

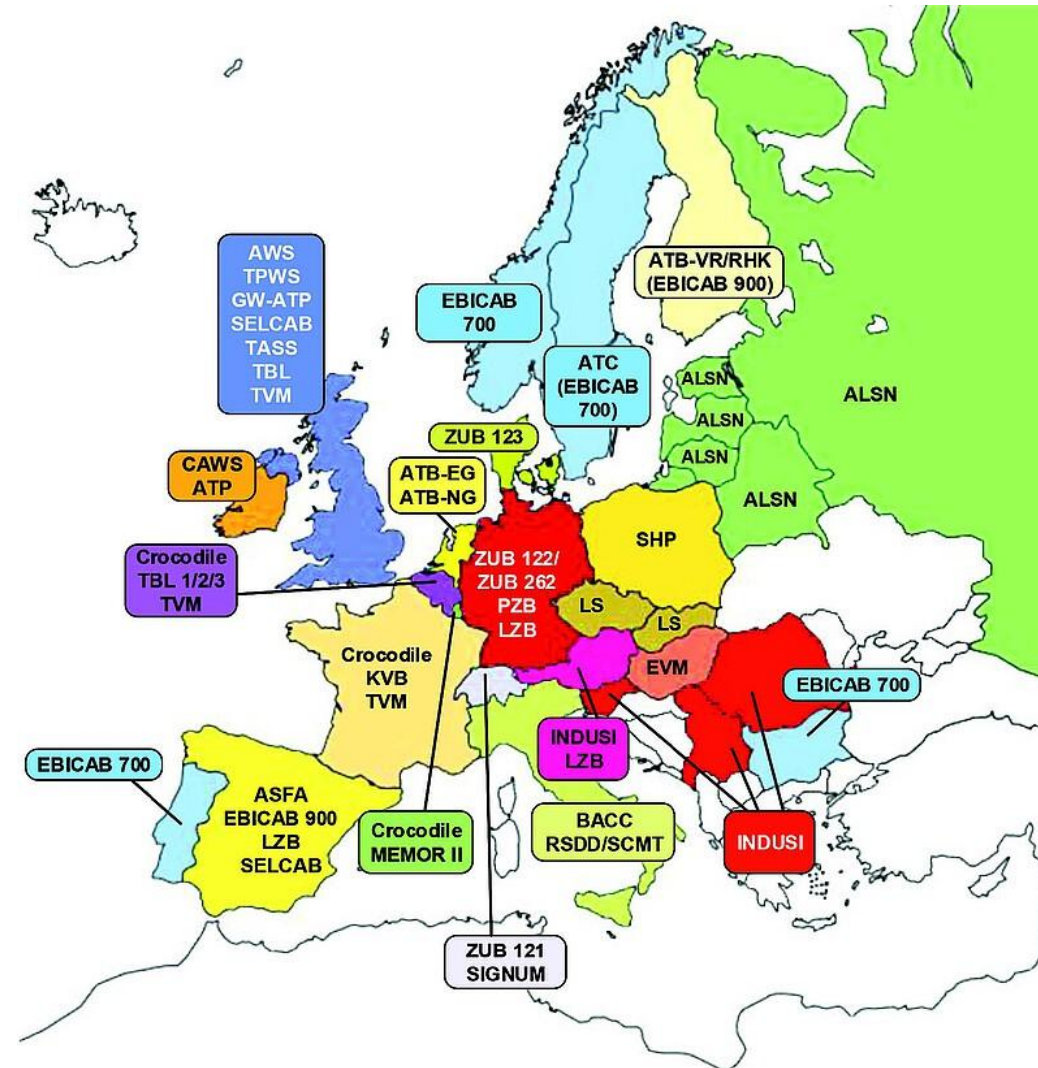
EULYNX – további szabványosítási lehetőségek

Gergely Balázs

Vasúti Automatizálás – Műszaki Üzletágvezető
Siemens Mobility Kft.

EURÓPAI SOKSZÍNŰSÉG – KIS ORSZÁGOK – ORSZÁGONKÉNT ELTÉRŐ BIZTONSÁGOT MEGVALÓSÍTÓ RENDSZEREK

SIEMENS



EURÓPAI SOKSZÍNŰSÉG – KIS ORSZÁGOK – ORSZÁGONKÉNT ELTÉRŐ BIZTONSÁGOT MEGVALÓSÍTÓ RENDSZEREK

SIEMENS

- Országonként eltérő:
 - biztonságfilozófia
 - biztosítóberendezések és vonatbefolyásoló rendszerek
 - utasításrendszer
 - járművek, pálya
 - nyelvhasználat
- Határátlépő forgalom akadályozott:
 - műszaki szempontból,
 - kommunikációs szempontból (nyelv),
 - utasításrendszer szempontjából, stb.

Basel (Svájc) határállomás – összeütközés (Svájc–Németország), 1977.

Mi történt:

A német és svájci vonatbefolyásoló rendszerek (Indusi vs. Integra-Signum) eltérései miatt a német mozdonyvezető félreértette a felé adott jelzést és a Basel Badischer Bahnhof közelében engedély nélkül elindult, majd egy svájci oldalról érkező vonattal összeütközött.

Gyökérok:

A két szomszédos ország eltérő jelzési és biztosítóberendezési rendszereinek interoperabilitási hiánya, illetve a határállomási közlekedési szabályok eltérő értelmezése.

Két mozdony összeütközése a **Brenner-hágón** (Olaszország–Ausztria), 1977. január 3.

Mi történt:

A Brenner-hágón, az osztrák–olasz határon két tehervonat összeütközött, miután az egyik mozdonyvezető félreértelmezte az olasz oldali jelzőrendszer jelzéseit.

Az eltérő nyelv, a jelzési rendszer (biztosítóberendezés), valamint a forgalmi engedélyek kommunikációs protokollja (RFI/ÖBB) is félreértéshez vezetett.

Gyökérok:

Országhatáron eltérő jelzési rendszerek (biztosítóberendezés) és kommunikációs protokollok okozta félreértés.

Norddeich–Nieuweschans határátmenet (Németország–Hollandia) baleset, 1989.

Mi történt:

A holland és német jelzési rendszerek eltérései miatt egy holland mozdonyvezető rosszul értelmezte a német oldali előjelzést, s a vonat sebességét nem csökkentette időben. Az ütközésnél több sérült.

Gyökérok:

Eltérő előjelzési logika és nem interoperábilis biztosítóberendezések a határvonalon.

Pécrot-i (Belgium) vallon-flamand „határon” bekövetkezett baleset, 2001. március 27.

Mi történt:

Egy Wavre (Vallónia) állomásról vörös meghaladással Leuven (Flamandia) irányába szabálytalanul elinduló vonatot (járműből nem látszott jól a jelző) észlelte egy helyi váltóőr, majd próbálta a Leuven-i Kollégáját az esetről értesíteni, de nem volt közös nyelvük, így a kommunikáció nem ért célba.

A forgalom is próbálkozott elérni, mind a fenti, mind a ellentétes irányban haladó vonatok mozdonyvezetőit, de feltételezések szerint a rossz rádiós lefedettség szerint egyik sem sikerült.

Gyökérok:

Eltérő nyelv és műszaki okok megakadályozták a hatékony vészhelyzeti kommunikációt.

Összegzés

A fenti példák közös jellemzői:

- Eltérő nemzeti jelzési és vonatbefolyásoló rendszerek (Indusi, Integra-Signum, Crocodile, AWS, stb.) között nem volt sem technikai, sem eljárási integráció.
- Ország- és rendszerhatárokon gyakoriak voltak a kommunikációs félreértések, jelzésértelmezési hibák.
- Európai szintű integritás, interoperabilitás, ill. egységes vonatbefolyásolás nem létezett.

LZB, mint német vonatbefolyásoló rendszer?

SIEMENS

LZB rendszer és kifejlesztésének okai

Németországi megjelenése: 1965

Célja: emelt sebességű (200–300 km/h) vasúti közlekedés (InterCity) biztonságának ellenőrzése folyamatos vonatbefolyásolás bevezetésével, kiváltva a pontszerű PZB rendszereket, illetve az jelzőmegfigyelést.

Alapkonceptió: LZB rendszer folyamatosan jelezze ki a járművezető számára a:

- engedélyezett sebességet és a
- menetengedély határát (topológiai távolság)

Eredmények:

- lehetővé tette a biztonságos nagysebességű közlekedést és
- csökkentette a járművezető nagysebességű környezetben tapasztalható terhelését

LZB főbb, előremutató szolgáltatásai:

- folyamatos vezetőállás-ismétlő jelzés és
- Valós idejű és folyamatos jellegű vonatbefolyásolás (ATP)
- moduláris felépítése nagyban támogatta a határátlépési adaptációkat nemzeti rendszerek között (országok közötti átjárhatóság, ill. több szállítós kompatibilitás megléte is nagy előrelépés volt)
- alátámasztotta az interoperabilitás potenciális lehetőségét (kezdeti példák: Ausztria, Svájc)
- érdemi hatással volt a későbbi ETCS rendszer kifejlesztésére, és ezzel együtt az európai vasúti integrációra is.

⇒ az LZB sokkal több volt, mint egy vonatbefolyásoló rendszer,

⇒ az LZB a technológiai és koncepcionális elődje volt a mai egységes európai rendszereknek.

Kezdeményező: UIC (Nemzetközi Vasútegylet) – üzemeltetői oldal

Kitűzött cél: egy olyan funkcionális modell megalkotása, amely

- a jelenlegi biztosítóberendezési funkciókat harmonizálja, ill.
- a jövőbeli biztosítóberendezések funkcióit már fejlesztési fázisban harmonizálja

Főbb fókusz:

- funkcionális specifikációk,
- gyakorlati alkalmazási esetek
- határátlépő forgalom kompatibilitási kérdései

Kezdeményező: UNIFE (EU FP7) – gyártói oldal

Kitűzött cél: egy jövőbeli európai biztosítóberendezési keretrendszer és a hozzá tartozó interfészek Definiálása, lefektetése.

Főbb fókusz:

- interoperabilitás,
- költségcsökkentés,
- rendszerarchitektúrával kapcsolatos kérdések,
- fejlesztési és projektálási folyamatok szabványosítása

Kezdeményező: DB Netz AG (infrastruktúra üzemeltető)

DB Netz AG indította a 2010-es évek elején az alábbi digitalizációs és szabványosítási célokkal:

- Moduláris felépítésű, „szállítófüggetlen” biztosítóberendezések koncepciójának
- Szabványosítani a jelzők, váltók és tengelyszámlálók felé mutató interfészeket
- Csökkenteni az életciklus-költséget és növelni az átjárhatóságot.

Elért eredmények:

- Interfészspecifikációk: SCI-LS (jelzők), SCI-P (váltók) és SCI-TDS (foglaltságérzékelés)
- Megvalósított és hosszabb távon is bevált németországi alkalmazások
- Megvalósított moduláris felépítés, sok esetben nem kell a teljes rendszert cserélni/módosítani

A NeuPro kezdeményezés specifikációi képezték az EULYNX specifikációk alapjait, gyakorlatilag beépültek azokba.

Kezdeményezők: európai infrastruktúra üzemeltetők (nem szabályozó vagy ipari oldal)

Kitűzött cél: az INESS koncepcionális eredményei alapján, de a gyakorlatban is alkalmazható, a biztosítóberendezés egyes alrendszerei közötti szabványos interfészek definiálása

Főbb fókusz:

- szabványos interfészek definiálása a biztosítóberendezés és külsőtéri objektumok között
- különböző szállítók komponensei közötti átjárhatóság biztosítása
- biztosítóberendezések költségeinek csökkentése a moduláris felépítés és a szállítók közötti verseny révén
- hagyományos biztosítóberendezések migrációja ERTMS-kompatibilis digitális világba
- létrehozni a „digitális biztosítóberendezések” és modell-alapú rendszertervezés (MBSE) alapjait

Shift2Rail (2014–2020):

Fókuszban:

- EULYNX ipari megvalósítása és
- ERTMS/ETCS rendszerek továbbfejlesztése

Europe's Rail Joint Undertaking (2021–2030):

Integráció kiterjesztése az alábbi területekre:

- Digitális kapcsolókészülék (Digital Automatic Coupling, DAC),
- ATO, és
- Hibrid ERTMS.

Jelenlegi tagvállalatok:

- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), *Spanyolország*
- Bane NOR, *Norvégia*
- Centralny Port Komunikacyjny (CPK), *Lengyelország*
- DB InfraGO (DB), *Németország*
- HŽ Infrastruktura (HŽ), *Horvátország*
- Indian Railways (RDSO), *India*
- Infrabel, *Belgium*
- Network Rail, *Egyesült Királyság*
- ÖBB Infrastruktur, *Ausztria*
- PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (PLK), *Lengyelország*
- ProRail, *Hollandia*
- Rete Ferroviaria Italiana (RFI), *Olaszország*
- Saudi Arabia Railways (SAR), *Szaúd-Arábia*
- Schweizerische Bundesbahnen (SBB), *Svájc*
- Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF), *Franciaország*
- Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL), *Luxemburg*
- Správa železnic, *Cseh Köztársaság*
- SŽ-Infrastruktura (SŽ), *Szlovénia*
- Trafikverket, *Svédország*
- Väylävirasto (FTIA), *Finnország*



Forrás: <https://eulynx.eu/about-us/>

Alapító tagvállalatok:

- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), *Spanyolország*
- **Bane NOR, Norvégia**
- Centralny Port Komunikacyjny (CPK), *Lengyelország*
- **DB InfraGO (DB), Németország**
- HŽ Infrastruktura (HŽ), *Horvátország*
- Indian Railways (RDSO), *India*
- **Infrabel, Belgium**
- **Network Rail, Egyesült Királyság**
- **ÖBB Infrastruktur, Ausztria**
- PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (PLK), *Lengyelország*
- **ProRail, Hollandia**
- Rete Ferroviaria Italiana (RFI), *Olaszország*
- Saudi Arabia Railways (SAR), *Szaúd-Arábia*
- **Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Svájc**
- **Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF), Franciaország**
- Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL), *Luxemburg*
- Správa železnic, *Cseh Köztársaság*
- SŽ-Infrastruktura (SŽ), *Szlovénia*
- **Trafikverket, Svédország**
- **Väylävirasto (FTIA), Finnország**

Forrás: <https://eulynx.eu/about-us/>



Legaktívabb tagok:

- **DB Netz AG** (német infrastruktúra-üzemeltető)
- **SNCF Réseau** (francia infrastruktúra-üzemeltető)
- **ProRail** (holland infrastruktúra-üzemeltető)
- **SBB Infrastruktur** (svájci infrastruktúra-üzemeltető)
- **ÖBB Infrastruktur** (osztrák infrastruktúra-üzemeltető)

Pro-Rail kiemelkedő szerepe az alábbi munkacsoportokban:

- Rendszer architektúra munkacsoport
- Elemvezérlő interfész (IXL-OC) munkacsoport
- Formális módszeres megközelítés (SysML) munkacsoport

Release 1 – Alapozás és referencia architektúra (2017)

- Létrehozta az EULYNX referenciaarchitektúrát
- Meghatározta a moduláris, szabványosított biztosítóberendezések alapelveit.
- Bemutatta az interfészkatalógust a biztosítóberendezésekhez, a külsőtéri objektumokhoz, pályamenti berendezésekhez.
- Cél: közös szóhasználat és egy előzetes terv létrehozása az interoperábilis rendszerekhez.

Release 2 – Részletes interfészek és követelményeik (2018–2019)

Kibővítette a biztosítóberendezés és a pályamenti elemek közötti interfészspezifikációkat.

Megadta az adatcsere műszaki követelményeit, beleértve az objektummodelleket is.

Lehetővé tette a korai kísérleti projekteket a biztosítóberendezési komponensek kommunikációjának szabványosításával.

A gyakorlati megvalósításra és a tesztelés megvalósíthatóságára összpontosított.

Release 3 – Moduláris rendszerkomponensek és digitalizáció (2020)

Moduláris funkcionális blokkok bevezetése, amelyek lehetővé teszik a szállítók számára az interoperábilis alrendszerek szállítását.

Digitális biztosítóberendezés és pálya menti objektummodellek hozzáadása a modern biztosítóberendezési megoldásokhoz.

Rendszerszemléletű gondolkodás támogatása a szállítók közötti integrációhoz.

EULYNX-kompatibilis projektek szimulációjának és validálásának lehetővé tétele.

Release 4 – Bővített alkalmazási lehetőségek és átjárhatóság (2022)

Célzott, teljes körű, határokon átnyúló működési forgatókönyvek.

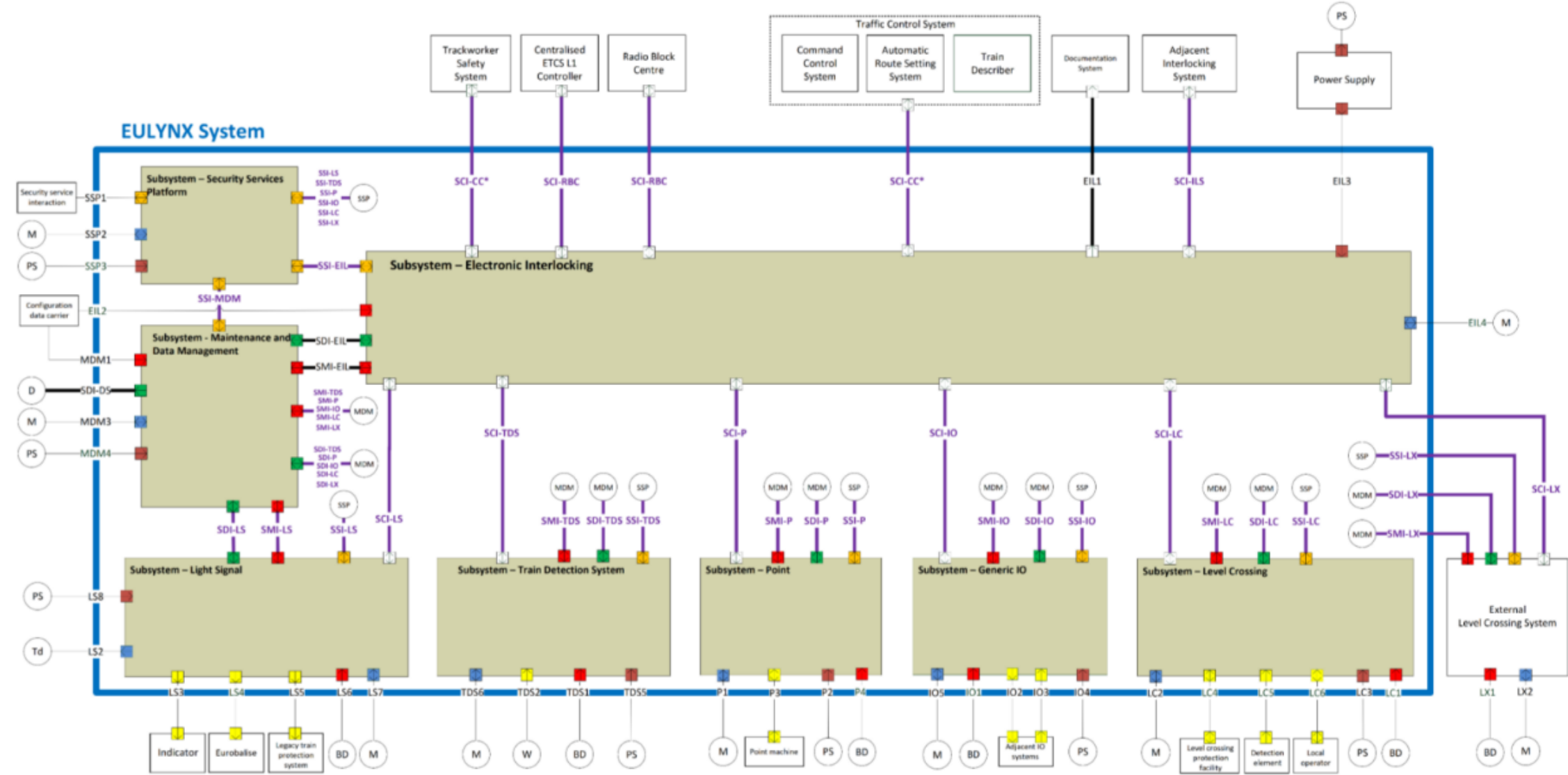
Kiterjesztett interfész-specifikációk a bonyolultabb biztosítóberendezési és forgalomirányítási funkciók lefedésére

Beépítésre kerültek a kísérleti telepítésekben és a modern digitális biztosítóberendezési technológiákból származó tanulságokat

Iránymutatások összeállítása az Európa-szerte harmonizált tanúsításhoz és megvalósításhoz.

EULYNX: rendszerarchitektúra és határok (2013 – jelenleg)

SIEMENS



SCI-XX (Process data interface): Ez a biztonsági interfésztípus biztosítja az elektronikus biztosítóberendezés és alrendszereik, az elektronikus biztosítóberendezések közötti, ill. a biztosítóberendezés és kapcsolódó rendszerek közötti adatcserék lehetőségét. Ez az interfész teljesen szállítófüggetlen.

SDI-XX (Diagnostic interface): ez az interfész közvetíti a nem biztonságreleváns diagnosztikai információkat.

SMI-XX (Maintenance interface): ez az interfész teszi lehetővé a biztosítóberendezés beállításainak, konfigurációjának, valamint a szoftvereinek a karbantartását.

SSI-XX (Security interface): ez az interfész teszi lehetővé az IT biztonsággal kapcsolatos folyamatok elvégzését.

Control interface: A control interfész az alrendszerhez kapcsolódó külső rendszerek ellenőrzését és felügyeletét. Szintén gyártófüggetlen kialakítású.

Maintainer/Operation/Display interface: ez az interfész az egyes alrendszereket jeleníti meg és lehetőséget ad az alrendszerekbe történő beavatkozásba.

Power supply: ez az áramellátó rendszer (betáplálás) megjelenítése

EULYNX: alkalmazott funkcionális csomagok (2013 – jelenleg)

SIEMENS

		Type	NR	TRV	BN	SZ	DB	ÖBB	CFL	ProRa	SBB	SNCF	Infrat	FTIA
SCI-LS														
	Basic Light Signal functionality	Basic	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Interface to ETCS trackside components	Optional	No	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	No
	Interface to Legacy train protection system	Optional	No	No	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes
SCI-P														
	Basic non-4-wire single PM	Basic	Yes	Yes	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	No
	Basic non-4-wire multiple PM	Basic	Yes	Yes	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	No
	Basic 4-wire single PM	Basic	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes
	Basic 4-wire multiple PM	Basic	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No	Yes
	Reporting Ability to Move	Optional				No	No	No	No	Yes	No	No		
	Common drive functionality	Optional	Yes		No	No	No	No	No	Yes	No	Yes		No
	Redrive functionality	Optional	Yes		No	No	No	No	No	No	No	No		No
SCI-IO														
	Basic Generic IO functionality	Basic	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Flashing IO functionality	Optional	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
SCI-TDS														
	TDS for basic axle counter functionality	Basic	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	TDS for Train Detection Point functionality	Basic	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	TDS for track circuit functionality	Basic	No	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Handling FC-P and FC-P-A commands	Optional	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No
	Handling 'update filling level'	Optional	No	Yes	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No
SCI-LC														
	Basic Level Crossing functionality	Basic	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No
	Interface for local operator handover	Optional	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	No

Intended use of functional packages per IM (taken from ERJU System Pillar Trackside Assets publication overview from EULYNX BL 4R2)

EULYNX: gyógyír mindenre? (2013 – jelenleg)

SIEMENS



Forrás: AI

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Gergely Balázs
Vasúti Automatizálás – Műszaki Üzeltágvezető
Siemens Mobility Kft.