- Kriittisen vian tieto

Ei-kriittisen vian ja/tai kriittisen vian tieto annetaan, kun yksikin kriittinen tai ei-kriittinen vika on voimassa tasoristeyslaitoksessa.

Kriittiset viat vaikuttavat CSS:ssä tasoristeyksen yli annettavaan P88-nopeusrajoitukseen ja se ilmaistaan CSS:ssä.

Ei-kriittinen vika ei aiheuta CSS:ssä näytettävän vikailmaisun lisäksi muita vaikutuksia CSS:ään.

7.1.8 OC-LC-8: Tasoristeyslaitoksen vapaanaolon valvonnan osuuksien tilatieto

Eu.SCI-LC.PDI.168-179, Eu.LC.1322, Eu.LC.1278, Eu.LC.1340

Tasoristeyslaitoksen konfigurointi- ja suunnittelutiedoissa on määriteltävä tasoristeyslaitoksen vapaanaolon valvonnan osuuksien käyttö, määrä ja indeksi.

Vapaanaolon valvonnan osuuksien tilatietoviestillä kerrotaan tasoristeyslaitoksen omassa laitteistoarkkitehtuurissa olevien raideosuuksien määrä ja tilatieto CSS:lle, mikäli sellaisia on järjestetty.

Tyypillinen tasoristeyslaitoksen laitteistoarkkitehtuurissa oleva projektio on kolme osuutta, hälytysosuus E-suuntaan, tieosuus ja hälytysosuus P-suuntaan.

7.1.9 OC-LC-9: Tasoristeyslaitoksen esteentunnistuslaitteen tilatieto

Eu.SCI-LC.PDI.180-189, Eu.LC.1325

Tasoristeyslaitoksen konfigurointi- ja suunnittelutiedoissa on määriteltävä esteentunnistuslaitteen käyttö.

Tällä tilatietoviestillä kerrotaan tasoristeyslaitoksen arkkitehtuurissa olevien esteentunnistuslaitteiden tilatieto CSS:lle, mikäli esteentunnistuslaitteita on tasoristeykseen järjestetty. Tieto tuodaan summatietona.

Esteentunnistuslaitteen tilatieto ”Obstacle detected in conflict area” estää CSS:ssä ajoluvan annon tasoristeyslaitoksen yli. Esteentunnistuslaitetta käytetään vain EUG-A-tyypin tasoristeyslaitoksissa.

7.2 Järjestelmän vikatilanteiden hallinta

Eu.LC.1126, Eu.LC.1324, Eu.LC.1341

Tasoristeyslaitoksen konfigurointi- ja suunnittelutiedoissa on määriteltävä, mitkä seikat johtavat kriittiseen vikatilaan ja mitkä ei-kriittiseen vikatilaan.

Mikään järjestelmän vikatilanne ei saa johtaa vaaralliseen tilaan tasoristeyksessä.

Mikäli järjestelmä tai sen ohjaus ei toimi oikein, vikaantumisesta aiheutuvan vikatilanteen tulee johtaa järjestelmä turvalliseen tilaan. Tällöin rautatieliikenteen nopeutta rajoitetaan ennen tasoristeystä (P88:lla) tai rautatieliikenne pysäytetään ennen tasoristeystä (ajolupa estämällä tai sitä lyhentämällä). Järjestelmä voidaan palauttaa normaalitilaan viankorjauksen jälkeen paikan päällä, ja olosuhteiden salliessa myös etänä MDM:n kautta.

Toiminto toteutetaan siten, että Tasoristeys-OC raportoi tilatietonsa ja CSS huolehtii siitä, että tarvittavilta osin vikaantumiset tai toiminnallisen ohjauksen epäonnistuminen aiheuttaa kalustolle välitettävän nopeusrajoituksen lähettämisen.

Kriittisten ja ei-kriittisten vikatilojen korjausten osalta toimitaan turvalaitteiden kunnossapito-ohjeen mukaisesti.

7.2.1 Tietoliikennekatko

Eu.LC.3965

SCI-LC-protokollayhteyden katketessa ja yhteyskatkon aikana tasoristeyslaitos-OC:n on mentävä turvalliseen tilaan, eli tasoristeyslaitos ohjataan hälyttämään tietyksi aikaa.

Jos yhteyskatko kestää yli määritellyn ajan, parametrilla Con_T_PDI_Loss_Deactivation_Delay määritellään aikaviive, jonka jälkeen tasoristeyslaitos siirtyy perustilaan ja lopettaa hälytyksensä, ellei muita hälytyksen ehtoja ole voimassa.

7.2.2 Sähkönsyötön normaalitila ja sen katkeaminen

Eu.SCI-LC.PDI.134, Eu.LC.1073

Huom. Tämä kuvaus olettaa, että tasoristeyslaitos-OC, sen tietoliikenneyhteydet ja tasoristeyslaitos saavat sähkönsyöttönsä samasta laitteistosta (akusto ja laturi/invertteri-yhdistelmä, UPS, tms).

Normaalitilanteessa, kun tasoristeyslaitoksen verkkosähkösyöttö on kunnossa ja toimii normaalisti, OC raportoi sähkönsyötön tilaa Eu.SCI-LC.PDI.135 mukaisesti. Tasoristeyslaitoksen verkkosähkösyötön katketessa (sähkönsyötön siirtyessä varavoimalle) OC raportoi sähkönsyötön tilan Eu.SCI-LC.PDI.136 mukaisesti.

Jos tasoristeyslaitos ja tasoristeys-OC ovat erillisiä laitteita, tasoristeys-OC:n sähkönsyötön täysin katketessa (esim. sulake on lauennut), **mutta tasoristeyslaitos saa edelleen käyttösähköä,** tasoristeyslaitos ohjataan hälytystilaan ja tasoristeyslaitos aloittaa hälytyksen.

Jos tasoristeyslaitos ja tasoristeys-OC ovat erillisiä laitteita ja sähkönsyöttö on täysin katkennut molemmilta laitteilta, tällöin tasoristeyslaitoksen tieopastimet sammuvat ja mahdolliset tasoristeyslaitoksen puomit laskeutuvat 45° kulmaan virrattoman tilan asentoon.

Jos tasoristeyslaitos ja tasoristeys-OC ovat integroituja laitteita ja sähkönsyöttö on täysin katkennut, tällöin tasoristeyslaitoksen tieopastimet sammuvat ja mahdolliset tasoristeyslaitoksen puomit laskeutuvat 45° kulmaan virrattoman tilan asentoon.

7.2.3 Reset

Eu.LC.188

Tasoristeys-OC:n resetin tapahtuessa toiminnallisuus on kuvattu dokumentissa Eu.Doc.120, Eu.Doc.108 (Eu.LC.1045).

Reset ei vaikuta lokitietoihin tietoja poistavalla tavalla. Reset palauttaa järjestelmän käynnistystilaan, josta siirtyminen muihin tiloihin tapahtuu Eu.Doc.108 mukaisesti (ks. Eu.LC.2599).

Jos tasoristeyslaitokselle on määritelty ja projektoitu parametri Con_tmax_Closure_Time, tällöin resetoinnin toiminnallisuus tapahtuu Eu.LC.3966 mukaisesti. Tällöin tasoristeyslaitos ohjataan hälyttämään, kunnes em. parametrin aika täyttyy.

7.3 Järjestelmän toimintojen parametrit

Tässä kappaleessa määritetään järjestelmän toimintoihin tarvittavat parametrit arvoineen. Parametrit voivat olla EULYNX spesifikaatioiden vaatimia tai kansallisista vaatimuksista tulevia.

Parametrit määritellään suunnittelijan ja laitetoimittajan toimesta tasoristeyksen suunnitteluvaiheessa voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti, ja niitä ylläpidetään tasoristeyslaitoksen teknisissä dokumenteissa.

Parametri	Arvo	Parametrin lähde ja kuvaus
t_trafficlight_delay	tapaus-kohtainen (s)	Kansallinen vaatimus, CSS:ään projektoitava aika, jonka puitteissa CSS ohjaa tasoristeys-OC:n siirtymään esiaktivointi-tilasta aktivoituneeseen tilaan Määritellään tapauskohtaisesti toimintataulukkoon, ja projektoituu ennen etusoittoaikaa CSS:ään. Käytössä vain tarvittaessa.
t_preactivation_delay	Tapaus-kohtainen (s) / dynaaminen	Kansallinen vaatimus sekä EULYNX-vaatimuksen soveltaminen. Projektoituu ennen etusoittoaikaa CSS:ään ja OC:hen. Projektointi tehdään EUG-B:n fail-safe-toiminnallisuutta varten. Tasoristeyslaitoksen hälytyksen aloittamisajankohta arvioidaan ennakkoon ja tämä ennakoitu aika on. CSS antaa tämän arvon preactivation-aktivointiviestin yhteydessä annettavalla bitillä tasoristeyksen OC:hen, ja päivittää sitä dynaamisesti syklin avulla (syklin pituus riippuu CSS:n saamista positioraporteista).
t_pre_alarm	tapaus-kohtainen (s)	Kansallinen vaatimus, etusoittoaika, jonka jälkeen tasoristeyksen sisäänajopuomien pitää olla alhaalla. Kokonaishälytysajan komponentti.
t_barrier_lowering	10 s	Kansallinen vaatimus, aika jonka puitteissa tasoristeyksen (sisäänajo)puomien pitää olla alhaalla. Kokonaishälytysajan komponentti.
t_barrier_lowering_delay_double_barriers	tapaus-kohtainen (s)	Kansallinen vaatimus, aikaviive etusoittoajan jälkeen, jonka jälkeen paripuomilaitoksessa jättöpuolen puomit alkavat laskeutumaan. Kokonaishälytysajan komponentti.
t_barrier_lowering_double_barriers	8 s	Kansallinen vaatimus, aika jonka puitteissa paripuomien tulee olla alhaalla. Kokonaishälytysajan komponentti.

t_safety	> 10 s, tapaus-kohtainen	Kansallinen vaatimus, varoaika. Kokonaishälytysajan komponentti.
t_total_warning_time_min	tapaus-kohtainen (s)	Kansallinen vaatimus, kokonaishälytysaika (minimi), jonka toteutumista valvotaan laitteiston tilatieto-viestissä
t_request_delay	5 s (laite-toimittaja määrittää)	EUG. Järjestelmäviiveiden kompensointiaika ajoluvan pyyntöajassa ajolupaa pyytäessä. Ajolupapyyntöajan komponentti. Laitetoimittaja määrittää.
t_aquisition_delay	5 s (laite-toimittaja määrittää)	EUG. Järjestelmäviiveiden kompensointiaika ajoluvan pyyntöajassa ajolupaa vastaanottaessa. Ajolupapyyntöajan komponentti. Laitetoimittaja määrittää.
T_MAR	tapaus-kohtainen (s)	EUG. Ajoluvan pyyntöaika EUG-A-tyypin tasoristeyslaitoksessa.
t_protection_time	tapaus-kohtainen (s)	EUG. Tasoristeyslaitoksen toimintataulukossa määritelty tasoristeyslaitoksen turvaamiseen kuluva aika. Komponentti ajoluvan pyyntöajassa EUG-A-tyypin tasoristeyslaitoksessa.
t_announcement	tapaus-kohtainen (s)	EUG. Tasoristeyslaitoksen toimintataulukossa määritelty kokonaishälytysajan minimiaika EUG-B-tyypin tasoristeyslaitoksessa.
t_delay	5 s (laite-toimittaja määrittää)	EUG. Järjestelmäviiveiden kompensointiaika hälytyksen ohjauksessa. Tasoristeyslaitoksen hälytysajan pyyntöajan komponentti EUG-B-tyypin tasoristeyslaitoksessa.
T_ORDER	tapaus-kohtainen (s)	EUG. Tasoristeyslaitoksen hälytysajan pyyntöaika EUG-B-tyypin tasoristeyslaitoksessa.
Con_tmax_Closure_Time	600 s (alustava)	EULYNX. Con_tmax_Closure_Time on tasoristeyslaitoksen pitkän hälytyksen aikavalvontaan käytettävä arvo. Parametrin arvo tarkoittaa maksimiaikaa, jonka tasoristeyslaitos voi olla hälyttäneenä, ilman vikaa. Mikäli aika-arvo saavutetaan, järjestelmä ilmoittaa kriittisestä tai ei-kriittisestä viasta. (Eu.LC.3948, Eu.LC.1321, Eu.LC.175)

Con_T_PDI_Loss_Deactivation_Delay	600 s (alustava)	EULYNX. Con_T_PDI_Loss_Deactivation_Delay on tasoristeyslaitoksen prosessitietorajapinnan katkeamisen jälkeinen viive (esim. tiedonsiirtokanavien katkos), jonka jälkeen tasoristeyslaitos deaktivoituu automaattisesti.

Euroopan unionin rahoittama
Euroopan unionin rahoittama
NextGenerationEU

DIGI RATA

digirata.fi